

# Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza

Informe Final  
Noviembre 2022

PROYECTO FIPA 2021-01

Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura





## Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza

WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY-CHILE

Noviembre 2022

Esta es una publicación financiada por el “Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura”, Proyecto FIPA 2021-01, Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza, ejecutado por Wildlife Conservation Society-Chile.

**Imagen de portada:** Embarcación pesquera artesanal navegando en los canales de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, abril de 2022. ©WCS-Chile.

**Autores:** Javiera Constanzo, Cristóbal Arredondo & Catherine Dougnac.

**Equipo Proyecto FIPA 2021-01 :** Nicolás Raggi (Encargado de gestión de residuos, independiente), Jonathan Poblete (Asistente en terreno para la difusión y educación ambiental, independiente), Tomás Poch (Especialista en revisión bibliográfica, independiente), Rodrigo Guijón (Especialista en normativa ambiental, independiente), Daniela Droguett (Coordinación y enlace con actores gubernamentales y locales entre diciembre 2021 y marzo 2022, WCS Chile), Mauricio Palacios (Especialista en pesca artesanal y conservación marina, WCS Chile), Javiera Constanzo (Jefa de Proyecto, WCS Chile), Cristóbal Arredondo (Jefe de actividades en terreno, WCS Chile) & Catherine Dougnac (Encargada de planificación estratégica, WCS Chile).

**Cita sugerida:** WCS. 2022. Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza. Informe Final. Proyecto FIPA 2021-01. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. 263 pp.

## Agradecimientos

Reciban un profundo agradecimiento todas y todos quienes, generosamente, contribuyeron en las diferentes etapas del proyecto. Especialmente a los protagonistas de esta intervención, los pescadores artesanales, armadores y tripulantes de naves extractivas y acarreadoras. Quienes aportaron con sus visiones, conocimientos y experiencias, convirtiéndose en la base para la co-construcción de las estrategias y productos del proyecto, que evidencian las dificultades que diariamente enfrentan.

A la administración del Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales realizamos un reconocimiento, por su disposición, consejos y recomendaciones alrededor de la búsqueda de soluciones a las problemáticas que enfrenta la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

Agradecemos también a los funcionarios de la I. Municipalidad de Puerto Natales, y de otros estamentos gubernamentales y de las fuerzas armadas, quienes participaron en reuniones presenciales y virtuales; talleres de consulta y validación; respondiendo entrevistas, encuestas y estuvieron siempre disponibles para resolver consultas. Evidenciando así, que el trabajo colaborativo entre los sectores públicos y privados es fundamental para avanzar en la búsqueda de soluciones a problemas altamente complejos.

WCS Chile, aprovecha esta oportunidad para destacar y agradecer a los pescadores artesanales, armadores, patrones de embarcación y tripulantes de embarcaciones extractivas, que facilitaron la navegación y estadía en zona de pesca, al equipo de este proyecto. Instancia que permitió capturar una visión más amplia de la pesquería artesanal en Última Esperanza y entender sus desafíos. Además, conocimos el ímpetu, la fortaleza y los enormes sacrificios que presenta la vida en el mar.

Entre aquellos pescadores que participaron del proyecto, destacamos especialmente a las embarcaciones extractivas y acarreadoras voluntarias del piloto de gestión de residuos. Quienes no solo colaboraron activamente del proyecto, sino que, además, pusieron a disposición su tiempo y experiencias, que le dieron identidad y fuerza a esta iniciativa. El aprendizaje del equipo del piloto es incalculable. Y la actitud de colaboración de los pescadores no hace más que demostrar su disposición para avanzar en soluciones que permitan el desarrollo de una pesquería artesanal sustentable y amigable con el medio ambiente.

Antes de terminar nuestros agradecimientos, hemos dejado nuestras últimas palabras para recordar a la tripulación de *Crishna*, embarcación voluntaria del piloto, que naufragó durante el período de ejecución del proyecto. Recordamos la colaboración de Cesar Soto y Hugo Núñez (Q.E.P.D), quienes, lamentablemente perdieron la vida en el mar. Destacamos su amor y compromiso por el cuidado del medio ambiente y la naturaleza del territorio, nuestras más sinceras condolencias a las familias. Y nuestro compromiso de continuar aportando al cuidado del Mar Patagónico.

Con el apoyo de todos los actores esperamos avanzar hacia la implementación de mejoras en la gestión de los residuos de la pesca artesanal de la provincia y, con ello, evitar la entrada de nuevos residuos a los mares y costas, posicionando a Última Esperanza como una provincia ejemplo para el resto de la región y el país.

## Siglas y Acrónimos

**AGP:** Asociación Gremial de Pescadores de Puerto Natales  
**AMCP:** Áreas Marinas y Costeras Protegidas  
**AMCP - MU:** Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos  
**ASCC:** Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático  
**ASM:** Asociación de Salmonicultores de Magallanes  
**APL:** Acuerdos de Producción Limpia  
**CONAF:** Corporación Nacional Forestal  
**CORFO:** Corporación de Fomento de la Producción  
**DIRECTEMAR:** Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante  
**DOP:** Dirección de Obras Portuarias  
**FIPA:** Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura  
**FPA:** Fondo Nacional de Protección Ambiental  
**IFOP:** Instituto de Fomento Pesquero  
**IMPN:** Ilustre Municipalidad de Puerto Natales  
**MARPOL:** Convenio internacional para prevenir la contaminación por buques  
**MDP:** Plan Estratégico 2021-2025 del Programa de Residuos Marinos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica  
**MINSAL:** Ministerio de Salud  
**NDC:** Contribución Determinada a Nivel Nacional  
**OC:** Objetos Focales de Conservación  
**PCB:** Bifenilos Policlorados  
**PEDR:** Protocolo para la Extracción y Disposición de Residuos  
**PGRP:** Plan local para la gestión de residuos y/o basura marina producidos por la Pesca Artesanal de Última Esperanza  
**RESPEL:** Residuos Peligrosos  
**RM:** Residuos Marinos  
**RS:** Residuos Sólidos  
**RSDyA:** Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliario  
**RSM:** Residuos sólidos municipales  
**RPA:** Registro Pesquero Artesanal  
**SERNAPESCA:** Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura  
**SERNATUR:** Servicio Nacional del Turismo  
**SIDREP:** Sistema de Declaración y Seguimiento electrónico de Residuos Peligrosos  
**SONAPESCA:** Sociedad Nacional de Pesca (industrial)  
**SUBDERE:** Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo  
**SUBPESCA:** Subsecretaría de Pesca y Acuicultura  
**TPN:** Terminal Pesquero de Natales  
**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
**UNEP:** Programa Ambiental de las Naciones Unidas  
**WCS:** Wildlife Conservation Society – Chile

# Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza

Proyecto FIPA 2021-01

## Resumen Ejecutivo

Los residuos pueden clasificarse según el riesgo que representan para la salud humana y el medio ambiente en **peligrosos (RESPEL)** y **no peligrosos (MMA, 2020)**. Ejemplo de estos últimos son los clásicos generados en viviendas y se conocen como residuos sólidos domiciliarios y asimilables (RSDyA) (SIGA Ingeniería, 2018). Si un residuo no peligroso es gestionado inadecuadamente (Tabla 1), también implica un riesgo.

La gestión de residuos involucra desde su generación hasta su eliminación en un depósito definitivo (**disposición final**), con o sin tratamiento previo. La **gestión integral** (Figura 1) busca resguardar la salud humana y del medio ambiente a través de la reducción de la cantidad de residuos enviados a disposición final (Rondón Toro *et al.*, 2016), en este escenario la **economía circular** cobra especial relevancia. Esta se basa en principios de la naturaleza, donde la basura no existe, por lo que los residuos son insumos para reincorporar en las cadenas de producción. Cuando residuos valorizables van a disposición final se pierden oportunidades económicas, contribuyen a la contaminación ambiental y con ello, impactan negativamente a la salud humana. Por esto la economía circular es también una herramienta para combatir el cambio climático (MMA, 2021).

Los **residuos marinos (RM)** son residuos presentes en el medio marino o costero (MMA, 2021). Se originan al ser deliberada o accidentalmente desechados en

ríos, mares, playas y costas; o bien al ser arrastrados indirectamente desde la tierra por lluvias y vientos.

En Chile, el uso intensivo del borde costero ha crecido exponencialmente los últimos 20 años, incrementando los RM del país, los que **generan un impacto anual negativo de US\$60,7 millones para actividades económicas marítimas** como la pesca, acuicultura, turismo y transporte marítimo (McIlgorm *et al.*, 2020). El impacto en pérdida de capital natural no ha sido económicamente valorizado. Conscientes del aumento de RM, en el año 2019, el Comité de Manejo de Centolla y Centollón de Magallanes en colaboración con WCS Chile desarrolló un **Diagnóstico de la situación del manejo de residuos en la pesca artesanal** (WCS & CMCC, 2019). Este estudio permitió identificar 26 puntos críticos de concentración de RM en la zona archipelágica de la región (WCS & CMCC, 2019). Posteriormente, a través de muestreos directos de dos de dichos puntos se determinó que, consistentemente, la actividad pesquera artesanal es un actor en la problemática (Guarda *et al.*, 2020), si bien no es la única actividad que genera RM en Magallanes, es clave en su mitigación, por las particularidades locales de la actividad que generan un escenario propicio para el manejo inadecuado de residuos: **se desarrolla en sitios remotos** (a más de 15 horas de navegación), en **condiciones climáticas adversas** (frío, fuertes vientos y corrientes marinas) e **involucra largas estadías en zonas de extracción** (inclusive meses).

**Tabla 1.** Tipos de sitios de disposición final de residuos en Chile y su cobertura en la Región de Magallanes.

Tipo de Sitio	Residuos que reciben según normativa vigente	Características generales	Presencia en la Región de Magallanes y comunas que atiende <sup>c</sup>
<b>Relleno de Seguridad</b>	Residuos peligrosos	Diseñados para minimizar riesgos e impacto en la salud humana y del medio ambiente <sup>a</sup>	No existen. La disposición final es por medio de empresas que los exportan fuera de la región.
<b>Relleno Sanitario</b>	No peligrosos	Planificados, pero no poseen las medidas sanitarias necesarias para minimizar el daño al ambiente y la salud humana <sup>b</sup>	En proceso en Natales desde 2021
<b>Vertedero</b>	No peligrosos voluminosos o de actividades económicas específicas		Uno para Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio
<b>Vertedero Industrial</b>			No existe en la región.
<b>Basural</b>	Todo tipo de residuos	Espontáneos o programados, No cuentan con control sanitario o de protección ambiental <sup>b</sup>	Siete: Cabo de Hornos, Timaukel, Porvenir, Primavera, Natales, Cerro Castillo y Puerto Edén

<sup>a</sup>MinSal, Subsecretaría de Salud Pública, 2008, <sup>b</sup>Díaz & Espinoza, 2020, <sup>c</sup>SUBDERE, 2019



**Figura 1.-** Fases de la gestión integral de residuos: Separación, Recolección y Transporte, Transformación y Disposición Final.

Debido al gran valor cultural en el desarrollo histórico y económico del país de la pesca artesanal, la gestión de sus residuos debe mejorar para que su impacto ecosistémico sea el mínimo y esté a la altura de su valor sociocultural.

### Proyecto FIPA 2021-01

En este contexto, en el año 2021 el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (MINECON), a través de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) licitó públicamente el proyecto de investigación FIPA 2021-01: **Gestión de residuos en la pesca artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza**. Este identifica los puntos críticos en las acciones políticas, de planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación, de seguimiento y fiscalización, referidas a residuos generados por la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza, y propone mejoras para prevenir su ingreso al mar, con miras a su gestión integral para la conservación de la biodiversidad de la región y de las actividades humanas que de ella dependen, de manera que el ecosistema marino siga sustentando los usos legítimos del mar y satisfaciendo las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

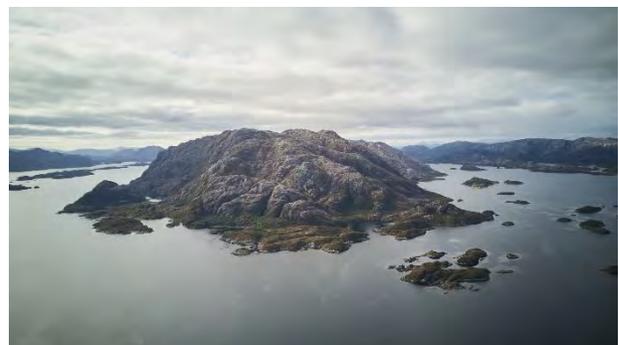
El proceso se diseñó para involucrar a la comunidad de la pesca artesanal, el terminal pesquero artesanal de Natales (TPN), y gestores públicos y privados, y consistió en la realización de un **análisis de la situación actual**, la implementación de un **plan piloto en 12 embarcaciones** involucrando al TPN, una propuesta de

**lineamientos para un plan de gestión local de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Provincia y mejoras que pudiesen incluirse en la normativa vigente.**

Adicionalmente se ejecutaron **acciones de educación y difusión** para la comunidad.

### Situación Actual del Manejo de Residuos de la Pesca Artesanal en la Provincia de Última Esperanza

El diagnóstico involucró la generación, recopilación y análisis de la mejor información disponible para entender la problemática, incluyendo tanto colecta de fuentes primarias con **viajes a zonas de pesca** (Figura 2), **visitas al TPN**, **encuestas a 34 pescadores artesanales y entrevistas a 49 actores clave**; como de información secundaria a través de una revisión exhaustiva de literatura.



**Figura 2.-** Zona de fiordos y canales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y la Antártica Chilena, Chile.

Entre los resultados se obtuvo que en promedio, una embarcación genera alrededor de 1 kg de RSDyA inorgánicos al día, de los cuales el **20% serían vidrios y el 46% plásticos**. Esto es alentador, porque ambos residuos son valorizables. Sin embargo, destaca que lo observado en las costas (70-80% de plásticos) (Pham 2014; Auta *et al.*, 2017) no es necesariamente la proporción de lo que se produce en el mar, lo cual se debe a que el plástico es liviano, por lo que viaja grandes distancias por acción de vientos y corrientes, mientras que otros, como vidrios y metales, permanecen en el sitio de desecho. En la Tabla 2 se resumen los tipos de residuos generados y el manejo realizado con ellos por la pesca artesanal.

**Tabla 2.** Tipos de residuos generados por la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza y principales manejos realizados con ellos (RSDyA: domiciliarios, RESPEL: peligrosos).

Residuo	Detalles	Principales Manejos
RSDyA	Inorgánicos (e.g. envoltorios, botellas, latas) y orgánicos (alimentos, aguas negras y papel higiénico).	Plásticos y cartones son principalmente quemados o arrojados al mar, junto a restos de alimentos. Los residuos que regresan se disponen en el puerto.
RESPEL	Por mantención de embarcación (e.g. aceite usado).	Regresados a puerto o dejados en tierra en zona de pesca.
Propios de la actividad	Por desgaste y daño de las artes y aparejos de pesca.	Plásticos son quemados, otros son llevados a los domicilios particulares.

**¿Por qué los residuos se manejan de esta forma?** Las razones más frecuentemente mencionadas son la **falta de espacio en las embarcaciones** para almacenar residuos y de **contenedores apropiados** para esto (*i.e.* con tapas seguras y ruedas para darles movilidad). Cabe señalar **que la quema de residuos refleja preocupación e intención de manejo** (“hacerlos desaparecer”), al igual que la disposición de RESPEL en la costa, pese a ser también inadecuado y riesgoso para la salud y el ecosistema.

Por su parte, el TPN genera alrededor de 381 m<sup>3</sup> de residuos no peligrosos al año, cuyo origen es principalmente la pesca artesanal. Estos son trasladados al vertedero por una empresa privada. Si todos los pescadores regresaran con sus residuos, en un cálculo conservador, el TPN recibiría 440 m<sup>3</sup> adicionales, que corresponde a aproximadamente 150 viajes del camión recolector adicionales al año, con el cobro asociado. Respecto de los RESPEL, por normativa

interna el TPN no los recibe ya que no cuenta con un sitio autorizado para su almacenamiento. Sin embargo, tampoco existe un sitio de acopio para la pesca artesanal en otro lugar de la provincia, y más aún, **en la región no existe un sitio de almacenamiento temporal ni definitivo (relleno de seguridad) para RESPEL**. Por lo tanto, hoy las alternativas para la comunidad son:

- Dejarlos en el TPN pese a no estar autorizado.
- Disponerlos en otros sitios no autorizados (*e.g.* sus hogares).
- Establecer convenios con empresas con bodegas habilitadas y servicios de traslado (salmoneras o talleres mecánicos), esto requeriría la inscripción de los pescadores en el SIDREP, sistema que solo autoriza la inscripción de empresas.
- No regresar con los RESPEL desde las faenas.

**En Chile existe un extenso marco normativo que regula el vertimiento de residuos en el mar** (*e.g.* Reglamento para el control de la contaminación acuática, Ley general de Pesca y Acuicultura, Reglamento Sanitario Sobre el Manejo de RESPEL), los cuales, en su mayoría materializan recomendaciones y acuerdos internacionales adheridos por el país (*e.g.* Protocolo de Londres, MARPOL, Estrategia de Honolulu). Adicionalmente, se han impulsado acciones locales como la ley REP o la ley 21.100 “chao bolsas plásticas”, orientadas a la disminución de la generación de residuos y fomento de la economía circular. Sin embargo, en muchos casos la normativa existente no se ajusta a las características de la pesca artesanal (Chen & Liu, 2013; Guarda Araya, 2019), y, por lo tanto, no existen instrumentos que guíen claramente la gestión de los residuos para el sector.

En la situación actual, para mejorar la gestión de residuos los pescadores señalan como mínimo necesario (en orden):

1. Contenedores apropiados en el TPN (con tapa, llamativos, adecuadamente distribuidos)
2. Una embarcación que recolecte residuos en zona de pesca
3. Contenedores apropiados en las embarcaciones

### **Plan piloto para la gestión de residuos en embarcaciones de pesca artesanal**

En base a la información recopilada se implementó un piloto que involucró a 12 embarcaciones voluntarias y al TPN, y, brevemente, consistió en:

- **Habilitación de embarcaciones con contenedores para almacenar residuos:** “basureros” plásticos con capacidad para 50, 120 o 240 L según el tamaño de la embarcación y lo solicitado por la tripulación. Existió la alternativa de proporcionar dos contenedores, para así segregar residuos.
- **Habilitación del TPN para recibir los residuos de los voluntarios:** cinco contenedores de 240 L con ruedas distribuidos a lo largo del muelle y uno de 600 L al ingreso del TPN, para acopio.
- **Traslado municipal** dos veces a la semana.
- Acuerdo con **recicladores/valorizadores** locales.

La implementación del piloto permitió entender mejor los desafíos y también las oportunidades. **Once de las 12 embarcaciones voluntarias regresaron con residuos**, inclusive una de ellas realizó segregación de vidrios y plásticos, y retornó con residuos propios de la actividad, principalmente mangueras de PVC utilizadas para el buceo. Esto desmitifica la creencia de que la principal causa del problema es la “falta de voluntad” del sector, puesto que al proporcionar los implementos necesarios y capacitar respecto al manejo, **el 92% responde favorablemente**.

Asimismo, solo dos tripulaciones consideraron que utilizar los contenedores dificultaba sus labores. Sin embargo, al preguntar si utilizarlos permitiría la reducción de RM en zona de pesca, el 100% indica que sí “mucho” o “demasiado” y **todos los participantes estuvieron de acuerdo en que retornar al puerto con los residuos generados debiese ser una exigencia**, pero que esta medida debe implementarse gradualmente, permitiendo un **periodo de adaptación de 1 a 3 años**.

Por otra parte, el retorno de los residuos genera un gran desafío para su gestión en tierra. A modo de ejemplo, la Municipalidad de Natales, a través de su Dirección de Medio Ambiente, presta el servicio de retiro de RSDyA a viviendas y locales comerciales del área urbana sin cobro, pero se proyecta cobrar por excedente sobre los 420 L semanales. En este sentido, solo a través de la participación de los voluntarios en el piloto y de otras embarcaciones que, al ver los contenedores se motivaron a regresar sus residuos, el TPN estaba generando 1.200 L de RSDyA a la semana. Si estos residuos fuesen segregados para valorización, el volumen con destino a vertedero disminuiría, sin embargo, actualmente en Natales no existe un desarrollo robusto de economía circular.

## Opciones de valorización de residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza

En general, en Chile, el costo de disposición final de residuos es menor que las alternativas circulares, porque la economía asociada a su transformación no se encuentra fuertemente desarrollada. Por ejemplo, el costo promedio de disponer residuos orgánicos en un relleno sanitario es cuatro veces menor que hacerlo en una planta de compostaje. Esto se debe a que no se consideran las externalidades asociadas al daño ambiental y el bienestar social (MMA, 2021). **En Magallanes, en línea con el país, la economía circular es muy incipiente**, con la mayor parte de los municipios sin siquiera acceso a servicios de reciclaje (Valenzuela-Levi, 2019), o valorización en grandes volúmenes.

En la región se identificaron **ocho empresas dedicadas al manejo o valorización de residuos inorgánicos** (e.g. recolección selectiva, almacenaje, exportación hacia otras regiones) y **nueve ligadas a la economía circular** (i.e. generan un subproducto). En **Puerto Natales** las iniciativas son principalmente a pequeña escala y, por lo tanto, deben cobrar por el servicio. Además, poseen una capacidad muy limitada de recepción y en ningún caso podrían suplir la demanda que generaría la pesca artesanal si regresa con todos sus residuos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Estimación de la capacidad mínima que requiere implementarse en tierra para la gestión de los residuos inorgánicos potencialmente valorizables producidos por la pesca artesanal de la provincia de Última Esperanza. Cálculo conservador por temporada (RSDyA: residuos sólidos domiciliarios y asimilables; RESPEL: residuos peligrosos; L: Litros, ton: toneladas)

Temporada	RSDyA	RESPEL
Buceo (6 meses)	14,65 ton	- 21.600 L de aceite quemado (19,4 ton)
Centolla (5 meses)	33,53 ton	- 400 baterías (7,2 ton)

Respecto a los actores públicos en la provincia, la **Municipalidad de Natales** realiza recolección de latas de aluminio y botellas plásticas PET desde Puntos Verdes, y los traslada vía marítima a Puerto Montt, cuando es posible, gracias a un acuerdo con un privado. Sumado a esta limitación, el acopio se realiza en un sitio abierto que no permite preparación de los residuos colectados, por lo tanto, si estos no llegan limpios, se deben destinar a vertedero.

## Plan local para la gestión de residuos producidos por la pesca artesanal

El objetivo de la propuesta es dar cumplimiento a la normativa vigente con alcance en la gestión de los residuos en la pesca artesanal de Última Esperanza, mediante la promoción de buenas prácticas operacionales. Este, entrega lineamientos para:

- **Actividades de la pesca artesanal**, hasta su llegada al terminal o puerto.
- Puntos de acopio temporal de **RSDyA y propios de la actividad pesquera en el TPN**.
- Rol del municipio y de empresas prestadoras del servicio de **recolección y transporte de residuos a disposición final**.

En cuanto a la valorización, hoy la única opción sin costo adicional es la gestión municipal, por lo tanto, los residuos valorizables deberán trasladarse limpios a los puntos verdes de la comuna.

## Contenidos que pudieran ser incluidos en la normativa pesquera vigente

Se identificaron tres **brechas normativas principales**:

- **Dispersión y complejidad de la regulación** atingente a **residuos de la pesca artesanal**.
- **Conocimiento e interpretación parcial de las normas** por parte de distintos actores clave.
- **Falta de regulación específica** sobre tipos de residuos que requieren segregarse y acopiarse en las embarcaciones, requerimientos de los contenedores, su mantención y limpieza, y condiciones para entrega y almacenamiento en puerto.

En base a lo anterior se recomienda:

- La dictación de una **resolución de la Autoridad Marítima, con la regulación técnica que determine características** para tipos de residuos que requieren ser segregados y almacenados, tipos de contenedores y condiciones de trazabilidad
- **Integración de gestión de residuos en el TPN con gestión municipal y terrestre** por medio de acuerdos concretos regulados mediante contratos o convenios entre la administración y cada contraparte (*e.g.* armadores, Municipalidad, gestores de residuos autorizados, etc.)
- **Gobernanza y coordinación**: integración de la comunidad pesquera artesanal con políticas locales y regionales de gestión de residuos.

## Reflexiones Finales

Este proyecto ha permitido generar un análisis sin precedentes en el país a partir de información obtenida desde el territorio, que permitirá planificar los siguientes pasos con mayor precisión, y no solo eso, sino que también ha puesto a prueba elementos claves que han demostrado que supuestos iniciales y ampliamente perpetuados en el inconsciente colectivo son erróneos, como era la falta de voluntad del sector. Muy por el contrario, **este estudio demostró el interés y compromiso que el sector tiene para resolver esta problemática** cuando es acompañado y se generan las condiciones necesarias para avanzar, porque los costos asociados al cambio son muy altos para ser abordados de un momento a otro y, el espíritu sancionatorio de las normativas genera temor, más aún en este contexto donde las condiciones en tierra no están dadas para cumplirlas. Por esto, es fundamental que un plan de gestión integral tenga un acompañamiento financiero inicial y cumpla un principio de gradualidad en la normativa.

Se identificaron **cinco aspectos o puntos críticos** que requieren el desarrollo de estrategias para abordarlos en forma paralela y así alcanzar una gestión integral de los residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza: **Terminal pesquero artesanal, Embarcaciones, Disposición Final y Valorizadoras, Educación Ambiental, y Normativa y Fiscalización**; estos pueden ser priorizados de acuerdo con su interdependencia, incluso por sobre componentes como la fiscalización en zona de pesca, la cual presenta dificultades que responden a desafíos de otra índole y escala.

Es **urgente buscar un mecanismo para dar continuidad al profundo trabajo aquí iniciado, más aún frente a la urgencia global de transitar hacia una economía circular donde los residuos sean valorizados**. Uno de los temores de la comunidad es que toda la información aquí presentada genere dificultades adicionales, en vez de ser lo que es, un insumo muy valioso para transitar con información precisa y pertinente hacia una economía circular de los residuos de la pesca artesanal, que permita la sustentabilidad de la actividad y satisfaga las necesidades de las generaciones actuales y futuras de la provincia de Última Esperanza y la región de Magallanes.

# Waste Management in Small Scale Fisheries in the Magallanes and Chilean Antarctica Region, Última Esperanza Phase

FIPA 2021-01 Project

## Executive Summary

In Chile waste can be classified according to the risk they pose to human health and the environment into **hazardous (HW)** and **non-hazardous** (MMA, 2020). If the latter are the classic ones generated in dwellings they are known as household and assimilable solid waste (**MSW**) (SIGA Ingeniería, 2018). If a non-hazardous waste is not properly managed (Table 1), it also implies a risk.

Waste management involves from its generation to its disposal by final deposit in the soil, with or without prior treatment (**final disposal**). **Integral waste management** (Figure 1) seeks to safeguard human and environmental health by reducing the amount of waste sent to final disposal (Rondón Toro et al., 2016). In this scenario the **circular economy** is particularly relevant. It is based on nature principles, where waste does not exist, but is an input to be reincorporated into production chains. When valuable waste goes to final disposal, economic opportunities are lost, it contributes to environmental pollution and thus has a negative impact on human health. For this reason, the circular economy is also a mechanism to fight climate change (MMA, 2021).

**Marine debris or marine litter (MD)** is the waste present in the marine or coastal environment (MMA, 2021). It originates by deliberately or accidentally being discarded in rivers, seas, beaches, and coasts; or by being dragged indirectly from the land by the rain and wind.

In Chile, the intensive use of the coastline has exponentially grown the last 20 years, increasing the country's MD, which generates a negative annual impact of US\$60.7 million for maritime economic activities such as fishing, aquaculture, tourism, and marine transportation (McIlgorm et al., 2020). The impact on the loss of natural capital has not been economically valued. Aware of the increase in MD, in 2019, the Magallanes King Crab and Snow Crab Management Committee in collaboration with WCS Chile developed a **Diagnosis of the situation of waste management in Small Scale Fisheries (SSF)** (WCS & CMCC, 2019).

This study identified 26 critical areas of MD concentration in the archipelagic zone of the region (WCS & CMCC, 2019). Subsequently, through direct sampling of two of these sites it was determined that, consistently, SSF is a key stakeholder in the issue (Guarda et al., 2020), although it is not the only activity that generates MD in Magallanes, it is key in its mitigation, due to the local particularities of the activity that generates a favorable scenario for inadequate waste management: it is carried out in remote sites (more than 15 hours of navigation), in adverse weather conditions (cold, strong winds and sea currents) and involves long stays in extraction areas (even months).

**Table 1.** Waste final disposal options in Chile and its coverage in the Magallanes Region.

<i>Final disposal site</i>	<i>Waste received</i>	<i>Características generales</i>	<i>Magallanes región coverage (municipalities)</i>
<b>Relleno de Seguridad</b>	Hazardous	Designed to minimize risk and impact on human and environment health <sup>a</sup>	None. La disposición final es por medio de empresas que los exportan fuera de la región.
<b>Relleno Sanitario</b>			En proceso en Natales desde 2021
<b>Vertedero</b>	Non-hazardous	Planned, but does not have enough sanitary measures to minimize human and environmental health damage <sup>b</sup>	One for Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio
<b>Vertedero Industrial</b>	Non-hazardous bulky waste or waste from specific economic activities		None
<b>Basural</b>	All	Spontaneous or programmed, with no sanitary or environmental protection control <sup>b</sup>	Seven: Cabo de Hornos, Timaukel, Porvenir, Primavera, Natales, Cerro Castillo y Puerto Edén

<sup>a</sup>MinSal, Subsecretaría de Salud Pública, 2008, <sup>b</sup>Díaz & Espinoza, 2020, <sup>c</sup>SUBDERE, 2019



Figure 1.- Integral waste management stages: Separation, Collection and Transportation, Transformation and Final Disposal.

Due to the cultural value of SSF in the historical and economic development of the country, the management of its waste must be improved so that its ecosystem impact is minimized and matches its socio-cultural value.

### FIPA 2021-01 Project

In 2021 the Ministry of Economy, Development and Tourism (MINECON), through the Undersecretariat of Fisheries and Aquaculture (SUBPESCA) publicly tendered the research project **FIPA 2021-01: Waste management in SSF in the Magallanes and Chilean Antarctica Region, Última Esperanza Stage**. The project identifies the critical actions needed in the political, planning, regulatory, administrative, financial, organizational, educational, evaluation, monitoring and control related to waste generated by SSF in Última Esperanza Province, and proposes improvements to prevent it from entering the sea, with focus on integrated management for the conservation of the region's biodiversity and the human activities that depend on it, so that the marine ecosystem continues to support the legitimate uses of the sea and satisfies the needs of current and future generations.

The process was designed to involve the SSF community, the Natales SSF port (TPN), and public and private stakeholders. It consisted of an **analysis of the current situation, the implementation of a pilot plan with 12 voluntary vessels and the TPN, a proposal of**

**guidelines for a local SSF waste management plan, and recommendations for regulation improvements.**

In addition, education and outreach activities were carried out for the community.

### Current Situation of SSF Waste Management in Última Esperanza

The diagnosis included the generation, compilation, and analysis of the best available information to understand the problem, considering both the collection of primary sources **through trips to fishing areas, TPN field visits** (Figure 2), **surveys of 34 artisanal fishers and interviews with 49 key stakeholders, and secondary information through an exhaustive literature review.**

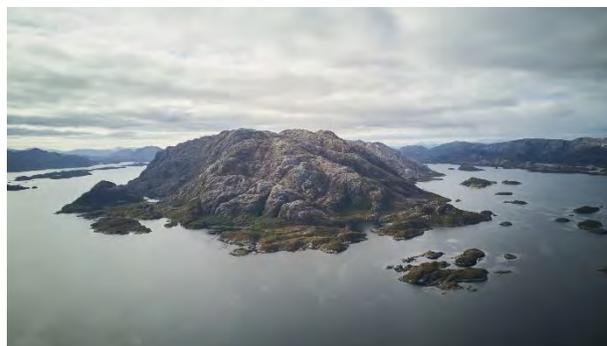


Figure 2.- Fjords and channels area, Última Esperanza Province, Magallanes and Chilean Antarctica Region, Chile.

The results showed that on average, a vessel produces around 1 kg of inorganic MSW and HW per day, of which **20% is glass and 46% plastics**. This is encouraging because both wastes are recoverable/valuable. However, it highlights that what is observed on the coasts (70-80% plastics) (Pham 2014; Auta et al., 2017) is not necessarily the proportion of what is produced at sea, which is because plastic is light, so it travels long distances by the action of winds and currents, while others, such as glasses and metals, remain at the disposal site. Table 2 summarizes the types of waste generated by SSF and how they are managed.

**Table 2.** Types of waste generated by small scale fishers in Última Esperanza Province and its main management practices (MSW: household, HW: hazardous).

Waste	Details	Main management practices
MSW	Inorganic (e.g. packaging, bottles, cans) and organic (food, human feces and toilet paper).	Plastics and cardboard are mainly burned or thrown into the sea along with food leftovers. Returned waste is left in the port.
HW	Associated to vessel maintenance (e.g. used oil).	Returned to port or left ashore in the fishing zone.
Activity-specific	Fishing gear and tackle damaged.	Plastics are burnt, others are taken to private homes.

**Why is waste managed this way?** The most frequent answer is **lack of space on vessels to store waste and lack of appropriate containers** for this (i.e. with secure lids and wheels for mobility). It should be noted that **the burning of waste reflects concern and management intention** ("to make it disappear"), as does the disposal of HW on the coast, although it is also inadequate and risky for health and the ecosystem (Figure 2).

The TPN generates approximately **381 m<sup>3</sup> of non-hazardous waste per year**, mainly from SSF. These are taken to the landfill by a private company. If all the fishers returned with their waste, the TPN would receive, at least, 440 m<sup>3</sup> more, which represents around 150 additional trips by the collection truck per year, with the associated monetary cost. Regarding HW, by internal regulations the TPN does not receive them because it does not have an authorized deposit. However, there is also no storage site for SSF elsewhere in the province, and furthermore, there is no temporary or permanent storage site (safety

landfill) for HW in the region. Therefore, today the alternatives for the community are as follows:

- Leave them in the TPN despite not having an authorization
- Dispose them in other unauthorized sites (e.g. homes).
- Establish agreements with companies with authorized deposits and transfer services (salmon farms or mechanical workshops), this would require the registration of fishers in SIDREP, a system that only authorizes companies.
- Do not return with HW from the fishing areas.

**In Chile there is an extensive regulatory framework that regulates the dumping of waste to the sea** (e.g.

Regulation for the control of aquatic pollution, General Law on Fisheries and Aquaculture, Sanitary Regulation on the Management of HW), which materialize international recommendations and agreements adhered to by the country (e.g. London Protocol, MARPOL, Honolulu Strategy). Additionally, local actions have been promoted such as the REP law or the law 21.100 "bye-bye plastic bags", aimed at reducing waste generation and promoting the circular economy. However, in many cases the existing regulations do not adjust to the characteristics of SSF (Chen & Liu, 2013; Guarda Araya, 2019), and, therefore, there are no instruments that clearly guide waste management by the activity.

In the current situation, to improve waste management, fishers mention it is necessary (in order):

1. appropriate containers in the TPN (lidded, conspicuous, adequately distributed)
2. A vessel to collect waste in the fishing area.
3. Appropriate containers on the vessels.

**Pilot plan for waste management on SSF vessels**

Based on the gathered information, a pilot was implemented involving 12 volunteer vessels and the TPN, and, briefly, consisted of:

- **Equipping vessels with containers to store waste:** plastic "trash cans" with 50, 120 or 240 L capacity depending on the size of the vessel and the crew's request. There was the alternative of providing two containers, to segregate waste.

- **The TPN was equipped to receive the volunteers' waste:** five 240 L containers with wheels distributed along the dock and one 600 L container at the entrance of the TPN.
- **Municipal transfer** twice a week.
- **Agreements with local recyclers/valuators.**

The pilot implementation provided a better understanding of the challenges and opportunities. **Eleven of the 12 volunteer boats returned with waste, including one that segregated glass and plastics, and returned with waste from the activity, mainly PVC hoses used for diving.** This demystifies the belief that the main cause of the problem is the fisher's "lack of will," since **92% responded positively** if the necessary equipment and training in management is provided.

Likewise, only two crews considered that using the containers made their work harder. However, when asked if using them would reduce MD in the fishing zone, 100% indicated that it would and **all participants agreed that returning to port with the waste generated should be a requirement**, but that this measure should be implemented gradually, **allowing an adaptation period of 1 to 3 years.**

On the other hand, the return of waste generates a great challenge for its management on land. As an example, the Natales Municipality, through its Environmental Department, provides the service for the removal of MSW from homes and commercial premises in the urban area without extra charge, but it is planned a charge for every L over 420 L per week. In this sense, only through the participation of volunteers in the pilot and other vessels that, upon seeing the containers, were motivated to return with their waste, the TPN was generating 1,200 L of MSW per week. If this waste were segregated for valorization, the volume destined for landfill would decrease, however, currently in Natales there is no strong development of circular economy.

### Options for circular economy of SSF waste in Última Esperanza Province

In general, in Chile, the cost of waste disposal is lower than the circular alternatives, because the economy associated with its transformation is not strongly developed. For example, the average cost of disposing organic waste in a landfill is four times lower than in a composting plant. This is because the externalities

associated with environmental damage and social welfare are not considered (MMA, 2021). **In Magallanes, in line with the country, the circular economy is very incipient, where most municipalities do not even have access to recycling services** (Valenzuela-Levi, 2019), or valorization in large volumes.

**Eight companies dedicated to inorganic waste management or recovery** (e.g. selective collection, storage, export to other regions) **and nine linked to circular economy** (i.e. generation of a by-product) were **identified in Magallanes.** In **Puerto Natales**, the initiatives are mainly small-scale and, therefore, must charge for the service. In addition, they have a very limited storage capacity and in no case could they meet the demand that would be generated by SSF if they returned with all their waste (Table 3).

*Table 3. Estimation of the minimum capacity required to be implemented on land for the management of potentially recoverable inorganic waste produced by small scale fisheries in Última Esperanza Province. Conservative calculation per season (MSW: household and similar solid waste; HW: hazardous waste; L: liters, ton: tons).*

Season	MSW	HW
Diving (6 months)	14,65 ton	- 21.600 L of burned oil (19,4 ton)
King crab (5 months)	33,53 ton	- 400 bateries (7,2 ton)

Regarding public stakeholders in the province, the **Municipality of Natales** collects aluminum cans and PET plastic bottles from “Puntos Verdes” and sends them by sea to Puerto Montt, when possible, thanks to an agreement with a private company. In addition to this limitation, storage is done in an open site that does not allow preparation of the collected waste, so if it does not arrive clean, it must be sent to a landfill.

### Local SSF Waste Management Plan

The objective of the proposal is to comply with current regulations regarding waste management in the SSF of Última Esperanza, through the promotion of good operational practices. This provides guidelines for:

- **Artisanal fishing activities**, until their arrival at the terminal or port.
- **Temporary storage sites** of MSW and from fishing activities in the TPN.

- Role of the municipality and companies providing **waste collection and transportation services to final disposal**.

As for recovery, today the only option without additional cost is municipal management; therefore, recoverable waste must be taken clean to the green points of the municipality.

### **Recommendations for improvement of current SSF waste management regulations**

Three main **regulatory gaps** were identified:

- **Dispersion and complexity of regulations pertaining to SSF waste.**
- **Partial knowledge and interpretation of the regulations** by different key stakeholders.
- **Lack of specifications on regulations** on the types of waste that need to be segregated and collected on vessels, container requirements, maintenance and cleaning, and conditions for delivery and storage in port.

Based on the above, it is recommended:

- The issuance of a **resolution by the Maritime Authority, with the technical regulation that determines characteristics** for types of waste that require segregation and storage, types of containers and traceability conditions.
- **Integration of waste management in the TPN with municipal and land management** through specific agreements regulated by contracts or agreements between the administration and each counterpart (e.g. shipowners, Municipality, authorized waste managers, etc.).
- **Governance and coordination:** integration of the SSF community with local and regional waste management policies.

## **Final Considerations**

This project has made it possible to generate an unprecedented analysis in the country based on information obtained from the territory, which will make possible the planification of the next steps with better precision, and not only that, but it has also tested key elements that have shown that initial assumptions, widely perpetuated in the collective unconscious, are wrong, such as the sector's lack of will. On the contrary, **this study demonstrated the interest and commitment that the SSF community has to solve this problem** when they are accompanied and the necessary conditions are generated to move forward, because the costs associated with the necessary changes are too high to be addressed at a moment's notice and the punitive spirit of the regulations generates fear, even more so in this context where on the land the conditions are not given to comply with them. For this reason, it is essential that an integral waste management plan has an initial financial support and complies with a principle of gradualism in the regulations.

**Five critical aspects** were identified that require the development of strategies to address them in parallel and thus achieve an integrated management of SSF waste in Última Esperanza Province: **Artisanal fishing terminal, vessels, final disposal and valorization, environmental education, and regulations and enforcement**. These can be prioritized according to their interdependence, even over components such as enforcement, which presents difficulties that respond to challenges of a different nature and scale.

**It is urgent to find a mechanism to give continuity to the profound work initiated here, even more so given the global urgency of moving towards a circular economy where waste is valorized.** One of the fears of the community is that all the information presented here generates additional difficulties, instead of being what it is, a very valuable input to move with accurate and relevant information towards a circular economy of SSF waste, which allows the sustainability of the activity and meets the needs of current and future generations of the province of Última Esperanza and the Magallanes region.

## Índice General

Resumen Ejecutivo .....	5
Executive Summary.....	10
1 Antecedentes Generales .....	24
1.1 Residuos.....	24
1.1.1 Residuos Marinos (RM).....	26
1.1.2 Economía Circular.....	32
1.2 Proyecto FIPA N° 2021-01.....	33
1.2.1 Objetivo General .....	34
2 Metodología por Objetivo .....	37
2.1 Objetivo I - Diagnóstico del Estado de Situación del Manejo de Residuos en la Actividad de Pesca Artesanal de la Provincia de Última Esperanza. ....	37
2.1.1 Análisis de actores clave .....	37
2.1.2 Revisión Bibliográfica – Información Secundaria .....	39
2.1.3 Situación del manejo de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza - Información Primaria.....	40
2.1.4 Gestión de residuos en Terminal Pesquero Artesanal.....	47
2.1.5 Matriz de priorización de problemas producidos por los residuos de la pesca artesanal en los ecosistemas locales.....	47
2.1.6 Modelo Situacional.....	51
2.2 Objetivo II - Propuesta de un sistema de manejo específico para los residuos y desechos de la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza identificados en el diagnóstico.....	54
2.2.1 Opciones para mitigar los principales problemas ambientales ocasionados por los residuos de la pesca artesanal .....	54
2.2.2 Plan piloto para la gestión de residuos de la pesca artesanal .....	54
2.2.3 Propuesta de puntos de procesamiento y acumulación de residuos líquidos y sólidos para el sector pesquero artesanal.....	59
2.3 Objetivo III - Potenciar los actuales sistemas locales para la gestión de residuos que genera la actividad de pesca artesanal y proponer acciones de economía circular en la Provincia de Última Esperanza .....	59
2.3.1 Economía Circular y alternativas de valorización de residuos en la Provincia de Última Esperanza	59
2.3.2 Análisis de gestión y valorización de residuos generados por la pesca artesanal .....	60
2.3.3 Valorización de medidas de gestión y manejo de residuos generados por la pesca artesanal de Última Esperanza .....	60
2.3.4 Plan local para la gestión de residuos y/o basura marina producidos por la Pesca Artesanal ....	66
2.4 Objetivo IV - Acciones de difusión y educación en buenas prácticas ambientales para los pescadores artesanales. ....	67
2.5 Objetivo V - Proponer contenidos que pudieran ser incluidos en la normativa pesquera vigente, respecto del manejo de residuos en la pesca artesanal. ....	68
3 Resultados por Objetivo .....	68
3.1 Objetivo I - Diagnóstico del Estado de Situación del Manejo de Residuos en la Actividad de Pesca Artesanal de la Provincia de Última Esperanza. ....	68
3.1.1 Análisis de Actores Clave .....	68
3.1.2 Generalidades de los residuos y su gestión, con énfasis en residuos marinos provenientes de la pesca artesanal - Revisión Bibliográfica .....	68

3.1.3	Marco normativo para la gestión de residuos marinos originados por la actividad marítima – Revisión Bibliográfica .....	74
3.1.4	Marco Normativo para la Gestión Integral de RSDyA y RESPEL en Chile .....	83
3.1.5	Iniciativas de gestión y/o manejo de residuos provenientes de la actividad pesquera y acuicultura (nacional e internacional) – Revisión Bibliográfica .....	86
3.1.6	Aporte de la pesca artesanal en la generación de residuos marinos.....	96
3.1.7	Situación del manejo de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena – Información Primaria y Secundaria.....	99
3.1.8	Ranking de problemas producidos por los residuos de la pesca artesanal en los ecosistemas marinos locales .....	128
3.1.9	Modelo situacional .....	129
3.2	Objetivo II - Propuesta de un sistema de manejo específico para los residuos y desechos de la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza identificados en el diagnóstico.....	133
3.2.1	Propuesta de acciones para mitigar los principales problemas ambientales ocasionados por los residuos de la pesca artesanal.....	133
3.3	Objetivo III - Potenciar los actuales sistemas locales para la gestión de residuos que genera la actividad de pesca artesanal y proponer acciones de economía circular en la Provincia de Última Esperanza .....	141
3.3.1	Economía Circular y alternativas de valorización de residuos en la Provincia de Última Esperanza .....	141
3.3.2	Plantas de procesamiento de recursos pesqueros.....	145
3.3.3	Análisis de gestión y valorización de residuos generados por la pesca artesanal .....	145
3.3.4	Plan local para la gestión de residuos y/o basura marina producidos por la Pesca Artesanal ..	151
3.4	Objetivo IV - Acciones de difusión y educación en buenas prácticas ambientales para los pescadores artesanales. ....	156
3.4.1	Acciones de educación y difusión.....	157
3.4.2	Resumen de material de educación ambiental y difusión.....	162
3.5	Objetivo V – Propuesta de contenidos que pudieran ser incluidos en la normativa pesquera vigente, respecto del manejo de residuos en la pesca artesanal. ....	162
3.5.1	El contexto de la complejidad, desintegración y brechas de la normativa vigente .....	162
3.5.2	Implementación de la normativa vigente .....	165
3.5.3	Propuestas de contenidos para la normativa pesquera y complementaria .....	167
4	Discusión por Objetivo .....	172
4.1	Objetivo I - Diagnóstico del Estado de Situación del Manejo de Residuos en la Actividad de Pesca Artesanal de la Provincia de Última Esperanza .....	173
4.2	Objetivo II - Propuesta de un sistema de manejo específico para los residuos y desechos de la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza identificados en el diagnóstico.....	175
4.3	Objetivo III - Potenciar los actuales sistemas locales para la gestión de residuos que genera la actividad de pesca artesanal y proponer acciones de economía circular en la Provincia de Última Esperanza .....	177
4.4	Objetivo IV - Acciones de difusión y educación en buenas prácticas ambientales para los pescadores artesanales .....	179
4.5	Objetivo V - Propuesta de contenidos que pudieran ser incluidos en la normativa pesquera vigente, respecto del manejo de residuos en la pesca artesanal .....	179
5	Conclusiones.....	181
6	Literatura Citada .....	184
7	Anexos.....	192

7.1	Resultados Análisis de Actores.....	192
7.2	Encuesta para el diagnóstico de manejo actual de residuos en la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza .....	197
7.3	Consentimiento Informado para Encuesta Estudio “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza” .....	201
7.4	Consentimiento Informado para Participantes de Expedición de colecta de Datos en Zona de Pesca para el Estudio “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza” .....	202
7.5	Consentimiento Informado para Registros Audiovisuales de Participantes del Estudio: “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza” .....	203
7.6	Colecta de datos y caracterización de residuos generados por la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza en Zona de Pesca .....	204
7.6.1	Contexto.....	205
7.6.2	Objetivos .....	205
7.6.3	Roles .....	206
7.6.4	Consideraciones logísticas de comunicación y de seguridad .....	206
7.6.5	Protocolo para la colecta de la muestra y transporte de residuos .....	211
7.7	Fichas de Caracterización de residuos.....	213
7.8	Clasificación del Medio Ambiente Marino según Arana (2012).....	217
7.9	Mapa de calor con las zonas de acumulación de residuos en la Provincia de Última Esperanza. En amarillo se destacan las zonas con un sitio identificado (mínimo), y en azul las zonas con la mayor densidad de sitios nombrados (azul). .....	218
7.10	Consentimiento Informado para Participantes del Piloto del Estudio: “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza” .....	219
7.11	Encuesta piloto de manejo de residuos en la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza .....	220
7.12	Matriz de Leopold con los elementos y su impacto y frecuencia .....	222
7.12.1	Índice de impacto de los residuos en los ecosistemas.....	224
7.13	Relato de los viajes a zona de pesca, para colección de información primaria respecto del manejo de residuos.....	225
7.14	Actas de Reuniones y Lista de Asistencia a Talleres .....	229
7.14.1	Reunión de coordinación inicial.....	237
7.14.2	Asistencia Reunión presentación proyecto FIPA 2021-01 para pescadores 15 de febrero .	240
7.14.3	Asistencia a Reuniones el 05 de abril; presentación del proyecto FIPA 2021-01 y coordinación con voluntarios del piloto con pescadores (12 del día) y presentación del proyecto FIPA 2021-01 a CONAF (3 de la tarde).....	241
7.14.4	Asistencia primer taller para niños y jóvenes, segundo medio, Liceo Gabriela Mistral. ....	242
7.14.5	Asistencia segundo taller para niños y jóvenes, cuarto básico, Escuela Juan Ladrilleros. ....	242
7.14.6	Asistencia tercer taller para niños y jóvenes, séptimo básico Escuela Juan Ladrilleros .....	243
7.14.7	TALLER de Articulación Estratégica.....	243
7.14.8	ACTA de Taller Presentación de Resultados.....	251
7.14.9	Taller de cierre del proyecto FIPA 2021-01 .....	260

## Índice de Figuras

FIGURA 1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS EN CHILE. SE INDICAN DIFERENCIAS ENTRE RESIDUO Y BASURA, CLASIFICACIÓN SEGÚN CARACTERÍSTICA Y ORIGEN. ELABORADA EN BASE A D.S. 148 REGLAMENTO SANITARIOS SOBRE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS (2004); LEY N° 20920 MARCO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS, LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTO AL RECICLAJE (2016); SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO (SUBDERE, 2018) Y DIAGNÓSTICO NACIONAL DE SITIOS DE DISPOSICIÓN ILEGAL DE RESIDUOS (2021). .....	25
FIGURA 2. PRINCIPALES EFECTOS DE LOS PLÁSTICOS EN LOS ECOSISTEMAS MARINOS COSTEROS Y SU BIODIVERSIDAD (ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A EAGLES-SMITH ET AL., 2018; HOLMES ET AL., 2012; KIESSLING ET AL., 2015; KÜHN ET AL. 2015; ROCHMANN, 2015; UHRIN Y SCHELLINGER, 2011; VIEHMAN ET AL., 2011; ZETTLER ET AL., 2013).....	27
FIGURA 3. MAPA DE PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA; EN ROJO PUNTOS FRECUENTEMENTE MENCIONADOS POR LOS PESCADORES (WCS & CMCC 2019). .....	30
FIGURA 4. EJEMPLO DE ECONOMÍA CIRCULAR (IMAGEN DE MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2021c). .....	33
FIGURA 5. EJEMPLO DE MATRIZ DE ANÁLISIS DE PODER E INTERESES DE DIFERENTES ACTORES Y LAS ESTRATEGIAS SUGERIDAS PARA ABORDARLOS SEGÚN SU NIVEL DE INTERÉS Y PODER (INFLUENCIA). .....	38
FIGURA 6. MAPA CARTOGRAFICO DE REFERENCIA DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS DERIVADOS DE LA PESCA ARTESANAL. ....	42
FIGURA 7.- FOTO DE PESAJE DE LA MUESTRA POR CATEGORÍA TÍPICA DE RESIDUO SÓLIDO ASIMILABLE A DOMICILIARIO COLECTADO EN LAS EMBARCACIONES PARTICIPANTES DEL PILOTO. ....	46
FIGURA 8. MATRIZ DE LEOPOLD CLÁSICA (IZQUIERDA; LEOPOLD ET AL., 1971), Y ADAPTACIÓN DE LA MATRIZ PARA EVALUAR EL IMPACTO DE LOS RESIDUOS PROVENIENTES DE LA PESCA ARTESANAL EN EL AMBIENTE EN ESTE PROYECTO (DERECHA).....	48
FIGURA 9. COMPONENTES BÁSICOS DE UN MODELO SITUACIONAL (ODC: OBJETO DE CONSERVACIÓN). ELABORACIÓN PROPIA. ....	52
FIGURA 10.-EL MODELO SITUACIONAL (CONCEPTUAL, ARRIBA) SEÑALA LA SITUACIÓN ACTUAL DEL OBJETO DE CONSERVACIÓN, CUYAS AMENAZAS BUSCAN SER REDUCIDAS A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS QUE ACTUARÁN BAJO CIERTAS CONDICIONES O SUPUESTOS PARA OBTENER LOS RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS (ABAJO, CADENA DE RESULTADOS). ELABORACIÓN PROPIA.....	53
FIGURA .- JERARQUIZACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS (FUENTE: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2016). .....	69
FIGURA 12.- CUATRO FASES DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, DESDE QUE LOS OBJETOS CONSUMIDOS GENERAN EL RESIDUO, HASTA QUE ESTE ES ENVIADO A DISPOSICIÓN FINAL O BIEN, ES TRANSFORMADO EN UN NUEVO PRODUCTO O ES REUTILIZADO. BASADO EN RONDÓN TORO ET AL. (2016). .....	70
FIGURA 13.- TIPO DE ACCIÓN DESCRITA EN LOS PLANES O PROPUESTAS EN LOS DOCUMENTOS ANALIZADOS EN LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (N=113). LOS TIPOS DE ACCIÓN NO SON MUTUAMENTE EXCLUYENTES; GESTIÓN Y/O MANEJO. ....	87
FIGURA 14.- INDUSTRIA OBJETIVO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LOS DOCUMENTOS OBTENIDOS EN LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (N=113). LOS TIPOS DE ACTIVIDADES NO SON MUTUAMENTE EXCLUYENTES. ....	87
FIGURA 15.- EMBARCACIONES EXTRACTIVAS ARTESANALES; A) EMBARCACIONES EN LA REGIÓN DE MAGALLANES, B) BOTES EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS. ....	98
FIGURA 16. RANGOS DE TAMAÑO (ESLORA) DE EMBARCACIONES DE PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA.....	101
FIGURA 17. FRECUENCIA DE MENCIONES DEL TIPO DE RECURSO EXTRAÍDO POR LAS EMBARCACIONES EN LAS QUE OPERAN LOS A PESCADORES ENCUESTADOS (N=34) DE LA PROVINCIA. ....	101
FIGURA 18. CONTEO DE PERCEPCIÓN SOBRE RECURSO EN CUYA FAENA EXTRACTIVA MÁS SE CONTAMINA SEGÚN FAENA EXTRACTIVA DE EMBARCACIONES DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA. ....	102
FIGURA 19. TIEMPO DE DESARROLLO DE FAENA DE PESCA EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA.....	102

FIGURA 20. DURACIÓN DE LA FAENA QUE MÁS RESIDUOS GENERÓ SEGÚN TIPO DE RECURSO EXTRAÍDO EN PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA .....	103
FIGURA 21. TIPOS DE RESIDUOS IDENTIFICADOS COMO PROPIOS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA ARTESANAL EN PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y SU FRECUENCIA DE MENCIÓN EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA .....	103
FIGURA 22. TIPOS DE RESIDUOS IDENTIFICADOS COMO DOMICILIARIOS PRODUCIDOS POR LA PESCA ARTESANAL EN PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y SU FRECUENCIA DE MENCIÓN EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA .....	104
FIGURA 23. TIPOS DE RESIDUOS IDENTIFICADOS COMO PELIGROSOS PRODUCIDOS POR LA PESCA ARTESANAL EN PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y SU FRECUENCIA DE MENCIÓN EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA. ....	104
FIGURA 24. ACCIONES DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD PESQUERA ARTESANAL SEGÚN TIPO DE RESIDUO EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA.....	105
FIGURA 25. NUBE DE PALABRAS OBTENIDAS DE LAS RESPUESTAS RECOPIADAS RESPECTO DE LA PROBLEMÁTICA DE MANEJO DE RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES.....	106
FIGURA 26. NUBE DE PALABRAS GENERADA A PARTIR DE LOS CONCEPTOS OBTENIDOS DE LAS RESPUESTAS A LA PREGUNTA SOBRE PROBLEMAS Y/O DIFICULTADES DEL MANEJO DE RESIDUOS DURANTE LA ACTIVIDAD DE PESCA EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES. ....	107
FIGURA 27. NUBE DE PALABRAS CON LOS RESIDUOS QUE FUERON IDENTIFICADOS COMO LOS MÁS DIFÍCILES DE MANEJAR Y QUE GENERAN MAYOR DAÑO AL AMBIENTE, EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES.....	107
FIGURA 28. ACCIONES NECESARIAS PARA NO DEJAR LOS RESIDUOS EN ZONA DE PESCA, SEGÚN PESCADORES ENTREVISTADOS (N=34), EN BASE A ENCUESTAS (N=34) A PESCADORES DE LA PROVINCIA DE PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES. EXISTE MÁS DE UNA RESPUESTA POR PARTICIPANTE, LAS QUE SE CONSIDERARON DE FORMA INDEPENDIENTE.....	108
FIGURA 29. INTENSIDAD ÁREAS CON PRESENCIA DE RESIDUOS EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. EN AMARILLO SE DESTACAN LAS ZONAS CON UN SITIO DE ACUMULACIÓN IDENTIFICADO (MÍNIMO), Y EN MORADO LAS ZONAS CON LA MAYOR DENSIDAD DE SITIOS IDENTIFICADOS. ....	109
FIGURA 30.- MAPA DE LOS TRES PRIMEROS DÍAS DEL TRAYECTO DE NAVEGACIÓN HACIA LA FAENA DE EXTRACCIÓN DE RECURSOS MARINOS EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA . DÍA 1 - DESDE PUERTO NATALES A PUERTO MARDONES (EN ISLA RENELL) POR CANAL SMITH; DÍA 2 – DESDE PUERTO MARDONES (EN ISLA MANUEL RODRÍGUEZ) A PUERTO ISLA PARKER (PUERTO DE FONDEO EN ISLA MANUEL RODRÍGUEZ) Y DÍA 3 - DESDE PUERTO ISLA PARKER A ZONA DE EXTRACCIÓN (CABO PHILLIPS).....	110
FIGURA 31.- RESTOS DE CABO CORTADO TRAS ARREGLAR UN QUIÑE EN UNA EMBARCACIÓN DE LA PESCA ARTESANAL DE LA REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA. ....	112
FIGURA 32.- QUEMA DE RESIDUOS AL LLEGAR AL PUERTO EN ISLA MANUEL RODRÍGUEZ, PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES.....	112
FIGURA 33.- PROMEDIO DE LA COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LOS TIPOS DE DE RSDyA COLECTADOS DE LAS EMBARCACIONES MUESTREADAS .....	114
FIGURA 34.- COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE RSDyA DE EMBARCACIONES: 1-A; 2-B Y 3-C EVALUADAS EN EL MARCO DE ESTE PROYECTO EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA.....	114
FIGURA 35.- COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS CATEGORÍAS QUÍMICAS DE PLÁSTICOS GENERADOS POR CADA EMBARCACIÓN (1-A; 2-B; 3-C), ANALIZADAS EN EL MARCO DE ESTE PROYECTO EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA.. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS CATEGORÍAS DE PLATICOS EMBARCACIÓN 2; c. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS CATEGORÍAS DE PLATICOS EMBARCACIÓN 3. ....	115

FIGURA 36.- CABUYERÍA Y MALLAS IDENTIFICADAS DURANTE LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS. (A) “CABO DE RED; (B) “RAFIA NUEVA O POLYSTEEL” .....	117
FIGURA 37.- CABUYERÍA Y MALLAS COMUNES PRESENTES EN LAS EMBARCACIONES DE PESCA ARTESANAL. (A) PERLÓN Y (B) CABO DE POLIPROPILENO.....	117
FIGURA 38.- CUBIERTA CON PRESENCIA DE CABOS, CUERDAS, MALLAS Y TRAMPAS TÍPICAS PARA EL DESARROLLO DE LAS FAENAS ASOCIADAS A LA PESCA ARTESANAL EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	118
FIGURA 39.- SITIOS DE ACOPIO TEMPORAL DE RESIDUOS IDENTIFICADOS DURANTE EL DESARROLLO DE ESTE PROYECTO EN EL TERMINAL PESQUERO DE NATALES, PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA.....	120
FIGURA 40.- A. CONTENEDOR DE RESIDUOS EN EL BRAZO PRINCIPAL DEL MUELLE DEL TERMINAL PESQUERO DE NATALES (TPN), PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA; B. EXCESO DE RESIDUOS DE EMBARCACIONES PESQUERAS DISPUESTOS EN EL MUELLE, PESE A QUE EL TPN CUENTA CON CONTENEDORES DE GRAN CAPACIDAD EN EL SECTOR DEL VARADERO, LOS PESCADORES NO SIEMPRE TRASLADAN EL EXCESO DE RESIDUOS HACIA ESOS CONTENEDORES. ....	121
FIGURA 41.- A. UNA DE LAS BATEAS PARA RESIDUOS DE DISTINTO TIPO UBICADA EN EL VARADERO DEL TERMINAL PESQUERO DE NATALES, PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA.; B. ACOPIO TRANSITORIO DE RESIDUOS TÍPICOS DE REPARACIÓN DE EMBARCACIONES EN SECTOR DE VARADERO DEL TPN, PREVIO A SER TRASLADADOS A LA BATEA. ....	121
FIGURA 42. MODELO SITUACIONAL PARA EL ANÁLISIS INTEGRADO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MARINOS PROVENIENTES DE LA PESCA ARTESANAL, COMO AMENAZA RELEVANTE PARA LOS RECURSOS Y ECOSISTEMAS MARINOS EN GENERAL; Y LA SALUD HUMANA DE LA PROVINCIA DEL ÚLTIMA ESPERANZA, EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA, IDENTIFICADA EN SUS OBJETOS DE CONSERVACIÓN Y DE BIENESTAR HUMANO. CAJAS NARANJAS: FACTORES CONTRIBUYENTES; CAJAS ROSADAS: AMENAZAS DIRECTAS; OVALO VERDE: OBJETOS DE CONSERVACIÓN; ÓVALO GRIS: OBJETOS DE BIENESTAR HUMANO (MINSAL: MINISTERIO DE SALUD; MARPOL: CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR BUQUES; RESPEL: RESIDUOS PELIGROSOS; RSDYA: RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES A DOMICILIARIOS). ....	130
FIGURA 43. MODELO SITUACIONAL ACTUALIZADO LUEGO DE LA EJECUCIÓN DEL PILOTO DEL PROYECTO FIPA 2021-01 PARA EL ANÁLISIS INTEGRADO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MARINOS PROVENIENTES DE LA PESCA ARTESANAL, COMO AMENAZA RELEVANTE PARA LOS RECURSOS Y ECOSISTEMAS MARINOS EN GENERAL; Y LA SALUD HUMANA DE LA PROVINCIA DEL ÚLTIMA ESPERANZA, EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA, IDENTIFICADA EN SUS OBJETOS DE CONSERVACIÓN Y DE BIENESTAR HUMANO. CAJAS NARANJAS: FACTORES CONTRIBUYENTES; CAJAS ROSADAS: AMENAZAS DIRECTAS; OVALO VERDE: OBJETOS DE CONSERVACIÓN, OVALO GRIS: OBJETOS DE BIENESTAR HUMANO. (MINSAL: MINISTERIO DE SALUD; MARPOL: CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR BUQUES; RESPEL: RESIDUOS PELIGROSOS; RSDYA: RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES A DOMICILIARIOS).....	132
FIGURA 44. TIPO DE RESIDUOS Y LA VOLUNTAD DE RETORNO A PUERTO, SEGÚN ENTREVISTAS (N=12) CON PESCADORES ARTESANALES DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA.....	135
FIGURA 45. ACEPTACIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS EN LAS EMBARCACIONES SEGÚN ENTREVISTAS (N=12) CON PESCADORES ARTESANALES DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA.....	136
FIGURA 46. DIFICULTAD SOBRE LA UTILIZACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA FAENA DE PESCA, SEGÚN ENTREVISTAS (N=12) CON PESCADORES ARTESANALES DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	136
FIGURA 47. PERCEPCIÓN SOBRE EL AUMENTO DE CARGA LABORAL DADA LA UTILIZACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS DURANTE LA FAENA, SEGÚN ENTREVISTAS (N=12) CON PESCADORES ARTESANALES DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	137
FIGURA 48. VALORACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS EN LAS EMBARCACIONES A LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS EN LAS ZONAS DE PESCA, SEGÚN ENTREVISTAS (N=12) CON PESCADORES ARTESANALES DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	137
FIGURA 49. FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE CONTENEDORES SEGÚN RECURSO A TRABAJAR Y TRABAJADO DURANTE LAS FAENAS DE PESCA, SEGÚN ENTREVISTAS (N=12) CON PESCADORES ARTESANALES DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	138

FIGURA 50. NÚMERO DE AÑOS EN LOS QUE LA EXIGENCIA SOBRE EL RETORNO DE LOS RESIDUOS EN LAS EMBARCACIONES DEBIERA SER APLICADA, SEGÚN ENTREVISTAS (N=12) CON PESCADORES ARTESANALES DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	138
FIGURA 51. MATRIZ DE ANÁLISIS DE PODER-INFLUENCIA / INTERÉS DE LOS DIFERENTES ACTORS IDENTIFICADOS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS POR LA PESCA ARTESANAL EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA. ....	193
FIGURA 52. IMAGEN DE CLASIFICACIÓN DEL ECOSISTEMA MARINO (ARANA, 2012).....	217

## Índice de Tablas

TABLA 1. ALGUNOS PROYECTOS DESARROLLADOS EN CHILE ASOCIADOS AL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS DE LA PESCA Y DE LOS QUE SE PRODUCEN POR LA ACTIVIDAD PESQUERA. ....	32
TABLA 2.- EJEMPLO DE MATRIZ DE ANÁLISIS DE ACTORES.....	38
TABLA 3. CATEGORIZACIÓN DE PLÁSTICOS SEGÚN COMPOSICIÓN QUÍMICA (MILLET ET AL., 2018). ....	47
TABLA 4. ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE LIKERT (LIKERT, 1932) UTILIZADA COMO BASE PARA CUANTIFICAR EL IMPACTO Y LA FRECUENCIA DE ESTE, QUE GENERAN LOS RESIDUOS PRODUCIDOS POR LA PESCA ARTESANA EN UNA ESCALA DE 1 A 5 (VALOR)L.....	49
TABLA 5. RANGOS DE VALORES TOTALES DE IMPACTO Y FRECUENCIA UTILIZADOS PARA EVALUAR LA AFECTACIÓN DE CADA ELEMENTO DEL MEDIO AMBIENTE POR CADA TIPO DE RESIDUO EVALUADO Y SOBRE LA TOTALIDAD (SUMATORIA) DE LOS ELEMENTOS DEL ECOSISTEMA, EN UNA ESCALA DE CINCO VALORES DESDE MUY BAJO HASTA MUY ALTO. ....	49
TABLA 6. VALOR ASIGNADO AL IMPACTO GENERADO POR LOS RESIDUOS EN LOS ECOSISTEMAS MARINOS SEGÚN LOS DIFERENTES ALCANCES (CATEGORÍA EFECTO) DE CADA FACTOR EVALUADO. ....	50
TABLA 7. VALORES DE REFERENCIA PARA DETERMINAR EL IMPACTO DE CADA RESIDUO SOBRE LOS FACTORES EVALUADOS DE ACUERDO CON UNA ESCALA DE CINCO NIVELES (DESDE MUY BAJO A MUY ALTO), EN BASE A UN RANGO PARA EL RESULTADO DEL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE IMPACTO. ....	50
TABLA 8. VALORES DE REFERENCIA PARA DETERMINAR EL IMPACTO TOTAL DE CADA RESIDUO EVALUADO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE MARINO DE ACUERDO CON UNA ESCALA DE CINCO NIVELES (DESDE MUY BAJO A MUY ALTO), EN BASE A UN RANGO DE ACUERDO A LA SUMATORIA DE LOS RESULTADOS DE LA MATRIZ 1 Y 2 (RANGO DE ÍNDICE DE IMPACTO POR ELEMENTO). ....	51
TABLA 9.- EJEMPLO DE TABLA DE REGISTRO ELABORADO PARA LA TRAZABILIDAD DE LOS RESIDUOS ALMACENADOS EN LAS EMBARCACIONES POR LOS VOLUNTARIOS DEL PILOTO DE RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	59
TABLA 10.-LISTADO DE EMPRESAS OPERANDO EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA QUE TRABAJAN CON RESIDUOS TÍPICAMENTE GENERADOS POR LA ACTIVIDAD DE LA PESCA ARTESANAL DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA. SIGLAS Y ABREVIACIONES: RSDyA - RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES; RESPEL - RESIDUOS PELIGROSOS; PET - TEREFTALATO POLIETILENO (TIPO DE PLÁSTICO FUERTE, FLEXIBLE Y 100% RECICLABLE, USADO PARA FABRICAR ENVASES DE BOTELLAS DE BEBIDA). ....	61
TABLA 11. IDENTIFICACIÓN DE INICIATIVAS DE LA HOJA DE RUTA PARA UN CHILE CIRCULAR 2040 (MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2021c) QUE SE RELACIONAN CON LOS RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL Y LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN TERMINALES PESQUEROS .....	85
TABLA 12.- EJEMPLOS DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGAÁNICOS EN ECONOMÍA CIRCULAR DESDE ACTIVIDADES ECONÓMICAS MARINAS.....	91
TABLA 13.- RESUMEN DE LOS ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA SUSCRITOS POR EL RUBRO ACUÍCOLA EN CHILE. ....	94
TABLA 14.- DATOS DE ESTUDIOS EN PERÚ SOBRE EL APORTE DE LA PESCA ARTESANAL EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS MARINOS. S/I; SIN INFORMACIÓN. ....	97
TABLA 15. DETALLE DE PESO DE MUESTRA Y CONTENEDOR PARA DETERMINACIÓN DE PESO DE LOS RESIDUOS QUE LLEGAN A PUERTO POR CADA UNA DE LAS TRES EMBARCACIONES EVALUADAS DIRECTAMENTE EN EL MARCO DE ESTE PROYECTO, EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	113

TABLA 16. DATOS DE PESO Y PORCENTAJES ASOCIADO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS TRAS LA APLICACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN POR CATEGORÍAS APLICADA A LAS EMBARCACIONES. ESTOS RESIDUOS SE GENERARON (COLECTARON) EN UN PROMEDIO DE 7 DÍAS. ....	114
TABLA 17. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE LA MUESTRA PARA LOS RESIDUOS PROVENIENTES DE LAS EMBARCACIONES. DONDE VC: VOLUMEN CONTENEDOR, MC: MASA CONTENEDOR Y MT: MASA TOTAL. ....	115
TABLA 18.- PESO Y PORCENTAJE DE CATEGORIZACIÓN DE PLÁSTICOS EN LA MUESTRA DE CADA EMBARCACIÓN SEGÚN COMPOSICIÓN QUÍMICA. DONDE MT: MASA TOTAL. ....	115
TABLA 19. DESEMPEÑO AMBIENTAL POR EMBARCACIÓN SEGÚN TRIPULANTES, EFICIENCIA DE ACUMULACIÓN Y NÚMERO DE DÍAS EN QUE SE RECOLECTARON RESIDUOS EN EMBARCACIONES ANALIZADAS EN EL MARCO DE ESTE PROYECTO, PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	117
TABLA 20.- VOLUMEN POR TIPO DE RESIDUO Y FRECUENCIA DE ENTREGA DESDE EL TERMINAL PESQUERO DE NATALES, PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES, AL VERTEDERO MUNICIPAL DE PUERTO NATALES POR CADA MES DE 2021. ....	123
TABLA 21. RESULTADOS DEL IMPACTO FINAL Y SU CATEGORIZACIÓN SEGÚN TIPO DE RESIDUOS. ....	128
TABLA 22.- DETALLE DE CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUOS GENERADOS POR EMBARCACIONES PARTICIPANTES DEL PLAN PILOTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN EMBARCACIONES DE PESCA ARTESANAL, PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	139
TABLA 23. EMPRESAS QUE MANEJAN O VALORIZAN RESIDUOS INORGÁNICOS MEDIANTE TÉCNICAS COMO EL RETIRO, TRANSPORTE, SEGREGACIÓN Y ALMACENAJE DENTRO DE LA REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA. <b>PUNTA ARENAS (PA); PUERTO NATALES (PN); SAN GREGORIO (SG).</b> .....	142
TABLA 24. EMPRESAS QUE REALIZAN ACCIONES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS ASOCIADAS A LA GENERACIÓN DE PRODUCTOS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA. ....	142
TABLA 25. ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES PERTENECIENTES AL SNCAE DE LA COMUNA DE PUERTO NATALES ....	144
TABLA 26.- VALORES DE BASE DE CÁLCULO PARA LAS ESTIMACIONES DEL PRESENTE ESTUDIO. ....	147
TABLA 27.- PROYECCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL DE LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA EN TRES ESCENARIOS EN LOS CUALES LA FLOTA DE USUARIOS DEL TERMINAL HACE UN MANEJO RESPONSABLE Y REGRESA CON SUS RESIDUOS; ESCENARIOS ACTUAL, TENDENCIAL E IDEAL. ....	148
TABLA 28.- COSTOS EN PESOS CHILENOS (CLP) PROYECTADOS POR RETIRO MUNICIPAL (NATALES) DE RSDYA GENERADOS POR LA PESCA ARTESANAL, PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES, CHILE ....	149
TABLA 29.- COSTOS EN PESOS CHILENOS (CLP) PROYECTADOS POR RETIRO DE RSDYA POR EMPRESAS DE RECOLECCIÓN SELECTIVA Y ECONOMÍA CIRCULAR. PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES, CHILE ....	149
TABLA 30.- DATOS DE BASE DE CÁLCULO PARA COSTOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES, CHILE. ALU: ACEITE LUBRICANTE USADO ....	149
TABLA 31.- COSTOS EN PESOS CHILENOS (CLP) POR CONCEPTO DEL RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESPEL POR PARTE DE EMPRESAS DEL RUBRO EXISTENTES EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	150
TABLA 32.- COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE RELLENO DE SEGURIDAD PARA RESIDUOS PELIGROSOS EN DIFERENTES REGIONES DE CHILE, OBTENIDOS DE DATOS PUBLICADOS POR EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. ....	150
TABLA 33.- REGISTRO PARA LA TRAZABILIDAD DE LOS RESIDUOS ALMACENADOS EN LAS EMBARCACIONES DE LA PESCA ARTESANAL EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA. ....	156
TABLA 34. CONTENIDOS MÍNIMOS PARA NORMA TÉCNICA DE MANEJO DE RESIDUOS EN EMBARCACIONES ARTESANALES DE LA REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA ....	168
TABLA 35. <b>PROPUESTA DE CONTENIDOS DE ACUERDOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL QUE PODRÍAN IMPLEMENTARSE EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA DE LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA, ÚTILES A MEJORAR LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL EN SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN TERRESTRE.</b> .....	170
TABLA 36. ACTORES CLAVES DEL SECTOR DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS IDENTIFICADOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA. ....	195

TABLA 37. ACTORES CLAVES DEL SECTOR DE LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR PRIVADO IDENTIFICADOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA. ....	195
TABLA 38. ACTORES CLAVES, DEL SECTOR DE LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR PRIVADO QUE TIENEN ALGUNA ASOCIACIÓN CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS, IDENTIFICADOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA PESCA ARTESANAL EN LA PROVINCIA DE ÚLTIMA ESPERANZA. ....	196
TABLA 39.- FECHA, LUGAR DE LA COMUNICACIÓN, MOTIVO DE LA CONVOCATORIA, INSTITUCIÓN QUE ASISTE, TEMAS PRINCIPALES Y SUS VALIDADORES. N/A CORRESPONDE A AQUELLAS REUNIONES EN LAS CUALES NO FUE POSIBLE, POR LA NATURALEZA DE ESTA, SOLICITAR FIRMAS POR ESCRITO. ....	229
TABLA 40.- LISTA DE INSTITUCIONES O GREMIOS INVITADAS AL TALLER DE ARTICULACIÓN ESTRATÉGICA.....	245
TABLA 41.- LISTA DE PERSONAS ASISTENTES AL TALLER DE ARTICULACIÓN ESTRATÉGICA, LAS INSTITUCIONES O GREMIOS QUE REPRESENTAN Y SUS CARGOS .....	245

## 1 Antecedentes Generales

Este proyecto tiene la finalidad de abordar la disposición de residuos generados por la actividad pesquera artesanal en sitios inadecuados, que es una problemática ambiental que no ha sido considerada en profundidad en nuestro país. El presente capítulo corresponde a los antecedentes generales presentados en la propuesta técnica, fortalecidos en base a resultados del desarrollo del diagnóstico (Objetivo I). Estos cumplen el rol de ser una introducción a la problemática, la cual se profundiza en el **Capítulo 3.1**.

### 1.1 Residuos

El término “residuo” tiene diversas interpretaciones o significados a nivel global. En Chile, la definición es reciente y establece que un **residuo** es una “*sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo con la normativa vigente*” (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

Los residuos se clasifican de acuerdo con su **origen**, según la **actividad** a la que se asocian, y/o según el **riesgo** que representan para la salud humana.

Según **origen**, se clasifican principalmente en (Ministerio del Medio Ambiente, 2020):

- **Residuos sólidos municipales (RSM):** incluye residuos sólidos domiciliarios y residuos similares generados en el sector servicios y pequeñas industrias. Incluye a los derivados del aseo de vías públicas, áreas verdes y playas.
- **Residuo industrial:** residuos sólidos o líquidos (o su combinación) resultantes de procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento de la actividad industrial. Estos, debido a sus características físicas, químicas o microbiológicas, no pueden asimilarse a los residuos domésticos.

Según el **riesgo** para la salud humana los residuos pueden ser (Ministerio del Medio Ambiente, 2020):

1. **Residuos peligrosos (RESPEL):** representa un riesgo para la salud pública y/o produce efectos adversos para el medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto.
2. **Residuos no peligrosos:** no representan un riesgo para la salud pública ni efectos adversos para el medio ambiente.
  - a. **Residuo inerte:** es un tipo residuo no peligroso que no experimenta variaciones físicas, químicas o biológicas significativas, el que, sin ser biodegradable, no reacciona con otros elementos con los cuales entra en contacto, tales como el vidrio, hormigón, metal, entre otros.

Independiente de su clasificación, algunos residuos pueden ser **valorizados económicamente**, siendo reutilizados y aprovechados como nuevos materiales o dándoles un rol en la producción de energía. Por ejemplo, gran parte de los residuos domiciliarios pueden valorizarse económicamente y en general dependen de la motivación y facilidades que se dispongan para el proceso (Guarda *et al.*, 2020). Aquellos residuos que no pueden ser valorizados económicamente se les llama **basura** (Figura 1).

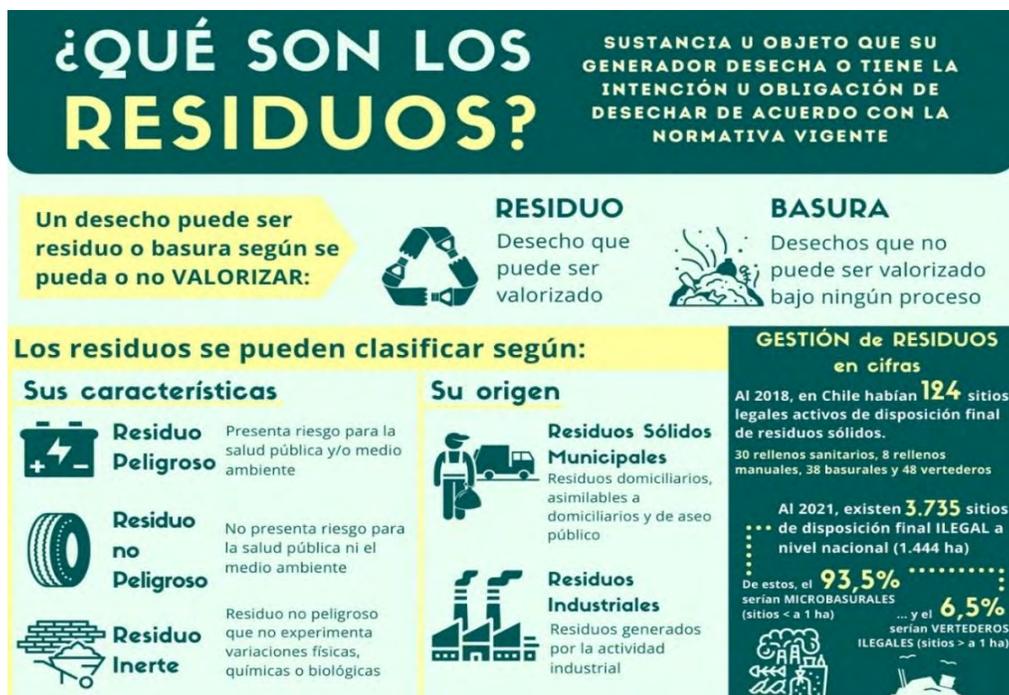


Figura 1.- Definición y clasificación de los residuos en Chile. Se indican diferencias entre residuo y basura, clasificación según característica y origen. Elaborada en base a D.S. 148 Reglamento Sanitarios Sobre Manejo de Residuos Peligrosos (2004); Ley N° 20920 Marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje (2016); Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (Subdere, 2018) y Diagnóstico Nacional de sitios de Disposición Ilegal de Residuos (2021).

La inadecuada disposición de residuos genera efectos negativos tanto en el medio ambiente como a la salud pública, especialmente los residuos clasificados como peligrosos. A medida que la población humana crece, las tasas de generación de residuos, tanto domiciliarios como industriales, aumentan también progresivamente. Cada año se generan más de **2.000 millones de toneladas de residuos en el mundo**, y se prevé que para el 2050 esta cifra incrementará en un 60% si se mantiene la tasa actual de producción de material de desecho (Kaza *et al.*, 2018). El año 2020 se generaron cerca de **20 millones de toneladas de residuos en nuestro país** (Ministerio del Medio Ambiente, 2022b), un valor que aumenta año a año. A modo de ejemplo, la generación de residuos en Chile, aumentó en un 8% entre los años 2015 y 2019, pasando de 18,3 a 19,7 millones de toneladas (Ministerio del Medio Ambiente, 2022b). En un contexto temporal mayor, entre el año 2000 y 2018, la producción anual de RSM de cada persona en el país aumentó un 48% (OECD, 2022).

Respecto de la composición, casi la totalidad de los residuos generados en Chile son no peligrosos; habiendo conformado el 96,9% del total en 2019 (Ministerio del Medio Ambiente, 2021e). Así mismo, en promedio poco más de la mitad de los residuos anuales son industriales, ~40% son RSM y la fracción restante son lodos<sup>1</sup> provenientes de plantas de tratamiento (Ministerio del Medio Ambiente, 2020, 2021e). Con estos antecedentes, se estima que en Chile cada habitante genera al día entre 1,13 y 1,19 kg de RSM.

<sup>1</sup> **Lodos:** Residuos sólidos, semi-sólidos o líquidos provenientes del tratamiento de agua.

### 1.1.1 Residuos Marinos (RM)

Si los residuos no son adecuadamente gestionados tienen el potencial de causar **contaminación marina**. De acuerdo al Protocolo de Londres (ver Capítulo 3.1.3), por contaminación se entiende *“la **introducción de desechos** u otras materias en el **mar**, resultante directa o indirectamente de actividades humanas, que tenga o pueda tener **efectos perjudiciales** tales como causar daños a los **recursos** vivos y a los **ecosistemas** marinos, entrañar peligros para la **salud** del hombre, entorpecer las **actividades marítimas**, incluidas la pesca y otros usos legítimos del mar, deteriorar la **calidad del agua** del mar en lo que se refiere a su utilización y menoscabar las **posibilidades de esparcimiento** (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2012)”*.

Los **residuos marinos** (en adelante, **RM**) son también llamados, simplemente, "basura marina", y corresponden a *“cualquier material sólido, persistente, **fabricado o procesado** que se descargue, evacúe o abandone en el **medio marino y costero**”* (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c). La basura marina consiste en artículos que han sido fabricados o usados por las personas y que son deliberadamente desechados en los ríos, mares y playas; arrastrados de forma indirecta a través de ríos, aguas sucias, aguas torrenciales o vientos; perdidos, incluido el material perdido en el mar debido al mal tiempo (artes de pesca, carga) o deliberadamente dejado por personas en las playas y las costas (UNEP, 2009). Es decir, un RM se origina porque es deliberada o accidentalmente desechado en ríos, mares, playas y costas; o bien es arrastrado indirectamente desde la tierra por lluvias y vientos a través de cursos de agua.

En **Chile** no existe una definición específica para **basura marina** o RM, solo el Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática define *basuras* como *“toda clase de restos de comida, así como **residuos resultantes de las faenas domésticas y trabajos rutinarios de la nave o artefacto naval, en condiciones normales de servicio**”* (Nacional, 1992). Por su parte, el Convenio Internacional Para Prevenir la Contaminación por Buques, o MARPOL, vigente en Chile desde 1995, define basura como *“toda clase de restos de víveres, salvo el pescado fresco, así como los **residuos resultantes de las faenas domésticas y trabajo rutinario del buque en condiciones normales de servicio**”* (Organización Marítima Internacional, 1973).

Las principales **fuentes** de RM corresponden a: (i) **prácticas inadecuadas** en la gestión de residuos sólidos; (ii) **falta de infraestructura** necesaria para gestionar adecuadamente los residuos sólidos; (iii) **desastres naturales**, como tormentas, tsunamis e inundaciones; y, (iv) basura marina plástica proveniente del **transporte** marítimo, la actividad **pesquera** y la **acuicultura** (Ministerio del Medio Ambiente, 2021b). Se estima que la fuente terrestre contribuye con el 80-90% de los residuos presentes en el mar, mientras que el porcentaje restante tiene su origen en industria pesquera, el tráfico de embarcaciones y la acuicultura (Hinojosa & Thiel, 2009).

Los RM se componen principalmente de **plástico** (Derraik, 2002; Pham et al., 2014), aproximadamente el 87% (Auta et al., 2017). Los plásticos pueden causar daño directo a organismos marinos a través de dos mecanismos principales: por ingestión (que a su vez puede tener efectos mecánicos o tóxicos) o por enmalle. Ambos, por distintas vías, pueden causar mortalidad directa, indirecta o efectos deletéreos (Auta et al., 2017; Giesy et al., 2003; Kühn et al., 2015). La gran mayoría de los plásticos **no se biodegradan**, por lo que persisten en el medio ambiente por periodos de tiempo extremadamente largos, solo disgregándose en piezas cada

vez más pequeñas por acción de radiación UV (sol), transformándose en **micro y nano plásticos** (Andrady, 2015). Además, los químicos asociados a la ingestión de plásticos pueden transferirse a través de la cadena alimenticia (Reisser et al., 2013).

El **impacto de la contaminación** en los ecosistemas marinos es enorme, siendo el **tercer impulsor directo de pérdida de biodiversidad marina** (IPBES, 2019). Dependiendo de su categoría, los RM pueden afectar directamente a peces, mamíferos, aves y reptiles mediante sofocación (“*smothering*”); este concepto involucra el fenómeno donde los RM impiden la correcta nutrición de organismos mediante la disminución de niveles adecuados de luz, limitando la fotosíntesis y, por consiguiente, causando el descenso de los niveles de oxígeno en el mar, afectando el ecosistema marino a su alrededor (Kühn et al., 2015; Uhrin & Schellinger, 2011; Viehman et al., 2011). Los RM también afectan a la biodiversidad causando atrapamiento, laceración, toxicidad y/o obstrucción del sistema digestivo (Kühn et al., 2015; Thiel et al., 2011). Además, los RM, particularmente los plásticos, también actúan como un mecanismo de transporte de distintos microorganismos, procariotas y eucariotas, algas e invertebrados, existiendo el riesgo de la propagación de especies invasoras (Kiessling et al., 2015), entre ellos, patógenos como *Vibrio* spp. y *Escherichia coli*, entre muchas otras (Zettler et al., 2013). Es decir, representan un riesgo potencial para la salud humana. También se ha reportado la ingesta de plástico por parte de diversas especies comerciales, tanto de vida libre como de acuicultura, incluyendo peces, bivalvos y crustáceos (Bessa et al., 2018; Cheung et al., 2018; FAO, 2017; Renzi et al., 2018; Van Cauwenberghe & Janssen, 2014), con el consiguiente riesgo de ingesta de plástico por parte de las personas (Barboza et al., 2018; Karami et al., 2017). Adicionalmente, los plásticos acumulan contaminantes, como plaguicidas o metales, que pueden bioacumularse y biomagnificarse en las cadenas tróficas (Eagles-Smith et al., 2018; Holmes et al., 2012; Rochman, 2015). En conclusión, los RM pueden contaminar grandes extensiones de océano, dañando la vida marina y los procesos ecológicos asociados (Ministerio del Medio Ambiente & GIZ, 2011; NOAA, 2021). En la Figura 2 se resumen los principales efectos de los plásticos en los ecosistemas marinos.

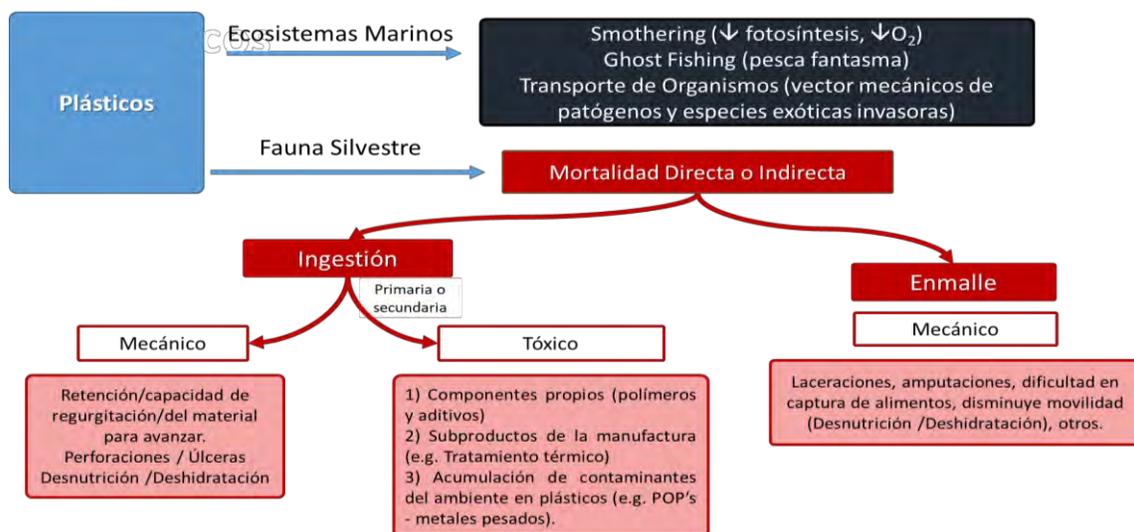


Figura 2. Principales efectos de los plásticos en los ecosistemas marinos costeros y su biodiversidad (Elaboración propia en base a Eagles-Smith et al., 2018; Holmes et al., 2012; Kiessling et al., 2015; Kühn et al. 2015; Rochmann, 2015; Uhrin y Schellinger, 2011; Viehman et al., 2011; Zettler et al., 2013).

Independiente del origen, el vertido y la acumulación de residuos en el mar es un problema global porque tiene múltiples impactos, no solo sobre la biodiversidad y medio ambiente, sino que también por el impacto que producen sobre las actividades económicas relacionadas con el medio ambiente marino: el turismo, la pesca y el transporte marítimo (IPBES, 2019) generando importantes consecuencias económicas y sociales. Se ha estimado que un aumento del 25% en la cantidad de residuos marinos en una localidad costera puede significar, solo considerando turismo y recreación, pérdidas de US\$32 millones (Leggett *et al.*, 2014). En particular en **Chile** se estima que los RM generan un **impacto anual negativo de US\$60,7 millones en actividades económicas marítimas**. Los costos asociados a impactos en la biodiversidad, servicios ecosistémicos y medio ambiente marino no se conocen, pero podrían ser significativamente mayores (McIlgorm *et al.*, 2020).

#### 1.1.1.1 Residuos Marinos en Chile

Actualmente existe presencia de basura marina en todo el mundo, incluso en lugares donde la actividad humana es reducida, existiendo diferencias relevantes entre la composición y origen de los residuos la cercanía a las fuentes de contaminación (Jambeck *et al.*, 2015).

**Chile** es uno de los países con **mayor superficie marina en el mundo** con 3.291.596 km<sup>2</sup>, de los cuales 3.150.739 km<sup>2</sup> pertenecen a La Zona Económica Exclusiva (ZEE) y solo 120.857 km<sup>2</sup> corresponden al mar territorial. Mientras que el litoral marítimo cuenta con más de 80 mil kilómetros lineales de costa (Silva & Palma, 2006), siendo de las más prolíficas e importantes del mundo, tanto por sus niveles de biodiversidad y endemismo, como por su relevancia económica, que se estima representa cerca del **20% de la pesca mundial** (Ministerio del Medio Ambiente, 2019). Chile destaca como uno de los principales países exportadores de productos pesqueros, y más de un millón de turistas disfrutan del entorno marino costero cada año (Rovira & Herreros, 2016). Esta información es relevante debido a los diversos **compromisos internacionales** adquiridos por Chile en materia de cuidado y protección del sistema marino, generando una creciente preocupación de las diversas autoridades nacionales, debido al incremento de residuos producidos por las actividades antrópicas que se desarrollan en las costas del país (Rovira, 2006).

En Chile se ha demostrado que las mayores densidades de residuos flotante en las costas del país se encuentran cercanas a las grandes ciudades y están relacionadas con las **actividades económicas costeras** (Hinojosa & Thiel, 2009; Thiel *et al.*, 2003). Esto tiene sentido, considerando que 102 municipios tienen directo acceso al mar y alrededor del 21% de la población nacional reside a menos de 10 kilómetros de la costa (INE, 2021). Durante los últimos 20 años, el uso intensivo del borde costero se ha centrado en diversas actividades productivas como la pesca y la acuicultura, las cuales han evidenciado un incremento exponencial, fortaleciendo la actividad económica del país y repercutiendo de forma negativa sobre el ecosistema marino, con el incremento de residuos, desperdicios y otros contaminantes marinos. Chile posee una tasa de generación de residuos relacionados a actividades del borde costero mayor que el ámbito global (85% vs 65%). Sin embargo, la tasa de generación relacionada a las actividades económicas asociadas al océano es menor que la media global (4% vs 9%) (UNEP, 2009). Se ha establecido que **Chile aporta anualmente un equivalente a dos veces la superficie del país como residuos plásticos al océano** (Pozo *et al.*, 2019; Rangel-Buitrago *et al.*, 2019).

### 1.1.1.2 Residuos Marinos en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

**Patagonia** es una de las 200 ecorregiones con **prioridad global para la conservación** por el alto nivel productivo de sus ecosistemas marinos (Olson & Dinerstein, 2002). Esta zona sustenta una alta diversidad de biodiversidad marina, sitios de reproducción y alimentación, lo que resulta atractivo por los bienes y servicios que provee a la sociedad. Esto explica la razón por la cual Chile ha concentrado la mayor actividad marina extractiva en la zona sur y sur austral, la cual comprende desde la región de Los Lagos hasta Magallanes, y que está compuesta por una compleja y accidentada geografía, siendo una de las regiones de fiordos y canales más extensas a nivel global (Pantoja et al., 2011). De hecho, la Región de **Magallanes y de la Antártica Chilena** es la más extensa del país y también cuenta con la mayor distancia de costa, siendo de aproximadamente 8.500 km (BCN, s.f).

Una de las **principales fuentes** de contaminación del borde costero en la región son las **actividades desarrolladas en el mar** (Rovira, 2006). Esto se asocia al vertido de residuos al mar, principalmente de carácter domiciliario (alimentación, higiene personal, cigarrillos, cartón, plásticos, aguas servidas, entre otras) y residuos provenientes de actividades socio económicas relacionadas al océano (e.g. redes de pesca, sogas, baterías, aceites, guantes, entre otras; (Guarda, 2019). De hecho, la pesca artesanal se encuentra posicionada en tercer lugar a nivel nacional en términos de inscripciones de empleados en el rubro (SERNAPESCA, 2019). Esta actividad se basa en la explotación y comercialización de los recursos marinos, y es altamente riesgosa puesto que se desarrolla en condiciones climáticas adversas. Este es un escenario propicio para la acumulación de residuos. Guarda & Vila (2020), estimaron que una embarcación menor (con 3 a 4 tripulantes) puede generar 3 kg de residuos sólidos por día de trabajo, a lo que se suma el efecto de arrastre y desplazamiento de residuos, que se ve incrementado por la fuerte presión y acción de los vientos y las corrientes marinas presentes, capaces de trasladarlos a lugares de casi nula accesibilidad.

En la actualidad la **pesca artesanal de Magallanes** se desarrolla en torno a pesquerías emblemáticas, en la cual destacan la pesca de **erizo** (*Loxechinus albus*), **centolla** (*Lithodes santolla*) y **centollón** (*Paralomis granulosa*), las que presentan los **mayores desembarques** de la región.

Los sistemas de trabajo de estas pesquerías difieren fuertemente de aquellos observados en la zona centro norte de Chile. Ello dada la **gran lejanía de las zonas de pesca** que pueden incluso llegar hasta las 40 horas de navegación, lo que implica que las embarcaciones se mantengan por periodos prolongados de tiempo en los sitios de extracción, y sus tripulantes pueden pasar **meses embarcados**. Una de las consecuencias de esta prolongada permanencia es que, según resultados de una encuesta realizada en la región (Guarda, 2019), más del 65% de los entrevistados **dispone sus residuos directamente en los ecosistemas marinos** (costas o medio marino). De hecho, muchos de los sitios costeros de disposición de residuos (N=26) ya han sido identificados, y muestran alta concentración de basura en puntos críticos de la región (Figura 3).

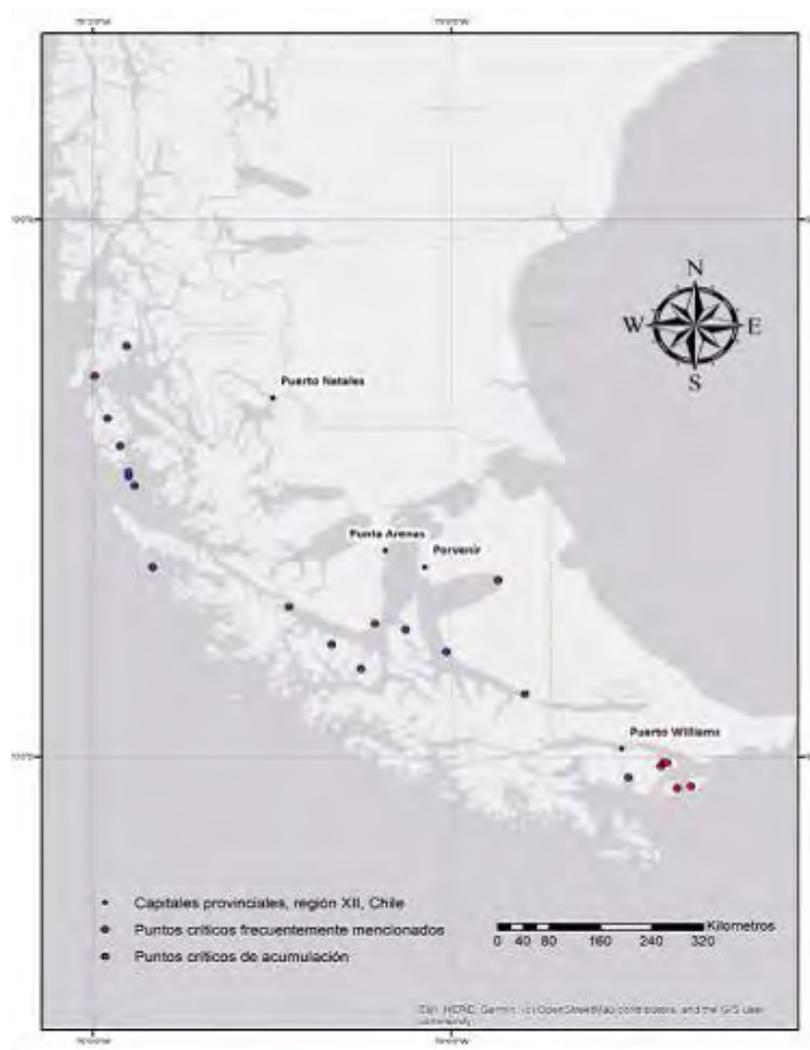


Figura 3. Mapa de puntos críticos de acumulación de residuos en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena; en rojo puntos frecuentemente mencionados por los pescadores (WCS & CMCC 2019).

La **Región de Magallanes** y la Antártica Chilena, es una de las que presenta **menor generación de RSM**, aportando solo un **1,3% al total nacional** (91.100 toneladas). Este valor puede parecer poco significativo comparado con la generación de la Región Metropolitana (46%), sin embargo, si se analiza por habitante la producción **per cápita resulta la tercera más elevada del país**. De hecho, el año **2018**, la producción de RSM de **Magallanes** fue de **1,04 kg/hab/día**, solo superada por las regiones de Arica y Parinacota (1,14%) y Metropolitana (1,15%) (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2019). Respecto a la Provincia de Última Esperanza, el 2014 **Puerto Natales** presentaba una generación media de 1,05 kg/hab/día (Bioaqua, 2014), mientras que para el **2018** este valor descendió a **0,88 kg/hab/día** (Municipalidad de Puerto Natales, 2021a).

### 1.1.1.3 Generalidades respecto de la gestión de Residuos Marinos

La **regulación** de la contaminación en el mar incluye una serie de **acuerdos internacionales**: la Convención sobre la prevención de la contaminación marina por vertimiento de desechos y otras materias (también

llamado “**Convenio de Londres**”), la Convención Internacional para la prevención de la contaminación por embarcaciones (**MARPOL**), la Convención de las Naciones Unidas sobre la legislación del Mar (**UNCLOS**), la **Estrategia de Honolulu**, el Convenio Internacional sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación o “**Convenio de Basilea**”, entre otras (Wu, 2020; Xanthos & Walker, 2017). Chile es un **Estado miembro** de la **Organización Marítima Internacional (OMI)** desde 1971, y consecuentemente, miembro del Consejo desde 2001. Es signatario de la MARPOL y el Convenio y Protocolo de Londres, entre otros instrumentos que abordan los residuos provenientes de las fuentes marinas y terrestres (Ministerio del Medio Ambiente, 2021b).

En línea con la **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible** y sus 17 objetivos, Chile ha liderado iniciativas que propenden a la conservación marina y a la protección de los océanos, como albergar la Conferencia de Naciones Unidas “**Nuestro Océano**” del año 2015, organizar en 2017 la cuarta versión del Congreso Internacional de **Áreas Marinas Protegidas IMPAC4**, y liderar la adopción de la **hoja de ruta sobre pesca ilegal** y la **prevención de la contaminación por residuos marinos**, alcanzada en el foro de Cooperación Económica Asia Pacífico **APEC 2019**, que busca reducir y mitigar las fuentes de residuos marinos, tanto terrestres como marinas, orientado a un crecimiento sostenible (Ministerio del Medio Ambiente, 2021b).

Los acuerdos globales tienen por objetivo controlar los desechos que se arrojan al mar, los movimientos transfronterizos de materiales plásticos e incentivan el registro de los movimientos de los materiales plásticos, así como la disminución de su uso y la innovación en alternativas a ellos. Sin embargo, muchos de los acuerdos políticos son insuficientes, pues no se traducen en acciones prácticas en los territorios, lo que se evidencia, por ejemplo, en que no existen guías o metodologías que acompañen los mensajes para disminuir los desechos y algunos acuerdos se hacen sin establecer plazos claros ni métodos de fiscalización que corroboren que las acciones se están llevando a cabo (Wu, 2020). En este sentido, Chile no cuenta con una institución con competencias específicas sobre el conjunto de los residuos sólidos, menos aún para el caso de los RM. Esto se debe en parte a que provienen de fuentes terrestres y marinas, por lo tanto, las competencias estatales y su fiscalización están alojadas en diferentes organismos para cada fuente de origen (CPPS/PNUMA, 2007; Rovira, 2006). En algunos casos, como la pesca artesanal existen vacíos legales. A favor del tema es la reciente modificación del código penal que tipifica como falta el ensuciar, arrojar o abandonar basura, materiales o desechos de cualquier índole en playas, riberas de ríos, o de lagos, parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales o en otras áreas de conservación declaradas bajo protección oficial (Ministerio de Bienes Nacionales, 2018).

En el **Capítulo 3.1**, como resultado del diagnóstico de la situación actual, se profundiza en todas estas materias.

En Chile se han desarrollado escasos proyectos que buscan diagnosticar y, con ello, facilitar la construcción de un manejo integral de residuos marinos, cada uno aplicado a particularidades específicas de actividades en el sector de la pesca y de la acuicultura (Tabla1), los que representan avances, pero ciertamente han sido insuficientes para resolver definitivamente el problema de los residuos marinos en nuestro país.

Tabla 1. Algunos proyectos desarrollados en Chile asociados al manejo integral de residuos de la pesca y de los que se producen por la actividad pesquera.

Nombre Proyecto	Breve Descripción
Modelo Tecnológico y Logístico para la Utilización Integral de Residuos de la Pesca Artesanal. Financiamiento del GORE Valparaíso-2015	Desarrollar un módulo autovalente que permita transformar los <b>desechos de pescado</b> en un producto útil desarrollado en Caleta Portales, Región de Valparaíso.
Acuerdo de Producción Limpia (APD Pesca industrial firma acuerdo de "cero residuos" en 2019	Con el fin de <b>minimizar los desechos sólidos generados por las embarcaciones pesqueras industriales</b> , La Sociedad Nacional de Pesca -Sonapesca FG - selló un compromiso voluntario con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático que espera ayude a la industria pesquera nacional avanzar hacia el logro de "cero residuos" a eliminación en el mar (Pesca Industrial).
Diagnóstico sobre la gestión actual de residuos en la pesca artesanal de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. WCS & CMCC, 2019	Profundiza en el entendimiento del <b>manejo actual de los residuos producidos por y para el desarrollo de la actividad pesquera artesanal</b> por parte de los mismos usuarios que desarrollan esta actividad económica, entregando información primaria levantada directamente con pescadores artesanales, en los puertos y terminales pesqueros.
Establecimiento de las condiciones necesarias para el tratamiento y disposición de desechos generados por actividades de acuicultura. Proyecto FIPA NO 2016-69. Ejecutado por Asesorías e Inversiones Green Touch SpA. Mandatado por SUBPESCA	Describe, analiza y evalúa los distintos sistemas de manejo de residuos y desechos generados por las <b>actividades de acuicultura</b> en Chile, estableciendo las condiciones necesarias para su manejo.
Concurso Extraordinario del FPA: Conservación de Áreas Marinas Protegidas. Ejecutado para la región de Magallanes por WCS Chile, mandatado por el MMA (2019-2021)	Este proyecto tuvo como producto principal el desarrollo de una <b>Estrategia territorial de gestión de residuos en las AMCP-MU</b> de la región. La <b>visión</b> de esta Estrategia es lograr aplicar un sistema de gestión integral de residuos, eficaz y eficiente, en las AMCP-MU Seno Almirantazgo y Francisco Coloane, que mantenga libre de residuos el medioambiente costero, no altere las funciones y servicios de sus ecosistemas, sea conocido y valorado por la comunidad, y contribuya al desarrollo local. La estrategia se estructura en cuatro Ejes: (1) Normativa y Trazabilidad, (2) Manejo de Residuos, (3) Mitigación y (4) Educación Ambiental y Comunicaciones Estratégicas; los que a su vez anidan ocho Líneas de Acción que apuntan a generar condiciones habilitantes para concretar la visión, cómo prevenir el ingreso de residuos (Ejes 1, 2 y 4) y removerlos de las AMCP-MU (Eje 3). Se espera que esta Estrategia permita guiar la práctica concreta de gestión de residuos en las áreas marinas protegidas de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, y sirva de modelo para el resto de las 13 AMCP-MU existentes en el país por los próximos años.

### 1.1.2 Economía Circular

La **gestión efectiva de los residuos** es procurar que su tratamiento se realice propendiendo a su reciclaje y valorización económica. Sin embargo, el **modelo lineal** en el que se basa nuestra economía (extracción, fabricación, utilización y eliminación) funciona bajo el falso supuesto de que los recursos que se extraen de la naturaleza y son utilizados en la producción provienen de **fuentes ilimitadas**. Asimismo, estos productos se descartan y disponen en los ecosistemas en variadas formas de desecho, asumiendo erradamente que la naturaleza tiene una capacidad de carga y resiliencia infinita para absorber dichos materiales y mantener su integridad y funcionamiento. Sin embargo, hoy se reconoce que la naturaleza y biodiversidad, junto a los recursos que de ella se extraen, son finitos. Es más, la **contaminación es uno de los cinco factores que explican la alarmante pérdida de biodiversidad observada hoy en el mundo** (IPBES, 2019). Lo que finalmente redundará en el agotamiento y degradación de los ecosistemas, así como la pérdida de sus funciones clave.

En este escenario, la **economía circular** propone un modelo que optimiza el uso de los recursos y busca cerrar los ciclos de recursos que el modelo lineal muchas veces deja abiertos (ver Figura 4), como ocurre cuando un residuo valorizable económicamente es desechado (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c).

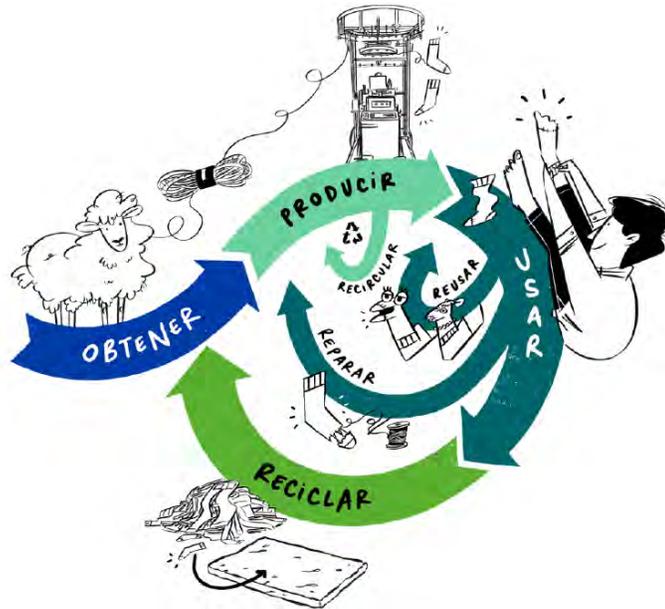


Figura 4. Ejemplo de Economía Circular (Imagen de Ministerio del Medio Ambiente, 2021c).

En la Región de Magallanes y Antártica Chilena, dadas las dificultades propias del territorio, la economía circular es muy incipiente, y sólo un 4,6% del total de RSDyA son reciclados, en comparación al 10% observado en el resto del país (Rojas *et al.*, 2018). De hecho, más de la mitad de los municipios en la región, no cuentan con servicios de reciclaje (Valenzuela-Levi, 2019), ni menos existen empresas valorizadoras que tengan la capacidad de recibir la totalidad de los RSDyA generados.

En los resultados se entregan antecedentes adicionales respecto de la Economía Circular, mientras que sus particularidades en la Provincia de Última Esperanza se detallan en el **Capítulo 3.3**.

## 1.2 Proyecto FIPA N° 2021-01

En este escenario, en agosto de 2021 el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (MINECON), a través de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) aprobó las bases de licitación pública del proyecto de investigación FIPA 2021-01: **Gestión de residuos en la pesca artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza**, financiado con cargo al Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA). El 17 de diciembre de 2021, Wildlife Conservation Society – Chile (WCS) inició su ejecución según Res. Ex. N°3320 del MINECON, con la finalidad de implementar acciones que permitan prevenir el ingreso al mar de residuos provenientes de actividades de la pesca artesanal, para la conservación de la biodiversidad de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Para ello, se ha realizado un análisis de la situación actual, en base a esto se implementó un plan piloto para embarcaciones en la Provincia de Última Esperanza, se proponen los lineamientos para un plan de gestión local de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Provincia y mejoras que pudiesen incluirse en la normativa vigente. En este estudio se identificaron las brechas y

oportunidades, así como las condiciones habilitantes necesarias previas a implementar el plan de gestión local.

### 1.2.1 Objetivo General

Implementar acciones que permitan prevenir la generación, depósito y descarga de residuos en el mar, generados por actividades de la Pesca Artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

#### 1.2.1.1 Objetivos Específicos

- I. **Diagnosticar** el estado de situación del manejo de residuos en la actividad de pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza.
- II. Describir y proponer sistema de manejo específico para los residuos y desechos identificados en el diagnóstico, valorizando la implementación de estas medidas y poniendo en marcha un **plan piloto** con embarcaciones la provincia de Última Esperanza.
- III. Potenciar los actuales sistemas locales para la gestión de residuos que genera la actividad de pesca artesanal y proponer acciones de **economía circular** en La Provincia de Última Esperanza.
- IV. Generar acciones de **difusión, para educar** en buenas prácticas ambientales a los pescadores artesanales (Desarrollo de estrategias educativas).
- V. Proponer contenidos que pudieran ser incluidos en la **normativa pesquera vigente**, respecto del manejo de residuos en la pesca artesanal.

El presente documento corresponde al **Informe Final**. Este entrega resultados de todos los objetivos, y, en el Cuadro 1 se detallan los capítulos de los resultados del proyecto, indicando a qué resultados esperados dan respuesta, así como a las actividades generales que corresponden según las bases técnicas de la licitación del proyecto FIPA 2021-01. Esta información es relevante, puesto que, en diversos casos, cada capítulo, si bien se asocia a un objetivo, sus resultados alimentan a más de un objetivo.

Cuadro 1. Capítulos de los resultados del proyecto y del presente informe, indicando a qué resultados esperados dan respuesta, así como a las actividades generales que corresponden según las bases técnicas del proyecto FIPA 2021-01.

Objetivo	Resultados Esperados	Descripción General de actividades	Capítulos de verificación de resultados esperados en el presente Informe
Diagnosticar el estado de situación del manejo de residuos	Diagnóstico inicial a través de información secundaria como estudios ya realizados o encuestas a actores claves, e información primaria o de terreno en zonas de Pesca, para conocer de primera fuente la posible existencia de basurales en el área costera de la Provincia de Última Esperanza.	1.1 Evaluación del estado del arte respecto de la situación y problemas para la implementación en el manejo de residuos generada por Pesca Artesanal. 1.2 Generación de un diagnóstico con información secundaria, incluyendo proyectos que abordan el manejo de residuos en el mar, y primaria sobre los residuos y materiales generados en la actividad pesquera y cómo se manejan durante y después de cada actividad de pesca extractiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Objetivo I: todos los capítulos</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos y 3.5.1</li> <li>Objetivo III: capítulo 3.3.1</li> </ul>
	Desarrollo de a lo menos tres viajes a zonas de pesca que consideren retiro de residuos demostrativa.	1.3. Ejecución de al menos tres salidas a terreno para evaluar el tratamiento de los residuos y/o basura marina generada por la Pesca Artesanal. 1.4 Catálogo, clasificación y cuantificación de los desechos generados por la Pesca Artesanal por actividad primaria o de terreno en zonas de pesca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulo 3.1.7</li> </ul>
II. Describir y proponer sistema de manejo específico para los residuos y desechos identificados en el diagnóstico, valorizando su implementación y poniendo en marcha un plan piloto.	De acuerdo con el diagnóstico, conocer y proponer sistemas de manejo de residuos para brindar herramientas a los pescadores de Última Esperanza, que les permita realizar un mejor manejo de sus residuos cuando se encuentren realizando faenas de pesca. Estas propuestas deben ser valorizadas económicamente.	2.1 Evaluación del manejo de los residuos por parte de la tripulación y/o pescadores artesanales y generación de medidas de mitigación aplicables a bordo de las embarcaciones y los terminales pesqueros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulos 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7 y 3.1.9</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo III: capítulos 3.3.3 y 3.3.4</li> </ul>
		2.2 Valorización económica de las medidas de manejo sobre los residuos y desechos identificados en el punto 2.1 y su aplicabilidad en el tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulo 3.1.8</li> <li>Objetivo III: capítulos 3.3.3 y 3.3.4</li> </ul>
	Instalación de un piloto de manejo de residuos, contando con la colaboración de al menos 10 embarcaciones, la idea es instalar recipientes contenedores en dichas embarcaciones de forma voluntaria y comprometer al armador para que vuelva con los residuos a puerto en cada recalada, lo que deberá tener un método de seguimiento.	2.3 Desarrollo de un plan básico para coleccionar y transportar los residuos y/o desechos que se generan durante las actividades primarias o de terreno en zonas de Pesca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulos 3.1.1 y 3.1.9</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo III: capítulos 3.3.3 y 3.3.4</li> <li>Objetivo IV: todos los capítulos</li> </ul>
		2.4 Desarrollo e implementación de un plan piloto para la gestión de residuos en al menos 10 (diez) embarcaciones de pesca artesanal y evaluar en el tiempo que dure el proyecto sus resultados.	
	2.5 Definición de puntos de procesamiento y acumulación de residuos líquidos y sólidos dentro del terminal pesquero y compromiso de las autoridades públicas municipales para la coordinación en el manejo y transporte de los residuos y/o basura que regresa desde la zona de pesca hasta la provincia de Última Esperanza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo III: capítulos 3.3.1, 3.3.3 y 3.3.4</li> </ul>	

continúa en la página siguiente.

Cuadro 1. Capítulos de los resultados del proyecto y del presente informe, indicando a qué resultados esperados dan respuesta, así como a las actividades generales que corresponden según las bases técnicas del proyecto FIPA 2021-01.

Objetivo	Resultados Esperados	Descripción General de Actividades	Capítulos de verificación de resultados esperados en el presente Informe
III. Potenciar los actuales sistemas locales para la gestión de residuos que genera la pesca artesanal y proponer acciones de <b>economía circular</b> en la Provincia.	Generar un plan local para la gestión de residuos y/o basura marina producidos por la Pesca Artesanal.	3.1 Generación de un plan local para la gestión de residuos y/o basura marina producidos por la Pesca Artesanal, conforme a los requerimientos establecidos en la Ley N ° 20.920, Marco para la Gestión de Residuos, y en el D.S. N ° 148 Reglamento Sanitarios Sobre Manejo de RESPEL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: todos los capítulos</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo III: todos los capítulos</li> </ul>
	Potenciar la comunicación entre la Municipalidad de Natales y los pescadores artesanales con la finalidad de coordinar y mejorar el manejo y retiro de residuos que genera la pesca artesanal.	3.2 Desarrollo y formulación de vínculos de trabajo con los distintos estamentos locales Públicos y/o Privados para el correcto manejo de los residuos y/o basura marina generada por la actividad pesquera en la provincia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulos 3.1.1 y 3.1.9</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo III: todos los capítulos</li> </ul>
	Generar acciones de economía circular para que el sector cuente con alternativas de gestión de residuos, para reciclar y que incentiven el buen manejo de los residuos.	3.3 Generación de soluciones y herramientas para la toma de decisiones en la optimización e innovación de los procesos y sistemas de gestión sustentables, que ayuden a reducir el impacto ambiental relacionado a la generación de residuos incorporando la reutilización, el reciclaje y valorización económica de los residuos y/o basura marina producida por la Pesca Artesanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulos 3.1.1 y 3.1.9</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo III: todos los capítulos</li> <li>Objetivo V: todos los capítulos</li> </ul>
	Contar con acciones que permitan conocer opciones de economía circular, generar vínculos con interesados en realizar economía circular y pescadores artesanales, en el caso que fuera posible, principalmente por los desechos de los artes de pesca.		
	Mejorar la gestión de los residuos y/o basura marina al incorporar pescadores interesados.	3.4 Incorporación de todos los pescadores artesanales que soliciten apoyo o deseen aplicar voluntariamente para implementar medidas de mitigación en sus embarcaciones, estableciendo depósitos de acumulación y reciclaje, para mejorar la gestión de los residuos y/o basura marina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulos 3.1.1 y 3.1.9</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> </ul>
IV. Generar acciones de <b>difusión, para educar</b> en buenas prácticas ambientales a los pescadores artesanales (Desarrollo de estrategias educativas).	Sensibilización de los pescadores para que puedan tener conciencia de la importancia de tener un medio ambiente limpio, para que puedan tener buenas prácticas ambientales, a través de estrategias educativas de acuerdo a sus particularidades como sector, generar material con información relevante sobre manejo de residuos (calendarios u otro tipo de material impreso u otros medios), generar talleres virtuales a lo menos tres, generar talleres presenciales en modalidad libre, para enseñar a reducir residuos y mejorar la disposición de los mismos, a lo menos dos. Según correcciones, adicionalmente, se realizarán talleres virtuales abiertos a la comunidad para tratar la problemática, al inicio y término del proyecto.	4.1 Realización de talleres, reuniones, con actores claves y miembros de las diversas agrupaciones de pescadores artesanales dentro de la provincia de Última Esperanza en conjunto con las entidades públicas y/o privadas interesadas en el manejo de residuos y/o basura, con la finalidad de generar un trabajo en conjunto de sensibilización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulos 3.1.1, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.7 y 3.1.9</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo III: 3.3.1</li> <li>Objetivo IV: todos los capítulos</li> </ul>
		4.2 Generación de material de difusión con información alusiva al manejo y transporte de residuos y/o basura marina para su implementación al interior de Las diversas embarcaciones asociadas a La Pesca Artesanal. 4.3 Entrega de material al grupo objetivo de pescadores en las correspondientes salidas a terreno mientras se encuentre en desarrollo el proyecto. El material que no alcance a ser distribuido se mantendrá a resguardo en la Dirección Zonal de Pesca, quién se encargará de distribuirlo a los usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulo 3.1.1</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo IV: todos los capítulos</li> </ul>
	Revisar la normativa asociada	5.1 Revisión de la normativa asociada vigente y su aplicación futura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: capítulos 3.1.1, 3.1.3, 3.1.4 y 3.1.5</li> <li>Objetivo V: capítulos 3.5.1 y 3.5.2</li> </ul>
V. Proponer contenidos que pudieran ser incluidos en la <b>normativa pesquera vigente</b> , respecto del manejo de residuos en la pesca artesanal.	Propuestas que pudieran ser incluidas en la normativa, para ir mejorando las acciones que se emprendan respecto al manejo de residuos en La pesca artesanal.	5.2 Proponer mecanismos de articulación de estrategia para el desarrollo y manejo de residuos, a nivel local y regional, teniendo como objetivo fundamental su implementación piloto en las diversas embarcaciones y terminales pesqueros y generando la posibilidad de escalar desde un plano local a regional. Elaborar un plan de recursos suficientes para cubrir cada uno de los aspectos establecidos en las líneas de acción, señalando los acuerdos, alianzas y compromisos institucionales necesarios para desarrollar un correcto manejo de residuos en la pesca artesanal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo I: todos los capítulos</li> <li>Objetivo II: todos los capítulos</li> <li>Objetivo III: todos los capítulos</li> <li>Objetivo V: todos los capítulos</li> </ul>

## 2 Metodología por Objetivo

### 2.1 Objetivo I - Diagnóstico del Estado de Situación del Manejo de Residuos en la Actividad de Pesca Artesanal de la Provincia de Última Esperanza.

El proceso de diagnóstico para entender la situación actual del manejo de residuos de la pesca artesanal en Última Esperanza involucró la identificación de los actores clave, generación, recopilación y análisis de la mejor información disponible para la comprensión de la problemática, incluyendo colecta de información primaria en terreno con viajes en embarcaciones a zonas de pesca, visitas al Terminal Pesquero Artesanal y entrevistas a actores clave. Como información secundaria se realizó una revisión exhaustiva de literatura.

Los cuatro grandes temas abordados en el diagnóstico incluyeron:

- 1) Generalidades de los residuos y su gestión, con énfasis en residuos marinos provenientes de la pesca artesanal.
- 2) Marco normativo para la gestión de residuos marinos originados por la actividad marítima.
- 3) Iniciativas de gestión y/o manejo de residuos provenientes de la actividad pesquera y acuicultura (nacional e internacional).
- 4) Situación del manejo de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

#### 2.1.1 Análisis de actores clave

El primer paso del proceso de diagnóstico fue la realización y análisis de un **mapa de actores** asociado a la generación y manejo de residuos provenientes de la pesca artesanal en la provincia de Última Esperanza. Los actores clave corresponden a aquellas personas, organizaciones o instituciones, tanto públicas como privadas, que tienen un interés fundado en el tema, que se encuentran involucrados en la temática en cualquiera de sus niveles y/o tienen el poder de incidir en los resultados de la implementación del proyecto *FIPA Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza* y sus propuestas.

El listado de actores clave se confeccionó en base al conocimiento directo del Equipo del Proyecto, y la información recabada durante el análisis bibliográfico, identificando una lista inicial amplia que incluyese todos los actores que tuvieran o pudiesen tener relación con la gestión de los residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

Los actores claves se identificaron a partir de dicha lista inicial según sus intereses, conocimientos e influencia (Brouwer et al., 2012). Estas características fueron evaluadas mediante una **matriz de análisis de poder (influencia) e interés de actores** (Vogler *et al.*, 2017), facilitando el análisis respecto del poder de influencia y el nivel de interés que tiene un actor sobre la gestión y manejo de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza (Figura 5).



Figura 5. Ejemplo de matriz de análisis de poder e intereses de diferentes actores y las estrategias sugeridas para abordarlos según su nivel de interés y poder (influencia).

El **interés** fue definido como el **nivel de valor o provecho personal o acorde a su misión institucional**, que le asigna cada actor a la temática, pudiendo ser este alto, medio, bajo o nulo (Vogler *et al.*, 2017). El **poder de influencia** permite anticipar el **nivel de apoyo a favor o en contra** que cada grupo pueda tener con relación al proyecto (Vogler *et al.*, 2017). La matriz permite visualizar aquellos actores que tienen objetivos e intereses similares respecto a la gestión del problema, siendo estos, potenciales aliados naturales. Asimismo, permite distinguir a aquellos actores que poseen un bajo interés en la problemática, pero mucho poder, quienes son muy relevantes ya que desafían los resultados del proceso.

Todos los actores clave identificados fueron incluidos tempranamente en las diferentes etapas del proceso ya sea directa o indirectamente (Vogler *et al.*, 2017). Se consideraron distintos formatos de participación (*e.g.* talleres de trabajo, entrevistas, charlas informativas), lo cual fue definido de acuerdo con sus intereses y capacidad de incidir en el proceso. Esta aproximación permite desarrollar productos y soluciones más adecuadas a la realidad local y conforme a las visiones, capacidades, necesidades y competencias de cada uno de ellos, contribuyendo a un proceso más armónico y justo, ayudando a evitar conflictos innecesarios (Brouwer *et al.*, 2012; FOS, 2009). Los actores clave fueron organizados en torno a sector o rubro de trabajo, intereses respecto al tema, existencia de alianzas con otros actores, entre otros componentes (Tabla 2).

Tabla 2.- Ejemplo de Matriz de Análisis de Actores.

Institución	Cargo/Persona/ Departamento de referencia	Alcance geográfico	Intereses	Influencia	Alianza con otros actores clave	Etapas de participación

Se identificaron 57 actores: 24 instituciones públicas, 10 instituciones/agrupaciones privadas en general y 24 actores del sector privado que tienen alguna asociación con la gestión de residuos. La **lista completa** de actores se presenta en el **Anexo 7.1**.

La lista inicial de 57 actores fue analizada utilizando como guía las siguientes preguntas:

- (1) ¿Hay una persona de referencia respecto de este actor? ¿qué cargo tiene esta persona?
- (2) ¿De 1 a 5 cuál es su nivel de interés?
- (3) ¿Por qué les interesa el tema? (o no les interesa)

- (4) ¿De 1 a 5 cuál es su nivel de influencia?
- (5) ¿Cómo se expresa esta influencia? ¿en qué se traduce?
- (6) ¿Tiene alianzas o conexiones con otros actores?
- (7) ¿Cuál podría ser su participación del proceso de ejecución del Proyecto?

Con base las respuestas a las preguntas detalladas en la metodología, se construyó la **matriz**, la que puede observarse en el **Anexo 7.1**, así como también los criterios utilizados para definir los actores clave del proceso.

### 2.1.2 Revisión Bibliográfica – Información Secundaria

Se realizó una revisión bibliográfica general y exhaustiva de la información científico/técnica disponible, recabando información respecto del manejo de residuos en general, detalles que permitieran estimar las cantidades y tipos de residuos generados por la pesca artesanal tanto en Chile como en el extranjero, así como identificar cuál es el marco normativo que actualmente guía la gestión de los residuos a nivel mundial y nacional. Esto último como insumo para alimentar el desarrollo del Objetivo V (capítulo 2.5).

Tanto para el caso de la revisión respecto de *Residuos y su gestión, con énfasis en residuos marinos provenientes de la pesca artesanal*; como para el *Marco normativo para la gestión de residuos marinos originados por la actividad marítima*, la revisión de literatura se realizó según se detalla a continuación.

#### *Búsqueda de información*

Se consultó la literatura y antecedentes relevantes disponibles en inglés y español, tanto en publicaciones científicas como en reportes técnicos, actas de congresos y capítulos de libros elaborados por servicios públicos, Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), Reportes de Tesis Universitarias, empresas consultoras, leyes y acuerdos publicados, entre otros. El capítulo se construyó utilizando la base bibliográfica ya disponible presentada en la oferta técnica del proyecto, actualizándola mediante búsqueda con operadores booleanos a través del motor de búsqueda de bases de datos de bibliografía basado en la web Google Académico. Estos resultados fueron complementados con la base de datos de publicaciones y reportes generada por WCS a lo largo de los años de su trabajo en la temática de residuos.

#### *Organización de la información*

La información fue organizada mediante la aplicación Mendeley Desktop© por título, autor, revista/libro/informe y aporte; además, mediante la aplicación se generó la bibliografía.

#### *Análisis de la información*

- **Generalidades de residuos y su gestión**

Se realizó un análisis sobre los principales documentos con las ideas más importantes y los aspectos más relevantes para el tema de estudio, mediante la lectura de los resúmenes y conclusiones de dichos

artículos. El análisis final del estado del arte sobre la gestión de los residuos en la pesca artesanal se desarrolló con los artículos más pertinentes.

- **Marco Normativo**

El análisis se realizó revisando exhaustivamente todos los resultados e incorporando en los resultados de este capítulo toda la información relevante asociada a la gestión de residuos marinos en Chile, tanto desde la normativa nacional como respecto de los tratados internacionales de los cuales el país es signatario.

Por otra parte, respecto de las *Iniciativas de gestión y/o manejo de residuos provenientes de la actividad pesquera y acuicultura (nacional e internacional)*, entendiendo que el desafío es colectivo y es una problemática a nivel no solo regional, sino que también nacional e inclusive global, se realizó una revisión exhaustiva de literatura para conocer iniciativas donde se hayan llevado a cabo planes o propuestas de gestión y/o manejo de residuos asociados a actividades pesqueras (pesquería artesanal, industrial y acuicultura) tanto en Chile como en el extranjero.

La información se recopiló de forma sistemática a través de los motores de búsqueda ISI Web of Knowledge, Scopus y Google Académico. Se incluyeron en la revisión solo aquellos resultados en los que se mencionara alguna forma de gestión o manejo dirigido a residuos asociados a las actividades pesqueras o de cultivo de peces. La literatura que contuvo estudios o reportes sobre acuicultura o tratamiento de residuos generados en piscinas o posas de cultivo fue excluida de los resultados, pues no dice relación con la pesca en mar ni la pesca artesanal.

La búsqueda se realizó utilizando los siguientes términos y operadores booleanos:

- (waste OR pollution OR plastic) AND (management OR disposal) AND magallanes
- (waste OR pollut\* OR plastic\*) AND (management OR dispos\*) AND fisher\* AND chile)
- ("marine litter" OR "sea litter" OR waste) AND (management OR handling OR dispos\*) AND (artisan\* OR semi-industrial OR industrial OR \*culture) AND fish\* AND chile)
- ("marine litter" OR "sea litter" OR waste) AND (management OR handling OR dispos\*) AND ("artisan\* fish\*" OR "semi-industrial fish\*" OR "industrial fish\*" OR aquaculture OR salmoniculture)
- (desecho\* OR basura\* OR residuo\* OR contamina\*) AND (gestion\* OR manejo\* OR disposicion\*) AND ("pes\* artesanal\*" OR "pes\* semi-industrial" OR "pes\* industrial" OR acuicultura OR salmonicultura)

### 2.1.3 Situación del manejo de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza - Información Primaria

Con el fin de lograr un entendimiento acabado de la situación local, la Revisión Bibliográfica fue complementada con información primaria obtenida desde el territorio. Para esto, se realizaron **reuniones y entrevistas** con los actores locales, tales como armadores, acarreadores, pescadores artesanales y otros miembros de la comunidad pesquera artesanal con base en Puerto Natales, administración del Terminal

Pesquero Artesanal de Puerto Natales (en adelante **TPN**), trabajadores de plantas procesadoras de recursos marinos, trabajadores de la salmonicultura, personal de la DIRECTEMAR, de SERNAPESCA, de CONAF, de la SEREMI de Medio Ambiente, Municipio de Puerto Natales, recicladores de base, empresas transportadoras de residuos, empresas valorizadoras regionales y escuelas con certificación ambiental en el Municipio.

Con el objetivo de ampliar la visión local sobre la gestión y contar con una muestra representativa de la comunidad pesquera artesanal, se diseñó una **encuesta** breve dirigida a **pescadores artesanales (patrones, buzos, tripulantes y armadores)** que consideró preguntas clave para obtener información sobre el manejo de los residuos en las áreas en donde desempeñan su labor durante el periodo de faena extractiva (**Capítulo 2.1.3.1**).

También se visitó el principal puerto de desembarque artesanal de la Provincia, el **Terminal Pesquero Artesanal** de Puerto Natales (en adelante **TPN**) para conocer el sistema de manejo de residuos, identificar tanto los sitios de almacenamiento de estos y los puntos críticos que contribuyen a una gestión deficiente, así como también las oportunidades de mejora.

Finalmente, se participó de **salidas a zona de pesca a bordo de tres embarcaciones** durante la faena del erizo con el fin de recabar datos *in situ* respecto del manejo de los residuos por parte de los tripulantes, mediante la recolección de RSDyA inorgánicos generados diariamente por embarcación; conversaciones con pescadores artesanales sobre la gestión de residuos en zona de pesca; la observación de las conductas a bordo, y el registro audiovisual y fotográfico de la faena de pesca y la gestión de residuos. La recolección de residuos tuvo el objetivo de categorizar y estimar la cantidad producida.

Esta experiencia práctica permitió conocer el estado de la situación y problemas para la implementación de una gestión efectiva de residuos basada en conocimiento real, con las condiciones actuales de los pescadores en faena, lo que permitirá generar propuestas de gestión que estén basadas en conocimiento y sean acordes a la realidad local.

#### 2.1.3.1 Encuestas diagnósticas

Las **encuestas diagnósticas (Anexo 7.2)** fueron estructuradas, utilizando como base las preguntas realizadas en el estudio de Guarda (2019), re-diseñando las preguntas necesarias para obtener información respecto de:

- Identificación de residuos generados en las categorías RSDyA, RESPEL y residuos propios de la actividad.
- Percepción de cantidades generadas por categoría.
- Acciones que los participantes toman con los residuos identificados.
- Disposición de residuos llevados a puerto.
- Opinión sobre medidas para mejorar la gestión de los residuos en su embarcación.
- Disposición a modificar comportamientos para aplicar mejoras en el manejo de residuos.

Sitios de acumulación de residuos/basurales en las costas de la provincia, actualizando así la información obtenida por Guarda (2019). La última sección de la encuesta aplicada correspondió a la **identificación en un mapa** por parte de los encuestados, de los sitios conocidos donde se acumulan residuos de diferentes tipos. Para esto, en el software ArcGis Pro<sup>®</sup> (ESRI) se elaboró un **mapa cartográfico de referencia** de la Provincia de Última Esperanza (Figura 6<sup>2</sup>), en el cual se incluyeron los nombres de algunos hitos geográficos importantes para tener puntos de referencia. La información obtenida fue sistematizada en una tabla para facilitar su análisis y se elaboró un **mapa de calor** con los sitios de acumulación de residuos identificados.



Figura 6. Mapa cartográfico de referencia de la Provincia de última Esperanza para la identificación de sitios de acumulación de residuos derivados de la pesca artesanal.

Para la presentación de los resultados, la información se presenta en gráficos de barras o bien a través de una narración descriptiva. En la sección “Consultas asociadas a la gestión de los residuos (motivos, impactos, dificultades y oportunidades)” las respuestas fueron sistematizadas, y luego de esto, se extrajeron los conceptos clave de cada una de estas. Posteriormente, se generó una **nube de palabras**, donde las más mencionadas se visualizan de mayor tamaño.

Las encuestas resguardaron el anonimato de los participantes, fueron realizadas de manera aleatoria en reuniones o talleres, a bordo de embarcaciones en zonas de pesca y en el TPN. Cada participante en esta investigación firmó un **consentimiento informado (Anexo 7.3)** antes de ser encuestado, documento de

---

<sup>2</sup> El mapa en tamaño grande y alta calidad se observa en el Anexo 7.2

respaldo mutuo en el cual se detallan el objetivo general de este estudio y su rol como participante voluntario del proyecto.

Para obtener información representativa del sector, se definió un rango mínimo a alcanzar de **27 encuestas**, el cual se aproxima al 10% del total de embarcaciones inscritas en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) para Puerto Natales que, a enero del año 2022, eran 271 embarcaciones<sup>3</sup>.

### 2.1.3.2 Entrevistas a actores clave

Se realizaron consultas a actores que forman parte de gremios o instituciones clave, identificados en el Análisis de Actores (**Capítulo 3.1.1**). Con aquellas personas que estuvieron dispuestas a concretar la entrevistas, se agendaron llamadas telefónicas, reuniones telemáticas vía videollamada utilizando las plataformas *Zoom Video Communications*® o *Teams*® y/o reuniones presenciales en sus sitios de trabajo, casas, plazas públicas o cafés, según la conveniencia de el/la o los/las entrevistados/as.

#### 2.1.3.2.1 Viajes a zona de pesca

Un investigador del Equipo de Proyecto viajó en embarcaciones pesqueras a zonas de faena en la Provincia de Última Esperanza, donde convivió con los tripulantes y pudo conocer de primera fuente el manejo de residuos en las actividades de pesca artesanal, y comprender mejor los desafíos de alcanzar la gestión integral en la Provincia.

Durante el periodo de embarque se entregó a los capitanes y sus respectivas tripulaciones, los **consentimientos informados** para llevar a cabo la expedición (**Anexo 7.4**), como respaldo de la participación **voluntaria** y **anónima** en el estudio, incluyendo el resguardo del anonimato respecto de las observaciones realizadas a bordo, la colecta de una muestra de los residuos generados, y el uso de imágenes para fines educativos y comunicacionales (**Anexo 7.5**).

El investigador contó con un documento escrito que señalaba las consideraciones logísticas de seguridad y comunicaciones (procedimiento de comunicación embarcación – tierra y procedimiento de seguridad y respuesta a emergencias), así como los protocolos para la colecta y transporte de los residuos generados en embarcaciones de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza. Dicho documento se presenta en el **Anexo 7.6**, y fue construido en base a la experiencia adquirida por WCS durante la ejecución de diferentes actividades de terreno que incluyeron el muestreo y gestión de residuos en sitios costeros contaminados, creación de planes de retiro de residuos y caracterización de estos (WCS, 2019; Guarda *et al*, 2020), en complemento a la revisión bibliográfica relacionada a la normativa de gestión de residuos (**Capítulo 3.1.3**).

---

<sup>3</sup> Información obtenida de base de datos facilitada de SERNAPESCA de Magallanes y la Antártica Chilena

### 2.1.3.2 Muestreo de Residuos

#### Materiales de colecta

- Bolsas plásticas gruesas para almacenaje de residuos
- Libreta, lápiz, tijeras, masking tape, cinta adhesiva
- Guantes Showa® ChemRest tipo A
- Cámara fotográfica
- Pesa de mano rango de 0 – 50 kg

#### Diseño Muestral

Este estudio corresponde a un modelo basado en la recolección de muestra en la fuente primaria de generación, las embarcaciones de pesca artesanal, el cual busca estimar la generación de los residuos sólidos domiciliarios (RSDyA) *per cápita* en zona de pesca de la provincia de Última Esperanza.

La unidad de estudio es la embarcación desde el momento del zarpe hasta su recalada en el TPN, y se establece como objetivo estimar la cantidad (kg) de RSDyA producidos por cada tripulante al día (kg de residuos/tripulante\*día). Este valor permite determinar el **desempeño ambiental**. Una nave tiene mejor desempeño ambiental a medida que genera menor cantidad de residuos.

La muestra fue obtenida por el investigador directamente en cada embarcación. Para esto, se solicitó a los tripulantes que conservasen todos los residuos orgánicos e inorgánicos generados en **una jornada laboral**, y los mantuvieran almacenados de manera apropiada en bolsas gruesas de basura ubicadas en un sitio seguro de la embarcación, donde no obstaculizara las labores ni estuviesen expuesta a roturas y daños. Los residuos inorgánicos debían ser separados de los orgánicos. Por lo tanto, la muestra correspondería al 100% de lo almacenado al día por cada embarcación. Al final de la jornada, el saco con los residuos del día es pesado con una báscula de mano y trasvasiado a bolsas comunes rotuladas con el nombre de cada embarcación. Aquellos residuos de mayor volumen, como latas y botellas plásticas, fueron compactados para reducir el volumen de las bolsas.

La cantidad (kg) de residuos sólidos generados por persona por día por embarcación, se obtiene dividiendo la cantidad de residuos sólidos generada en la embarcación por el producto entre el número de personas que habitan la embarcación durante el periodo de muestreo y el número de días asociado con la recolección de dicha cantidad:

$$\text{Kg de Residuos producidos en la faena} / (\text{N}^\circ \text{ de tripulantes} * \text{N}^\circ \text{ de días de la faena})$$

### 2.1.3.2.3 Observación de la gestión de residuos

Durante los días embarcados, el investigador participó de las labores que la lancha requería en cubierta. De esta manera, observó y registró las conductas relacionadas a la gestión de residuos a bordo, asociadas a diferentes dinámicas durante la jornada laboral. Esto se realizó también en puerto, al término de la

jornada laboral, asociado a la interacción con las otras embarcaciones, en las actividades relacionadas a dinámicas de limpieza y cocina. El registro de las observaciones fue descriptivo cualitativo.

### **Registros audiovisuales y fotográficos**

Los registros audiovisuales fueron siempre hechos bajo la aprobación de las personas que podrían aparecer en el cuadro mediante la lectura y firma de un consentimiento informado (ver [Anexo 7.4](#)). Se fotografiaron y filmaron procesos extractivos, navegaciones, manejo de residuos y otras dinámicas a bordo.

### **Materiales**

- Cámara Nikon D610® con focales de 15mm, 28-75mm y 80-200 mm
- Cámara filmadora de bolsillo Osmo Pocket®
- Cámara de acción Go Pro®
- Drone Mavic Pro®

#### **2.1.3.2.4 Caracterización de los residuos colectados**

Las **muestras colectadas fueron analizadas** por un especialista en residuos cuando la embarcación regresó al Terminal Pesquero Artesanal al final de la faena, mediante la determinación de la masa y densidad de la muestra para cada embarcación y la caracterización de residuos sólidos inorgánicos en general y de los plásticos en particular.

### **Materiales**

- Bolsas /sacos para almacenaje de residuos
- Libreta, lápiz, tijeras, masking tape, cinta adhesiva
- Guantes Showa® ChemRest tipo A
- Cámara fotográfica
- Pesa de mano 0 – 50 kg
- Contenedores temporales de 50 L y 5 L

Una vez regresaron las embarcaciones al TPN, los residuos fueron transportados por el Investigador a tierra, donde los RSDyA inorgánicos fueron ubicados en un sitio apropiado para realizar la caracterización por parte del especialista en residuos. Este sitio correspondía a una zona en la cual no se intervienen las labores habituales del terminal. Al finalizar el procedimiento se tomaron las medidas necesarias para que el lugar quede igual o en mejores condiciones que antes de realizar la actividad.

### **Pesaje general**

Luego de la preparación del sitio se procedió al pesaje general de la muestra, donde fue necesario contar con un contenedor de masa y volumen conocido. Esto se realizó con un contenedor de 18 L de volumen y de 1,161 kg de peso. Se procedió a pesar los sacos provenientes de las embarcaciones.

## Densidad de la Muestra

Luego de efectuar el pesaje general, se procedió a determinar la densidad de los residuos en  $\text{kg}/\text{m}^3$ , la densidad permite conocer el espacio que utilizan los residuos según su peso promedio (kg).

Esta información es relevante, pues **permite estimar las dimensiones que debiese tener un contenedor** adecuado para las embarcaciones en términos de espacio y volumen que logre almacenar los residuos generados por un número de tripulantes y días de faena.

Por otra parte, el **indicador de generación de residuos** permite determinar el **desempeño ambiental** asociado a cada embarcación, considerándose la embarcación con un “mejor” desempeño, en términos ambientales, aquella que genera menos cantidad de residuos. Para esto, se consideran solo los días en los cuales efectivamente almacenaron residuos, corrigiendo según el porcentaje de eficiencia en la colecta.

## Caracterización según categoría típica RSDyA

Una vez obtenidos los datos generales, como el peso y la densidad, se realizó la caracterización de residuos según las categorías típicas de los RSDyA.

Para esto fue necesario voltear todos los residuos sobre la zona de muestreo y separarlos por categorías (plásticos, metales, papel y cartón, textiles, vidrio y otros), una vez separados se agruparon en fracciones “comunes” donde luego se pesaron por lotes para establecer la composición porcentual de la muestra (Figura 7).



*Figura 7.- Foto de pesaje de la muestra por categoría típica de residuo sólido asimilable a domiciliario colectado en las embarcaciones participantes del Piloto.*

## Categorización según plásticos y su composición química

Finalmente, se realizó una caracterización enfocada en los plásticos, pues estos pueden ser clasificados en diversas categorías según su composición química (Tabla 3; Millet et al., 2018), y, por lo tanto, posibilidades

de valorización económica diferente. Esta categorización permite determinar la frecuencia promedio de cada uno de los tipos plásticos que se presenten en las faenas pesqueras.

Tabla 3. Categorización de plásticos según composición química (Millet et al., 2018).

Simbología	Composición química
1 PET	Tereftalato de Polietileno
2 HDPE	Polietileno de alta densidad
3 PVC	Vinílicos o Cloruro de Polivinilo
4 LDPE	Polietileno de baja densidad
5 PP	Polipropileno
6 PS	Poliestireno
6 PS-E	Poliestireno Expandido
7 Otros	Combina diferentes tipos de plásticos (reciclaje complejo y costoso, no siempre posible)

Luego de su caracterización, los residuos fueron dispuestos en un contenedor municipal para ser posteriormente transportados por el municipio al sitio de disposición final: el vertedero municipal. Toda la información de la caracterización fue tabulada según se indica en el **Anexo 7.7**.

#### 2.1.4 Gestión de residuos en Terminal Pesquero Artesanal

La administración del TPN es uno de los actores clave identificados *a priori*, y fue entrevistada para conocer y entender la situación actual respecto del manejo de residuos en el recinto. Adicionalmente, con la autorización de la administración del Terminal, se realizaron **visitas para identificar** mediante inspección visual el número, ubicación, capacidad y tipo de sitios de acopio de residuos líquidos y sólidos y su infraestructura. En el caso de los RESPEL, debido a que su manejo requiere mayor complejidad no fueron el foco de la implementación del plan piloto. No obstante, fueron incluidos en el análisis para comprender cabalmente la realidad local e identificar, tanto para los RSDyA como los RESPEL, los puntos críticos que deben ser abordados. Asimismo, en ambos casos, en conjunto con la administración se identificaron los sitios más adecuados para poder generar posibles mejoras en infraestructura.

#### 2.1.5 Matriz de priorización de problemas producidos por los residuos de la pesca artesanal en los ecosistemas locales

Con el objetivo de identificar y seleccionar las acciones de mitigación más apropiadas de implementar en el territorio, de acuerdo con los resultados obtenidos en las etapas anteriores del proceso de diagnóstico del presente proyecto, se determinó que una de las principales problemáticas es la **inadecuada gestión de residuos inorgánicos**. A partir de dicha información, se construyó una **matriz de Leopold** (Leopold *et al.*, 1971) de **impacto y frecuencia** de los principales impactos causados por este tipo de residuos sobre las especies y medio ambiente marino. Adicionalmente, de manera complementaria, se generó una segunda matriz para **valorizar cualitativamente** el impacto general de los diferentes residuos sobre el ambiente.

La matriz de Leopold otorga un enfoque general para realizar evaluaciones del impacto de proyectos u actividades y ha sido ampliamente aplicada en diferentes ámbitos de la evaluación ambiental, basándose en la aplicación de la toma de decisiones multicriterio (Figueiredo *et al.*, 2020; Josimovic *et al.*, 2014). Una

de sus principales ventajas es que actúa como una lista de control o recordatorio de la gran cantidad de acciones y/o impactos sobre el medio ambiente que pueden relacionarse con las acciones o actividades a evaluar (Figueiredo *et al.*, 2020; Josimovic *et al.*, 2014; Leopold *et al.*, 1971), permitiendo analizar el impacto de cada actividad.

En la elaboración de la matriz de Leopold se incluyen todas las actividades y factores ambientales que puedan ser afectados significativamente (Figueiredo *et al.*, 2020). En el presente diagnóstico, se ajustó y adaptó la matriz de Leopold clásica para incorporar los diferentes elementos del medio ambiente marino y su interacción con los residuos generados por la pesca artesanal, considerando el impacto generado y la frecuencia con la que se genera (como reflejo de la matriz clásica que evalúa magnitud e importancia; Figura 8).

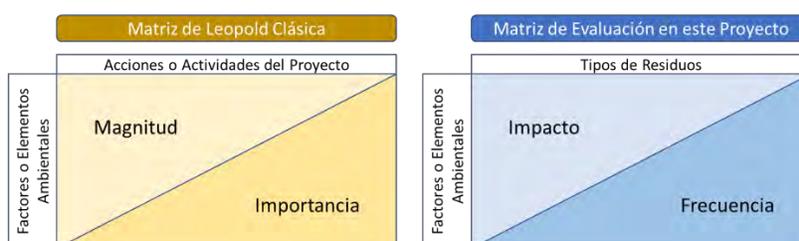


Figura 8. Matriz de Leopold Clásica (izquierda; Leopold *et al.*, 1971), y adaptación de la matriz para evaluar el impacto de los residuos provenientes de la pesca artesanal en el ambiente en este proyecto (derecha).

Los elementos de medio ambiente se clasificaron como: **fauna marina**, considerando a mamíferos marinos (ballenas y cachalotes, delfines y marsopas, nutrias, y pinnípedos) y aves (costeras y oceánicas, y pingüinos); **recursos extraíbles**, incluyendo invertebrados (filtradores, depredadores y forrajeadores, y carroñeros), algas (microalgas y macroalgas) y peces; y finalmente el **ambiente marino**, considerando a la zona nerítica (litoral costera y sublitoral epipelágica), y la zona oceánica (sistema bentónico epipelágico y mesopelágico). El detalle de la clasificación del ambiente marino se presenta en el [Anexo 7.8](#).

Para invertebrados, peces, mamíferos y aves marinas se considera que los residuos podrían afectar de la siguiente manera:

- **Movilidad:** Impedimento del sistema motriz del animal.
- **Toxicidad:** Contacto directo ya sea externa o internamente, evaluando desde el punto de vista de salud.
- **Ingestión:** Amenaza directa al sistema digestivo u obstrucción mecánica.

En el caso de algas, se consideró:

- **Nutrientes:** Exceso de nutrientes puede provocar subrepciones en la actividad fotosintética.
- **Toxicidad:** Muchas especies bioacumulan y tienen mecanismo de reparación metabólica que les permite responder a altos niveles de metales pesados.
- **Fotosíntesis:** Capacidad de conversión en la materia inorgánica a materia orgánica gracias a que aporta a luz solar.

Finalmente, para el caso de la zona nerítica y zona oceánica, se consideró:

- Alteración de la composición química
- Penetración de la luz

Los residuos inorgánicos fueron clasificados en dos categorías: residuos domiciliarios (microplásticos, macroplásticos y relacionados con artes de pesca) y residuos peligrosos (baterías, aceites y derivados de la combustión). Para la cuantificación de su impacto y frecuencia sobre el medio ambiente marino y sus componentes se utilizó una escala de Likert de 1 a 5 (Likert, 1932; Tabla 4). La asignación de cada valor fue consensuada entre los miembros del equipo, los cuales cuentan con diferentes especialidades de manera tal de reducir la subjetividad de la evaluación.

Tabla 4. Escala de clasificación de Likert (Likert, 1932) utilizada como base para cuantificar el impacto y la frecuencia de este, que generan los residuos producidos por la pesca artesana en una escala de 1 a 5 (Valor).

Impacto	Valor	Frecuencia	Valor
Muy bajo	1	Muy poco frecuente	1
Bajo	2	Poco frecuente	2
Medio	3	Medianamente frecuente	3
Alto	4	Frecuente	4
Muy alto	5	Muy frecuente	5

Con el fin de obtener un indicador del nivel de los efectos causados a cada elemento del ambiente, como también por cada residuo de manera transversal en los elementos evaluados, se realizó una sumatoria de los valores de impacto y frecuencia, indicados en la columna y fila final (Tabla 5).

Tabla 5. Rangos de valores totales de impacto y frecuencia utilizados para evaluar la afectación de cada elemento del medio ambiente por cada tipo de residuo evaluado y sobre la totalidad (sumatoria) de los elementos del ecosistema, en una escala de cinco valores desde Muy bajo hasta Muy alto.

Rangos de impacto y frecuencia por elemento del ambiente	Clasificación	Rangos de impacto y frecuencia por residuo
18 - 32	Muy bajo	44 - 79
33 - 47	Bajo	80 - 114
48 - 62	Medio	115 - 150
63 - 77	Alto	151 - 185
78 - 90	Muy alto	186 - 220

Finalmente, para obtener un parámetro único que permita cuantificar el nivel del efecto generado por los residuos en cada elemento, y también de cada residuo en el ambiente<sup>4</sup>, se procedió a estimar un promedio entre el impacto y la frecuencia.

Por otra parte, se generó una segunda matriz con el objetivo de incorporar al análisis algunos factores que permiten determinar la magnitud de los impactos de los residuos (Conesa Fernandez-Vitora, 1993). En este sentido, utilizando una escala de Likert modificada, considerando solamente tres niveles (1, 3 y 5), los factores considerados y sus definiciones se presentan en la Tabla 6.

<sup>4</sup> Considerando al ambiente como el conjunto de todos los elementos.

Tabla 6. Valor asignado al impacto generado por los residuos en los ecosistemas marinos según los diferentes alcances (Categoría Efecto) de cada factor evaluado.

Factor	Categoría Efecto	Definición	Valor
Extensión	Local	Se manifiesta a nivel local (2 millas náuticas de radio)	1
	Zonal	Se manifiesta a nivel zonal (2 a 100 millas náuticas)	3
	Amplio	Se manifiesta a nivel amplio (más de 100 millas náuticas)	5
Sinergia	Simple	Se manifiesta sobre un solo componente ambiental y no induce efectos acumulativos ni sinérgicos	1
	Medio	Se manifiesta en más de un componente ambiental a la vez que induce efectos leves acumulativos y sinérgicos	3
	Múltiple	Se manifiesta en más de un componente ambiental a la vez e induce efectos acumulativos y sinérgicos	5
Persistencia	Temporal	Alteración limitada al corto plazo (1 año o menos).	1
	Mediano plazo	Alteración prolongada durante el mediano plazo (Aprox. 1 a 5 años)	3
	Permanente o a largo plazo	Alteración del entorno de duración indefinida o prolongada a largo plazo (>5 años)	5
Reversibilidad	Reversible	Asimilable por los procesos naturales a corto plazo (menos de 1 año)	1
	Medianamente reversible	Asimilable por los procesos naturales a mediano/largo plazo (más de 1 año)	3
	Irreversible	Aquel que supone la imposibilidad de retornar por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce	5
Recuperabilidad	Recuperable	Puede eliminarse o reemplazarse por acción humana a corto plazo (<1 año)	1
	Medianamente recuperable	Puede eliminarse o reemplazarse por la acción humana a mediano/largo plazo (>1 año)	3
	Irrecuperable	Cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de recuperar por la acción humana	5

A partir de los valores definidos se calculó el índice de impacto para cada uno de los residuos según los factores evaluados de acuerdo a (Conesa Fernandez-Vitora, 1993), en base a la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de Impacto} = Ex + Si + 2Pe + 2Rv + 2Rc$$

donde Ex: Extensión, Si: Sinergia, Pe: Persistencia, Rv: Reversibilidad, Rc: recuperabilidad. Los valores de referencia y su categorización para el índice de impacto se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Valores de referencia para determinar el Impacto de cada residuo sobre los factores evaluados de acuerdo con una escala de cinco niveles (desde Muy bajo a Muy alto), en base a un rango para el resultado del cálculo del índice de impacto.

Rango de índice de impacto	Impacto
8 – 14	Muy bajo
15 – 21	Bajo
22 – 27	Medio
28 – 34	Alto
35 – 40	Muy alto

Finalmente, el índice de impacto resultante de la matriz 2 fue sumado al resultado del promedio del impacto y frecuencia de la matriz 1. El resultado de esta sumatoria entrega el valor final que se utilizará para ranquear el tipo de residuo por su potencial impacto de acuerdo con lo observado en la Tabla 8, que posteriormente, permitirá priorizar las acciones de mitigación que se enfoquen en abordar los tipos de residuos que obtienen mayor puntaje.

Tabla 8. Valores de referencia para determinar el impacto total de cada residuo evaluado sobre el medio ambiente marino de acuerdo con una escala de cinco niveles (desde Muy bajo a Muy alto), en base a un rango de acuerdo a la sumatoria de los resultados de la matriz 1 y 2 (rango de índice de impacto por elemento).

Rango del Índice de impacto por elemento	Impacto
52 – 94	Muy bajo
95 – 135	Bajo
136 – 177	Medio
178 – 218	Alto
219 – 260	Muy alto

### 2.1.6 Modelo Situacional

El análisis integrado de la información colectada se realizó mediante un proceso participativo y de co-diseño de propuestas específicas con los diferentes actores aplicando los lineamientos de la metodología de **Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación** (EAC; CMP, 2020). Esto debido a que los EAC entregan un enfoque metodológico completo e integrado de planificación estratégica. Esta metodología se compone de cinco etapas, de las cuales, las dos primeras (Evaluar y Planificar) permiten abordar, al menos de manera parcial, los objetivos del presente proyecto.

Los EAC pueden ser aplicados a cualquier ámbito de la práctica de la conservación, desde diseño de proyectos específicos a la gestión de un área protegida o una especie amenazada, o en este caso, en relación a un eje temático, como es la gestión de residuos en la pesca artesanal. Los EAC se aplican a diferentes escalas, a nivel de sitio, región, país o incluso con enfoque global. En Chile, el MMA ha adoptado esta metodología (Vila et al., 2015), y se ha aplicado en diferentes procesos dentro del país, desde la elaboración de planes de manejo de áreas protegidas (WCS, 2018) y planes de recuperación de especies amenazadas (Ministerio del Medio Ambiente (Chile) y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Argentina), 2011), hasta planes estratégicos de conservación de áreas geográficas (Thienel et al., 2016), e incluso en la gestión de especies invasoras, como la elaboración de un Plan de Gestión para el Control y Erradicación del Castor en la Región de Magallanes (WCS, 2021b).

Algunas de las características principales de esta metodología son:

- i. Permite dirigir la toma de decisiones hacia el manejo efectivo de la temática bajo análisis.
- ii. Enfoca las acciones y recursos definiendo focos u objetos de conservación, sobre los cuales se centra el proceso de planificación y monitoreo de las medidas de gestión.
- iii. Genera una planificación objetiva y explícita para orientar la gestión, en procesos inclusivos e integrados.
- iv. Entrega una ruta clara para maximizar eficiencia y eficacia de proyectos.
- v. Contribuye a decidir dónde, cuándo y cómo asignar los recursos disponibles para reducir la pérdida de biodiversidad y del bienestar de sus beneficiarios.

Entre los elementos centrales para la planificación con lineamientos EAC se encuentra el **Modelo Situacional**.

Los modelos situacionales permiten resumir, de manera simple y visual, todos aquellos factores que inciden o contribuyen en la permanencia del problema, según se deduce de todo el conocimiento incluyendo desde la experiencia, información científica, técnica, administrativa, normativa, institucional u otro, existente hasta el momento. Estos modelos son el equivalente a las hipótesis en la práctica científica tradicional, no solo porque se basan en el conocimiento, sino porque la relación entre sus componentes debe seguir una lógica causal explícita. Son asimismo un reflejo del mapa mental de todos los agentes involucrados en la problemática, que permite transparentar su visión, a la vez que abre espacios para la colaboración y el establecimiento de alianzas estratégicas para implementar acciones (*i.e.*, entrega la base gráfica para definir dónde se debe intervenir con *acciones* específicas), minimizar los aspectos negativos y/o formular planes de mitigación con miras a alcanzar el escenario óptimo. Asimismo, permite definir *a priori* indicadores objetivos de cumplimiento real, no administrativo, que permite evaluar el avance efectivo hacia los objetivos propuestos.

Los modelos situacionales fueron generados en base al diagnóstico elaborado, utilizando el programa computacional MIRADI V4.5.0<sup>5</sup>. Estos permiten desarrollar una visión completa e integrada del desafío de la gestión integral de residuos provenientes de la pesca artesanal, pues representa visualmente la relación y causalidad entre un objeto de conservación, en este caso, la salud humana, y de los ecosistemas, y, en consecuencia, de los recursos marinos de la Provincia de Última Esperanza; las *Amenazas Directas e Indirectas* que las afectan y *Oportunidades* para resolver la problemática (

Figura 9). Su lectura similar a la de una hipótesis, lleva implícita el orden: “si ocurre tal cosa, entonces tendremos tal o cual resultado”.

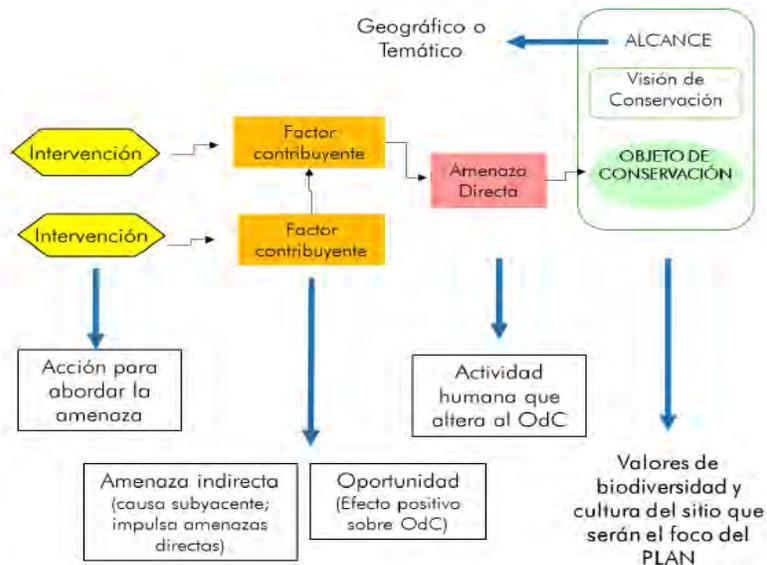


Figura 9. Componentes básicos de un Modelo Situacional (OdC: objeto de conservación). Elaboración propia.

<sup>5</sup> Adaptive Management Software for Conservation Projects

En base a toda la información obtenida en el diagnóstico se elaboró un Modelo Situacional para identificar las principales áreas críticas de acción, y entender cómo los objetivos específicos de este proyecto contribuirían a reducir las brechas para mejorar la gestión de residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza. Posteriormente, a medida que el proyecto avanzó y se generaron alianzas entre actores claves y se obtuvo los resultados del piloto, algunos elementos del modelo originalmente presentado cambiaron, respondiendo al proceso adaptativo propio del aprendizaje y entendimiento. Debido a esto, y con el objetivo de entregar como resultado la situación actual a fines del proyecto, el Modelo Situacional fue actualizado.

En el modelo actualizado se señalan las intervenciones específicas necesarias y críticas para reducir las brechas identificadas y avanzar en la gestión integral de los residuos de la actividad pesquera artesanal en una siguiente etapa, con miras a reducir el impacto de los residuos marinos en la salud humana y ecosistémica (*i.e.* recursos marinos) de la Provincia de Última Esperanza.

### Cadenas de Resultados

Al identificar los puntos críticos de intervención, el Modelo Situacional, permite proponer estrategias para abordar dichos desafíos. Una vez definido el conjunto de estrategias, se debe explicitar la secuencia de resultados intermedios que se asume ocurrirán desde la estrategia hacia la reducción de amenazas, y finalmente a generar un impacto positivo sobre los objetos focales. Esta diagramación explícita de la secuencia de resultados y supuestos se conoce como Cadena de Resultados o Teoría del Cambio (CMP, 2020). En ella se ilustra una condición futura del modelo situacional actual, vinculando los supuestos mediante el enunciado “si... entonces”. Por ejemplo, si se aprovecha una oportunidad o se reduce una amenaza, entonces se mejora un objeto de conservación (Figura 10). Estas explicitan los pasos o mecanismos necesarios intermedios necesarios de desarrollar para generar las transformaciones finales, y con ello explicita las condiciones habilitantes para reducir la amenaza que representan los residuos marinos sobre los ecosistemas y el bienestar humano.

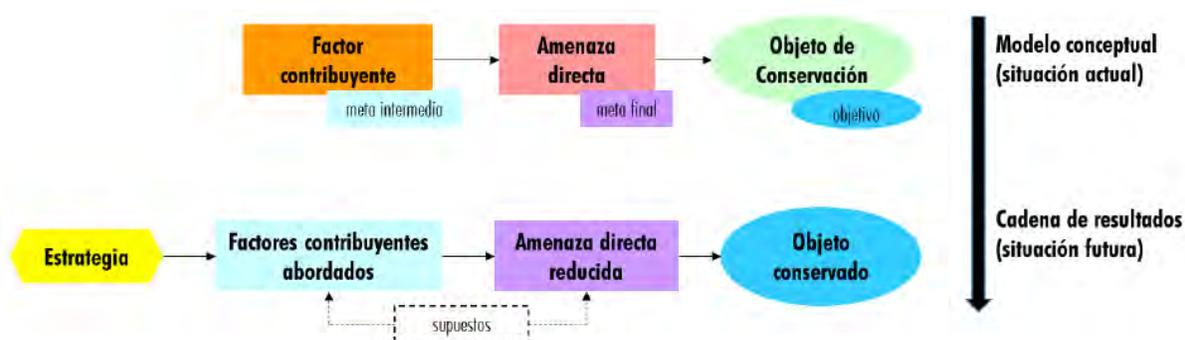


Figura 10.-El modelo situacional (conceptual, arriba) señala la situación actual del objeto de conservación, cuyas amenazas buscan ser reducidas a través de estrategias que actuarán bajo ciertas condiciones o supuestos para obtener los resultados e impactos esperados (abajo, cadena de resultados). Elaboración propia.

En una etapa posterior a este proyecto y con base en sus resultados será necesario construir las cadenas de resultados y definir las actividades y metas necesarias, lo cual es un proceso complejo dada la envergadura de la problemática, y que debe ser desarrollado en estrecho vínculo con todos los actores clave.

## 2.2 Objetivo II - Propuesta de un sistema de manejo específico para los residuos y desechos de la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza identificados en el diagnóstico

### 2.2.1 Opciones para mitigar los principales problemas ambientales ocasionados por los residuos de la pesca artesanal

En base a los resultados del diagnóstico, tanto a partir de la revisión bibliográfica respecto de experiencias de gestión de residuos marinos en otras áreas de Chile y el mundo, así como en base a propuestas de la comunidad local surgidas de las entrevistas, encuestas y conversaciones sostenidas con los actores clave, se evaluaron las diferentes alternativas de acciones para avanzar hacia la solución de la problemática de los residuos originados en la actividad pesquera artesanal.

Las acciones propuestas y/o encontradas como alternativa en la literatura, fueron ordenadas en una matriz para evaluar su factibilidad y, con ello, proponer la implementación de los elementos que mejor se ajustasen a la realidad local para:

- i. Su implementación en el plan piloto a desarrollar en el marco del proyecto (Capítulo 2.2.2).
- ii. Implementar exitosamente una gestión integral de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

En ambos casos las acciones fueron ponderadas de acuerdo a diferentes elementos, entre ellos, para el plan piloto, los más relevantes fueron normativa vigente, costo y factibilidad de implementación inmediata dada la temporalidad del proyecto en curso. En lo que respecta a los elementos necesarios para una gestión integral, estos consideraron adicionalmente el impacto de la gestión inadecuada de los diferentes residuos, en base a los resultados de la matriz de priorización, factibilidad local (*e.g.* necesidad de infraestructura), opciones de valorización en la Provincia y la Región, quién debe asumir el costo, entre otros. Adicionalmente, al análisis se le incorporaron los resultados de la implementación del plan piloto, en base a lo cual se identificaron las condiciones habilitantes para una gestión adecuada de residuos, y los elementos necesarios para una gestión integral.

Posteriormente, toda la información recopilada y el análisis realizado fue compartido y discutido con los actores clave en reuniones presenciales y/o virtuales.

### 2.2.2 Plan piloto para la gestión de residuos de la pesca artesanal

Con base a los antecedentes recopilados en los resultados del Objetivo I, las soluciones propuestas por la comunidad local, y su factibilidad de implementación, se desarrolló un plan piloto para la gestión de

residuos en embarcaciones de pesca artesanal, que pondrá a prueba la hipótesis de la instalación de contenedores en embarcaciones como solución para la disposición y almacenamiento de residuos en la generados durante la faena de pesca. En paralelo, se efectuó un piloto en tierra, equipando al TPN con contenedores capaces de recepcionar los residuos traídos por las embarcaciones participantes del piloto y se contactó a empresas recicladoras para que, en caso de que los voluntarios segregaran sus residuos, estos pudieran ser debidamente procesados y valorizados económicamente. Por último, se gestionó con el municipio el retiro de los RSDyA que llegaron al muelle durante el piloto.

Mediante gestiones en terreno y vía telefónica con personal del TPN, armadores, dirigentes de agrupaciones de pescadores y pescadores artesanales independientes, se convocó a gran número de miembros de la comunidad, entre los cuales, se logró la participación efectiva de 12 embarcaciones voluntarias para la implementación de los contenedores del plan.

Los contenedores seleccionados para equipar las embarcaciones correspondieron a “basureros” plásticos (polietileno de alta densidad), los cuales variaron en capacidad (50, 120 o 240 L) dependiendo del tamaño de la embarcación y lo solicitado por la tripulación, para generar la menor alteración al normal funcionamiento de la faena de pesca. De manera optativa, las tripulaciones solicitaron uno o dos contenedores, dando la opción a la segregación de residuos en la zona de pesca.

Para la implementación del plan piloto en las embarcaciones, el equipo de WCS Chile se reunió con cada una de las tripulaciones voluntarias en el TPN, donde fue posible a bordar las embarcaciones, conocer sus dimensiones y la distribución de los espacios a bordo. En esta instancia se procedió a hacer entrega del o los contenedores, además de bolsas de basura y cinchas para asegurar las tapas de los contenedores. Todas las tripulaciones fueron informadas sobre la participación voluntaria en el piloto, leyendo en conjunto el documento de **consentimiento informado** para la participación (ver consentimiento en anexo 7.9).

Para evaluar el entendimiento sobre la temática de residuos, su impacto en el ambiente y la disposición de hacer manejo de estos durante el periodo de la faena, se aplicó una **encuesta de entrada** a las tripulaciones voluntarias (anexo 7.11). Posteriormente, se realizó una capacitación respecto de la segregación de residuos, sus impactos en el medio ambiente y el funcionamiento e implementación del **Plan Básico de Gestión de Residuos en Zonas de Pesca**, en ambas temáticas se dejó a disposición de la tripulación cartillas informativas y el documento del plan, los cuales fueron la base de la capacitación.

Posteriormente, previa coordinación con el armador o patrón de la embarcación, el equipo implementador de WCS Chile recibió en el TPN a las embarcaciones al momento del retorno de la faena, para la recepción de los residuos, y aplicar una **encuesta de salida** para evaluar si la experiencia en la faena modificó su comprensión en la problemática de los residuos generados en zonas de pesca y/o la percepción o disposición de los voluntarios respecto al manejo de los residuos en la embarcación.

Los residuos recepcionados fueron pesados e ingresados en el formulario de registro de entrega de residuos (ver Plan Básico de Gestión de Residuos en Zonas de Pesca). Para el caso de las embarcaciones

que segregaron algún tipo de residuos, estos fueron pesados por separado y dispuestos en puntos de reciclaje en Puerto Natales.

Dado que, en el corto plazo y en marco de este proyecto, no fue posible contar con una estación de acopio temporal de RESPEL en el TPN que esté acorde con lo estipulado por el Decreto 148 del Ministerio de Salud (2004), no se consideró el manejo de RESPEL en el piloto.

#### 2.2.2.1 Propuesta de puntos de procesamiento y acumulación de residuos líquidos y sólidos dentro del Terminal Pesquero Artesanal para los participantes del Piloto

Se realizaron reuniones con la administración del Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales y visitas en terreno al Terminal en compañía de la administración para conocer el tipo de residuos recibidos desde los pescadores, el número de contenedores presentes, su estado, su capacidad, su ubicación y si los sitios eran diferenciados según el tipo de residuos. Se inspeccionaron las instalaciones de almacenamiento temporal y los potenciales sitios para aumentar la capacidad de recepción de residuos que traerían los participantes del piloto. Los contenedores seleccionados para equipar el muelle correspondieron a “basureros” plásticos (polietileno de alta densidad), con capacidad de 240 L y contenedores de 600 L para el retiro de los residuos colectados en el muelle por parte del camión municipal.

Finalmente, los residuos fueron depositados en contenedores habilitados en el TPN por WCS Chile (cinco contenedores plásticos de 240 litros y dos de 600 litros). Se gestionó con personal de la Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad de Puerto Natales, el retiro sin costo de estos residuos, dos veces a la semana.

#### 2.2.2.2 Plan Básico de gestión de Residuos en Zonas de Pesca

Con base en los datos recabados en el Objetivo I y con el fin de entregar una metodología acorde a las capacidades de implementación de las tripulaciones locales durante faena, se elaboró el documento guía **Plan Básico de Gestión de Residuos en Zonas de Pesca**, con foco en el manejo de residuos a bordo de las embarcaciones para ser puesto a prueba en el Piloto.

Para su elaboración, primero se conversó con pescadores en terreno para conocer la capacidad de las embarcaciones y tener una idea inicial de las características que deberían tener los implementos del plan, luego se elaboró una propuesta preliminar, construida de acuerdo a los requerimientos mínimos detallados en las bases técnicas y basado en otras experiencias similares, tales como el “*Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la pesca artesanal de altura del puerto de Salaverry*” (Mejía Pardo et al., 2020) y el Acuerdo de Producción Limpia “*Manejo sustentable de residuos sólidos asimilables a domiciliarios en embarcaciones de pesca industrial*” (SONAPESCA, 2018). Dicha propuesta se presentó a un grupo de pescadores en uno de los talleres de trabajo realizados el 5 de mayo de 2022, convocados con el fin de definir las características del Plan, convocar y coordinar a los voluntarios del piloto. En dicho taller se les consultó las características que debían tener los contenedores para incorporarlos a las embarcaciones, los sitios más adecuados para ubicarlos en la cubierta, y se les presentó la ficha de toma de registros. Dicho taller permitió “pulir” la

propuesta para generar el documento guía para los participantes del piloto, el cual indica los materiales y métodos para la ejecución del plan Piloto. El contenido de dicho documento se presenta a continuación:

Se da opción de participar en el piloto bajo dos modalidades:

**Sin segregación:** se entrega solo un contenedor o bien 2 contenedores del mismo color, para almacenar en ellos todos los residuos de tipo domiciliario que se generen en la embarcación.

**Con segregación:** se entregan dos contenedores de distintos colores (según disponibilidad de mercado) uno para residuos mixtos, y otro para valorizables (botellas de vidrio y plástico tipo 1 PET).

#### 2.2.2.2.1 Características de los materiales para el manejo de los residuos a bordo

**Contenedor** de plástico con tapa articulada para evitar la dispersión de los residuos y la entrada de agua, y ruedas para poder dentro de la embarcación.

Para **residuos mixtos**, se recomiendan contenedores de 240 L (para 30 kg de residuos; cantidad generada por 4 personas en un viaje de pesca de 25 días sin compactar, si se compacta, puede almacenarse mayor cantidad) o de 120 L (para 20 kg de residuos; cantidad generada por 4 personas en un viaje de pesca de 17 días, sin compactar, si se compacta, puede almacenarse mayor cantidad).

Estos contenedores requieren de una superficie para su instalación en cubierta de 60 cm x 60 cm.

Para **residuos valorizables económicamente** un contenedor de 50 L (botellas de plástico PET 1, tapitas y/o vidrios). Requieren de una superficie para su instalación en cubierta de 50 cm x 50 cm.

**Cincha elástica** para mantener la tapa cerrada ante el viento o los movimientos de la embarcación.



#### 2.2.2.2.2 Principales acciones del manejo de residuos a bordo

- Dejar los residuos según el tipo que corresponda en la bolsa del contenedor que corresponda.

**Contenedor A** para residuos plásticos tipo 1 (botellas transparentes) y vidrios.

Las **botellas** deben ser aplastadas, ir sin etiqueta y las tapas deben ir en una bolsita aparte. Los **vidrios** pueden ser reciclados. Por favor enjuáguelos, no importa que estén rotos (si están rotos, envolverlos en papel o cartón).

Nunca mezclar botellas de aceite de motor (residuo peligroso) con las botellas para reciclaje.

Las bolsas con residuos mixtos requieren etiquetado, indicando su contenido (e.g. botellas plásticas, botellas de vidrio).

Estos residuos serán reciclados o valorizados al ser retirados del Terminal Pesquero.



**Contenedor B** para el resto de los residuos de tipo domiciliario.

Estos residuos serán enviados al vertedero al ser retirados del Terminal Pesquero

Plásticos que no sean tipo 1 o 2, latas, papel, cartón, orgánicos (desechos de comida), etc.

Las bolsas con residuos mixtos no requieren etiquetado.

- Descarga de las bolsas con los residuos en el Terminal Pesquero
- Pesaje de las bolsas
- Depósito de ellos en los contenedores diferenciados en el muelle del Terminal Pesquero.
- Llenar la ficha registro de entrega.



### 2.2.2.2.3 Requerimientos para el almacenamiento y disposición

- **Ubicación.** El contenedor se encontrará situado en un espacio libre de la embarcación y de fácil acceso.
- En caso de que los **contenedores superen su capacidad** de almacenamiento (3/4 de su capacidad), el personal responsable del manejo de los residuos de la embarcación efectuará su retiro mediante la extracción de las bolsas que contiene cada contenedor, para luego amarrar la boca de cada bolsa y ser apilados en un espacio libre dentro de la embarcación, teniendo en cuenta que estos no obstruyan la transitabilidad y no contaminen los recursos de pesca y/o alimentos. Los residuos sólidos se almacenarán en este ambiente por el periodo que dure la faena de pesca, las bolsas con residuos valorizables deben estar diferenciadas de las bolsas con residuos mixtos, ya sea con códigos de color o mediante rotulado resistente al agua.
- Una vez **arribado al puerto**, el personal responsable del manejo de los residuos sólidos de la embarcación retirará y codificará por tipo de residuo (plásticos, mixtos, vidrios, aceite y residuos de la pesca) las bolsas, para luego ser llevadas a los contenedores del muelle.
- En caso de traer **desechos propios de la actividad pesquera** como cabos, redes, mangueras de buceo, gomas de amarre, bolsas de carnada, trajes de buceo, ropa impermeable, botas, colchonetas, y escombros, estos **NO DEBEN DISPONERSE EN EL MUELLE**. Deben ser trasladados a

los **contenedores metálicos** que están en el varadero del Terminal Pesquero, debido a que estos residuos no pueden ser retirados por el camión **municipal y los retira una empresa especializada**.

- En caso de traer **residuos peligrosos (RESPEL)** como pilas, baterías, aceite usado de motor, o bidones y paños contaminados con aceite de motor, estos no deben disponerse en el muelle. Es responsabilidad del armador disponerlos en un sitio de acopio adecuado para estos residuos para que sean posteriormente retirados por una empresa certificada y enviados a un relleno de seguridad en otras regiones del país.

#### 2.2.2.2.4 Registro de entrega de residuos sólidos

Una vez en el Terminal Pesquero se entregó la información del registro de residuos sólidos al responsable en el Terminal para el llenado de la ficha de entrega. Dicho responsable contó con una pesa de mano para que frente a él se pesen las bolsas con los residuos. El registro contó con las firmas del representante de la embarcación (quien entregó) y del responsable de registro (quien recibió). En la Tabla 9 se presenta el formulario utilizado.

Tabla 9.- Ejemplo de tabla de registro elaborado para la trazabilidad de los residuos almacenados en las embarcaciones por los voluntarios del Piloto de residuos de la Pesca Artesanal en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Número de días de faena	Fecha entrega	Hora entrega	Matrícula embarcación	Cantidad estimada de residuos entregados (kg o L)				Responsable entrega embarcación		Responsable recepción Terminal	
				Plásticos	Vidrios	Mixtos	Aceite usado	Nombre	Firma	Nombre	Firma

#### 2.2.3 Propuesta de puntos de procesamiento y acumulación de residuos líquidos y sólidos para el sector pesquero artesanal

Tal como fue mencionado, con el fin de profundizar en las alternativas de sitios e instituciones que puedan hacerse cargo de los residuos generados por el sector, entre enero y agosto de 2022 realizaron consultas y entrevistas a los actores clave previamente identificados, para conocer la actual gestión de residuos provenientes del sector, y las posibilidades de mejorar la capacidad de gestión para los residuos generados por el sector pesquero artesanal de la provincia. Primero, en base a los resultados del diagnóstico, se estableció cual es la situación actual de la gestión, para luego identificar junto a los actores clave, las posibles alternativas de gestión que permitan el adecuado manejo de los residuos en base a las proyecciones de un escenario de conducta acorde a la normativa por parte de los pescadores, es decir que no los dispongan en sitios no habilitados y que regresen con ellos al Terminal Pesquero Artesanal. Se consideran las posibilidades de gestión de RSDyA, RESPOL y jaulas de centolla en desuso (chatarra) y otros residuos voluminosos de la pesca artesanal.

## 2.3 Objetivo III - Potenciar los actuales sistemas locales para la gestión de residuos que genera la actividad de pesca artesanal y proponer acciones de economía circular en la Provincia de Última Esperanza

### 2.3.1 Economía Circular y alternativas de valorización de residuos en la Provincia de Última Esperanza

El análisis de actores clave (**Capítulo 2.1.1**) incluyó un catastro y la correspondiente **tabulación de entidades valorizadoras** y sus acciones en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, con énfasis en la Provincia de Última Esperanza. Este proceso incluyó la identificación de materiales trabajados por cada entidad, de manera de concretar un **análisis de opciones de economía circular en la región**.

El análisis se completó tomando contacto con aquellas que, por el tipo de material colectado, podrían tener interés en los residuos generados por la pesca y buscando la generación de **vínculos** tendientes a **acuerdos de colaboración** o convenios. Esta información permitió el fortalecimiento del diagnóstico de la situación en la Provincia, cuyos resultados se resumen en el Modelo Situacional (Capítulo 3.1.9), y un mejor entendimiento de las opciones para la construcción del Plan de Gestión, permitiendo que el sector pesquero tenga alternativas para valorizar económicamente y mejorar el manejo de sus residuos.

Para el caso específico de los RSDyA y sumado a lo mencionado en el párrafo anterior, se identificaron instituciones educacionales contenidas en el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), que posean actividades específicas sobre temáticas ambientales como el uso eficiente de los recursos, valorización de residuos, prevención de la contaminación, que pudiesen contribuir a la matriz de información.

Con el objetivo de generar vínculos de trabajo en lo que respecta al manejo de residuos una vez estos llegan a puerto, se desarrolló un taller multiactor en la ciudad de Puerto Natales donde se presentó el diagnóstico del proyecto y los resultados a la fecha. Al taller se convocaron tanto las entidades valorizadoras locales como estamentos públicos locales que pudieran aportar al diálogo con capacidades de acuerdos y coordinación en sus áreas de competencia a ser aplicadas en la gestión de residuos.

### 2.3.2 Análisis de gestión y valorización de residuos generados por la pesca artesanal

Para evaluar los costos que implica el que la pesca artesanal de Última Esperanza comience masivamente a almacenar los residuos generados en faena y llevarlos al Terminal, se realiza un ejercicio de valorización económica del manejo de los RSDyA inorgánicos, así como los RESPEL. Este es un insumo relevante al momento de tomar decisiones de implementación y para definir quién y de qué manera puede/debe financiar las medidas. Se incluye una matriz de cálculo editable en formato .xls como anexo a este informe.

### 2.3.3 Valorización de medidas de gestión y manejo de residuos generados por la pesca artesanal de Última Esperanza

A continuación, se presentan los aspectos metodológicos para estimar la valorización de la gestión de residuos domiciliarios y asimilables (RSDyA) y residuos peligrosos (RESPEL) generados por las embarcaciones de pesca artesanal del TPN.

#### 2.3.3.1 Metodología para la obtención de datos base de cálculo para la valorización de los costos de manejo de residuos

La metodología de obtención de datos para la matriz de cálculo se efectuó mediante cotizaciones de servicios de retiro de RSDyA y de RESPEL identificados en la región para conocer los costos de los servicios prestados. En base a esos valores, se calcularon los costos asociados a proyecciones de generación de residuos por parte de la pesca artesanal por el tiempo de duración de las faenas de pesca más relevantes en la provincia. Estas faenas se determinaron en base a la encuesta presentada en el diagnóstico (ver punto 3.1.7.1.1.1 del Objetivo I del presente informe).

Los datos primarios sobre cantidades de residuos obtenidos en terreno fueron colectados durante la temporada de faena del erizo, que se desarrolla entre mediados de febrero y finales de julio. Con el fin de estimar las tasas de generación de residuos asociadas a las otras faenas pesqueras artesanales importantes, los datos obtenidos durante la faena de erizo fueron extrapolados para el resto de las faenas de buceo (luga, ostión y huepo), dada la similitud en la metodología de faena e insumos utilizados en la extracción de dichos recursos con la del erizo. Para las temporadas extractivas de crustáceos (centolla y centollón), la información para el estimar la tasa de generación fue obtenida en entrevistas con actores clave (pescadores, armadores, plantas de proceso y servicios públicos) e información de plataformas de consulta en línea.

Finalmente, tras la realización de cotizaciones y extrapolaciones se calculó el costo de la gestión y consecuente manejo de RSDyA y RESPEL una vez estos son traídos al TPN.

##### 2.3.3.1.1 Residuos típicos y empresas del rubro de la gestión de residuos

Los **residuos típicos** representativos de la actividad de la pesca artesanal en la provincia de Última Esperanza fueron determinados como se describe en el Capítulo 3.1.7.1.2. Las categorías fueron definidas según la presencia de residuos en las muestras obtenidas desde las embarcaciones. Las muestras obtenidas se caracterizaron según las siguientes **categorías**: orgánicos, plásticos, vidrios, papeles y cartones, metales y otros. Estas categorías permiten estimar la fracción que cada tipo de residuo representa en un total.

Respecto a las empresas, sólo se incluyeron en el análisis para la implementación del retiro selectivo de residuos para el TPN, aquellas con presencia regional que trabajan con los residuos típicos previamente identificados en el análisis de las opciones de valorización y economía circular en la región de Magallanes (ver Tabla 10).

Tabla 10.-Listado de empresas operando en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena que trabajan con residuos típicamente generados por la actividad de la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza. Siglas y Abreviaciones: RSDyA - Residuos sólidos domiciliarios y asimilables; RESPEL - residuos peligrosos; PET - tereftalato polietileno (tipo de plástico fuerte, flexible y 100% reciclable, usado para fabricar envases de botellas de bebida).

Residuos típicos	Tipo	Empresa
Plásticos mixtos	RSDyA	Azul Austral
		Rembre
PET		Azul Austral
		Rembre
Vidrios		Azul Austral
		Rembre
Latas	RESPEL	Rembre
Filtros de aceite		SERVIMER
		La Reina – Vía Limpia
Aceite lubricante usado		SERVIMER
		La Reina – Vía Limpia
Baterías plomo-ácido		SERVIMER
		La Reina – Vía Limpia
Baterías plomo-ácido		La Reina – Vía Limpia

### 2.3.3.1.2 Base de cálculo para residuos sólidos domiciliarios y asimilables - RSDyA

La información base para la estimación de costos asociados a RSDyA incluyó:

- **Número de embarcaciones por faena:** Corresponde una estimación del número de embarcaciones que se dedican al buceo y/o a la faena de la centolla que utilizan el TPN como terminal. Durante el proceso de recopilación de información, se obtuvo dos valores diferentes respecto del número de embarcaciones de pesca artesanal activas, correspondientes a:
  - **Número embarcaciones activas con RPA (N=254):** se extrae desde el registro público de embarcaciones de SERNAPESCA, considerando solamente las embarcaciones que se encuentran "activas" y pertenecen a "la caleta de Puerto Natales", de manera adicional, este registro permite conocer el número de embarcaciones según tipo de recurso extraído.
    - **Buceo:** considera al total de las embarcaciones con autorización para extraer erizo, luga, huepo y ostión, que correspondieron a 140 (55% del total).
    - **Centolla:** Correspondió a 150 embarcaciones con autorización para extraer centolla (59% del total).
  - **Número de embarcaciones que hacen uso del TPN (N=472):** Este número proviene de información proporcionada por personal administrativo del TPN en julio de 2022, y que corresponde al número de embarcaciones que hacen uso del TPN.

Dada la diferencia existente entre las cifras oficiales (SERNAPESCA) y la información proporcionada por el TPN, para realizar los cálculos en el presente estudio, se considerará como el número de embarcaciones artesanales operativas en Última Esperanza la información proporcionada por el TPN (N=472), pero se mantendrán las proporciones (porcentajes) de embarcaciones por tipo de

recurso extraído (buceo o centolla), donde entonces la estimación del **número de embarcaciones por faena** correspondería a:

- Buceo: **260** embarcaciones (55%)
  - Centolla: **279** embarcaciones (59%)
  - **Número de embarcaciones artesanales operativas en Última Esperanza (N=472):** Número total embarcaciones que hacen uso del TPN en julio de 2022.
- a. **Promedio actual de generación diaria de residuos por tripulante al día:**
- **Buceo (0,21 kg/tripulante/día):** Corresponde al valor promedio de RSDyA en kg generados por un tripulante al día, este dato se desprende de los resultados obtenidos en el piloto y la expedición a zona de pesca, mediante el registro del peso de RSDyA traídos a puerto por cada embarcación. Se consideró para el cálculo únicamente las embarcaciones que volvieron con residuos; nueve para el piloto y tres para la expedición. Los valores de la estimación de generación diaria por embarcación se promediaron para obtener el valor de referencia.
  - **Centolla:** corresponde al valor calculado para buceo, sumado a la generación promedio de unidades de residuos de carnada (**0.07 kg/tripulante/día**) cuya forma de cálculo se presenta en el Capítulo 3.1.7.3.
- b. **Promedio tendencial de generación diaria de residuos por tripulante al día:** Corresponde al promedio entre la información obtenida en este estudio (generación diaria actual) y los valores típicos de producción de RSDyA (generación diaria ideal).
- c. **Promedio ideal de generación diaria de residuos por tripulante al día:**
- **Buceo: (0.88 kg/tripulante/día):** Corresponde al valor *per capita* de residuos generados al día en la comuna de Puerto Natales<sup>6</sup>.
  - **Centolla:** Corresponde al valor *per capita* de residuos generados al día en la comuna de Puerto Natales<sup>6</sup>, sumado a la generación promedio de unidades de residuos de carnada (**0.07 kg/tripulante/día**) por tripulante por día cuya forma de cálculo se presenta en el punto 3.1.7.3.
- d. **Tripulantes por embarcación (N=3,5; DS=0,52):** para obtener un valor representativo de la diversidad de números de tripulantes que se evidencio en el piloto, se utiliza un número intermedio entre el mínimo permitido para el zarpe (tres personas) y la cantidad óptima o típica de tripulantes para la pesca de la zona (cuatro personas).
- e. **Días embarcados por salida de extracción:**
- **Para recurso extraído mediante buceo (N=13; DS= 3,35):** Corresponde a la estimación del número de días en que se desarrolla la faena buceo desde que se realiza el zarpe hasta la recalada en el TPN, este valor se obtuvo **promediando** los datos de “duración de la faena” de las embarcaciones voluntarias del **piloto** de gestión de residuos en embarcaciones de pesca artesanal.

---

<sup>6</sup> Punto 5.5 del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Comuna de Natales (Municipalidad de Puerto Natales, 2021a).

- **Para centolla y centollón (N=150):** A través de **conversaciones** con pescadores artesanales, se estimó el número de días embarcados para la faena de la centolla y el centollón. Aquellos que se embarcan toda la temporada, sin regresar, están un máximo de **150 días**.
- f. **Días embarcados al mes:** Estimación del número de días que la embarcación se encuentra navegando en un mes de 30 días durante la temporada extractiva por tipo de recurso.
- **Para recurso extraído mediante buceo (N=24):** Según los resultados obtenidos en el piloto, en una salida extractiva las embarcaciones se encuentran durante 13 días navegando, luego regresan a puerto para descargar el recurso y aprovisionarse. En general para las faenas de buceo, según información brindada por los pescadores y por los datos obtenidos en el piloto, el aprovisionamiento en TPN dura alrededor de 6 días. Luego de esto retornan a faena. Si parten el primer día del mes, luego regresan a puerto por 6 días y vuelven a zarpar, alcanzan a estar 24 días navegando durante un mes de 30 días.
  - **Para extracción de centolla (N=29):** Si las embarcaciones se encuentran navegando durante los cinco meses, y en este periodo retornan al TPN una vez para reparaciones/descanso por seis días, entonces, para el periodo completo, en un mes de 30 días estarían navegando un aproximado de 29 días.
- g. **Densidad Ideal RSDyA (N=200 kg/m<sup>3</sup>):** Corresponde a un valor obtenido por literatura<sup>7</sup>, este valor permite determinar el espacio que utiliza una determinada cantidad de residuos según su peso.
- h. **Densidad Actual RSDyA**
- **Buceo (N=88,8 kg/m<sup>3</sup>):** corresponde al valor obtenido al analizar los residuos que retornaron de zona de pesca en la expedición diagnóstica.
  - **Centolla (N=76,9 kg/m<sup>3</sup>):** corresponde al valor obtenido al analizar los residuos que retornaron de zona de pesca en la expedición diagnóstica (N=88,8 kg/m<sup>3</sup>), promediado con la densidad promedio de unidades de residuos de carnada (N=65 kg/m<sup>3</sup>), cuya forma de cálculo se presenta en el Capítulo 3.1.7.3.
- i. **Densidad Tendencial RSDyA:** Corresponde al promedio entre los datos obtenidos en este estudio (densidad actual) y los valores típicos de producción de RSDyA (densidad ideal).
- **Buceo (N=144,4 kg/m<sup>3</sup>):** corresponde al valor obtenido al analizar los residuos que retornaron de zona de pesca en la expedición diagnóstica.
  - **Centolla (N=139,9 kg/m<sup>3</sup>):** corresponde al valor obtenido al analizar los residuos que retornaron de zona de pesca en la expedición diagnóstica (N=88,8 kg/m<sup>3</sup>), promediado con la densidad promedio de unidades de residuos de carnada (N=65 kg/m<sup>3</sup>), cuya forma de cálculo se presenta en el Capítulo 3.1.7.3.
- j. **Generación de residuos por flota de embarcaciones en cada temporada:** Corresponde a la cantidad de residuos generados durante la temporada por todas las embarcaciones dedicadas a la faena de buceo y de centolla, con base en el escenario actual. Este valor se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Kg de residuos producidos} = \text{(días en faena por temporada)} \times \text{(generación promedio de tripulantes)} \times \text{(Nº embarcaciones en faena)}$$

<sup>7</sup> Densidad referencial de los residuos en recipientes (de la Torre, 2018)

*en la  
temporada*

*residuos por  
tripulante)*

*promedio por  
embarcación)*

### 2.3.3.1.3 Base de cálculo para residuos peligrosos - RESPEL

La información base para la estimación de costos asociados a RESPEL fue:

- **Pallets anuales y por temporada:** Corresponde al número de pallets de baterías por unidad de tiempo. Cada pallet contiene 40 baterías y este formato es el utilizado como base de cobro de algunas empresas que manejan el RESPEL, en ocasiones el cobro también se realiza por tonelada.
- **Cantidad de barriles anuales y por temporada:** Es el número total de barriles de aceite de motor o elementos contaminados con este generados según temporada de buceo o de centolla y centollón. Cada barril es capaz de almacenar 208 L de aceites lubricantes usados y 131 filtros de aceite.
- **Peso del aceite:** el aceite tiene un peso estándar de 0,9 kg/L. Este valor es relevante para la facturación al momento del retiro, puesto a que algunas empresas cobran sus retiros y disposición por tonelada.
- **Baterías por tonelada:** Corresponde al número total de baterías por tonelada asumiendo un peso estándar de 18 kg por batería, este valor permite proyectar el peso de las baterías paletizadas y así contar con un valor apto para la facturación del costo del retiro.
- **Volumen del contenedor:** Corresponde al volumen en metros cúbicos del contenedor de transporte y permite determinar el número de viajes dependiendo de la generación de RESPEL por temporada.
- **Cantidad de barriles teórica por contenedor:** Corresponde al número de barriles que es capaz de almacenar el contenedor. Se determina proyectando el número máximo de barriles que caben dentro de un contenedor y sus valores están estandarizados.
- **Volumen del pallet con baterías:** Corresponde al espacio que utilizan las baterías paletizadas y servirá para dimensionar el espacio utilizado durante el transporte, se determina calculando las dimensiones de un pallet completo con las 40 baterías agrupadas en cuatro pisos de diez baterías cada uno.
- **Volumen filtros de aceite generados:** Se dimensiona utilizando la fórmula básica para volumen de cilindros ( $\pi * r^2 * h$ ) donde cada uno de ellos posee un volumen de 1,6 litros, donde 131 unidades ocupan un barril de 208 L.
- **Total de generación de RESPEL:** Volumen total de RESPEL generado según faena durante una temporada, se calcula realizando la sumatoria de la generación total para cada RESPEL.
- **Barriles de aceite, barriles de filtros de aceite y pallets por temporada:** Corresponde a la generación de los RESPEL dimensionada según el formato de almacenaje y cantidad total por temporada. Se calcula otorgando valores asociados al volumen y formato que se requiere para el retiro de los RESPEL, donde los aceites lubricantes utilizados se almacenan en barriles de 208 L al igual que los filtros de aceite y las baterías en pallets que agrupan 40 unidades.

### 2.3.3.1.4 Estimación de costos para el manejo de los residuos

#### 2.3.3.1.4.1 Costos para residuos sólidos domiciliarios y asimilables residuos sólidos domiciliarios y asimilables - RSDyA

Los costos asociados a los RSDyA se calcularon en base a dos escenarios posibles:

a) **Segregación de residuos** desde las embarcaciones de la pesca artesanal, en cuyo caso se valoriza el costo asociado al cobro de las empresas que se dedican al rubro de la recolección selectiva y a la economía circular. Para realizar el cálculo del costo para los residuos asociados a las empresas se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{Costo total por temporada} = C_{tr} * G_{tr} * M_f$$

Donde:

$C_{tr}$  = Costo de retiro por m<sup>3</sup> por cada tipo de residuo

$G_{tr}$  = Generación mensual por tipo de residuos para el total de embarcaciones dedicadas a la faena

$M_f$  = Numero de meses correspondientes a la faena

b) **Disposición final** de todos los RSD-A en el vertedero municipal, donde se valoriza los costos asociados a la facturación del municipio y de la empresa que actualmente realiza el retiro de residuos en el TPN y para valorizarlo se aplica la siguiente ecuación:

$$\text{Costo semanal por el retiro municipal} = (G_{Ts} - RMS_{sc}) * 0,02 \text{ UTM}$$

Donde:

$G_{Ts}$  = Generación total RSD-A semanal en litros

$RMS_{sc}$  = Retiro municipal de RSDyA semanales liberados de costo en litros

UTM = Unidad tributaria mensual

Los costos asociados al retiro de RSDyA por parte del municipio corresponden a un eventual cobro que aún no es aplicado, el cual determina que por semana solo se retirarán de forma gratuita un total de 420 L, donde el litro extra de retiro tendrá un costo de 0,02 UTM lo que equivale a \$1.165 clp/L.

#### 2.3.3.1.4.2 Costo para residuos peligrosos - RESPEL

Los costos asociados al manejo de los RESPEL están asociados principalmente a dos empresas del rubro en la región, La Reina – Vía Limpia ubicada en Puerto Natales y SERVIMER ubicada en Punta Arenas y se calculan del siguiente modo:

$$\text{Costo retiro RESPEL temporada} = ((C_{Balu} * N_{Balu}) + (C_{Pb} * N_{Pb}) + (C_{Bfa} * N_{Bfa})) + (C_t * F_r)$$

Donde:

$C_{Balu}$  = Costo de retiro por barril lleno de aceites lubricantes usados

$N_{Balu}$  = Número de barriles llenos de aceites lubricantes usados por temporada

$C_{Pb}$  = Costo de retiro por pallet de baterías

$N_{Pb}$  = Número de pallets de baterías por temporada

$C_{Bfa}$  = Costo de retiro por barril lleno de filtros de aceite

$N_{Bfa}$  = Número de barriles llenos de filtros de aceite por temporada

$C_t$  = Costo de transporte

$F_r$  = Frecuencia de retiro por temporada

#### 2.3.4 Plan local para la gestión de residuos y/o basura marina producidos por la Pesca Artesanal

La propuesta del **Plan Local para la Gestión de Residuos y/o Basura Marina producidos por la Pesca Artesanal** se realizó en base al diagnóstico y los resultados preliminares del Piloto buscando respuestas a las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de acciones son implementadas en otros lugares para solucionar la problemática identificada?, ¿Las acciones identificadas solucionan el problema detectado?, ¿Las soluciones identificadas son complementarias en la práctica? y ¿Cuáles son las soluciones que pueden ser implementadas en la práctica?

Una vez respondidas las preguntas, se buscaron opciones de solución integrales factibles para abordar la problemática de disposición de residuos sólidos locales, que involucre al TPN y a las embarcaciones que hacen uso de él.

El plan local de gestión de residuos incorporó elementos aplicables a la gestión de residuos en las embarcaciones, donde se identificaron los elementos contenidos en directrices nacionales MEPC.220(63)/2012 “Directrices para elaborar planes de gestión de residuos” e internacionales ISO 21.070:2017 “Management and Handling of Shipboardd Garbage” posibles de incorporar en el plan de gestión, considerando lo expuesto en el DTO 977/96 “Reglamento Sanitario de los Alimentos”, para que en todos los casos el tratamiento y almacenamiento de residuos en la embarcación asegure no transmitir contaminantes al recurso alimenticio extraído. Esto en vista de que las características (dimensiones, tripulantes y arqueo) de las embarcaciones de la pesca artesanal las dejan fuera del marco legal (MARPOL 1973 Anexo V; MEPC.295(71)/2017) y no se exige un plan de gestión de residuos a bordo. Es necesario diferenciar el manejo de los residuos y su respectiva articulación para los RSDyA y los RESPEL, debido a que ambos poseen desafíos, normativas e instituciones público/privadas que los regulan y se involucran de forma específica.

Por otra parte, las herramientas de control y registro contenidas en la Ley 20.920 Marco para la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), el DS 148 Reglamento Sanitario de RESPEL y la NCh 3322 Colores de contenedores para identificar distintas fracciones de residuos, se tomaron en consideración para contar con el control adecuado, es decir, obtener información respectiva a características y cantidades para la correcta estimación de tasas de generación de residuos y post generación de convenios que impulsen las buenas prácticas ambientales y la economía circular, promoviendo así un manejo ambientalmente racional de los residuos en las embarcaciones y otros puertos que cumpla con los requisitos normativos.

El plan consta de metodologías claras y específicas para cada acción necesaria (*e.g.* segregación, caracterización, determinación de indicadores, almacenamiento temporal, traslado del residuo, disposición final) de la gestión. Se consideró la segregación de residuos, a partir de la cual se puedan realizar planes para el destino de los residuos ya segregados por los pescadores.

Todo lo anterior fue insumo clave para la elaboración de lineamientos que promuevan el cumplimiento normativo y la generación convenios de valorización, donde los residuos, luego de ser almacenados en el

puerto, puedan ser retirados por empresas y emprendimientos locales relacionados al rubro, impulsando las iniciativas de economía circular entorno a los residuos asociados al desarrollo de pesca artesanal, derivando finalmente en una disminución de los residuos que, actualmente, tienen como destino final el vertedero de Puerto Natales. No obstante, la situación local presenta algunos desafíos básicos en este aspecto.

## **2.4 Objetivo IV - Acciones de difusión y educación en buenas prácticas ambientales para los pescadores artesanales.**

La línea de educación del proyecto tuvo una metodología participativa, donde los pescadores propusieron y decidieron qué información necesitaban conocer, respecto de la gestión de residuos, y el formato en qué querían recibirla. En reuniones con estos actores, se incentivó el aporte de sus experiencias y conocimientos. Mientras que, por otro lado, se realizó un trabajo de investigación sobre temas de gestión de residuos y problemáticas asociadas (incluidos estudios en la región de Magallanes), para posteriormente, convertir el lenguaje científico en uno simple y didáctico, que permitió la difusión de esta información a través de distintos formatos como: cápsulas radiales, revista, cuaderno y comunicados de prensa.

## **2.5 Objetivo V - Proponer contenidos que pudieran ser incluidos en la normativa pesquera vigente, respecto del manejo de residuos en la pesca artesanal.**

A partir de la revisión de normas realizada en el Capítulo 3.1.3 se hizo un análisis de brechas, requerimientos y contenidos relevantes de la normativa actual, y se identificaron posibles contenidos para normas adicionales o bien de consideraciones más específicas para la implementación de proyectos que desarrollen la gestión de residuos de la pesca artesanal específicamente en la Provincia de Última Esperanza.

### **3 Resultados por Objetivo**

#### **3.1 Objetivo I - Diagnóstico del Estado de Situación del Manejo de Residuos en la Actividad de Pesca Artesanal de la Provincia de Última Esperanza.**

##### **3.1.1 Análisis de Actores Clave**

De la lista original de 57 actores se definieron 28 actores clave, 13 del sector público, 10 del sector privado y 5 del sector privado ligado directamente a la gestión de residuos.

Los actores clave identificados se sistematizaron indicando sector o rubro de trabajo, intereses respecto al tema, su potencial influencia en la gestión de residuos de la Provincia, tanto desde la planificación como implementación, alianzas con otros actores, entre otros componentes de relevancia, etapas del proceso en las cuales es más oportuno el involucramiento y formas de participación (Tabla 10 y Tablas Tabla 36Tabla 37 en Anexo 7.1.).

### 3.1.2 Generalidades de los residuos y su gestión, con énfasis en residuos marinos provenientes de la pesca artesanal - Revisión Bibliográfica

#### 3.1.2.1 Gestión Integral de Residuos

El rápido aumento de residuos en el planeta ha convocado a la búsqueda de soluciones en forma de legislación y normativa, así como de programas y convenciones internacionales para regularlas. Estas directrices típicamente se implementan a través de **planes de gestión** o de **manejo**. Estos se diferencian ante la ley chilena en que la **gestión** corresponde a aquellas “*acciones políticas, de planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación, de seguimiento y fiscalización, referidas a residuos*”, mientras que el concepto de **manejo** se refiere a “*aquellas acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo, entre otras, recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento*”<sup>8</sup>.



Figura 11.- Jerarquización en el manejo de residuos (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

cumplirse, se debe considerar su disposición final. Todo lo anterior, corresponde a la **jerarquización en el manejo** (Figura 11).

La **gestión integral** de los residuos generados puede ser ordenada en cuatro fases: (1) Separación, (2) Recolección y Transporte, (3) Transformación y (4) Disposición Final (Figura 12). Estas involucran la

La gestión de residuos debe ser entendida como un proceso que involucra las distintas acciones que se realizan con ellos, desde su generación hasta su disposición final<sup>9</sup>. La **gestión integral** tiene como objetivo resguardar la salud humana y del medio ambiente a través de la reducción de la cantidad de residuos enviados a disposición final (Rondón Toro et al., 2016). Esto implica, **en primer lugar, evitar la generación de los residuos**. Si esto no es posible, su generación se debe minimizar (*e.g.* reutilizar, compostar). En caso de que esto tampoco sea posible, el siguiente paso es el tratamiento y/o valorización<sup>10</sup> directa (*e.g.* reciclaje, valorización energética). Finalmente, solo si ninguno de los pasos previos puede

<sup>8</sup> Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje (Ley N° 20.920, MMA 2016)

<sup>9</sup> **Disposición final:** procedimiento de eliminación mediante el depósito definitivo en el suelo de los residuos, con o sin tratamiento previo.

<sup>10</sup> **Valorización de residuos:** Conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios materiales que lo componen o el poder calorífico de los mismos, incluyendo la reutilización, el reciclaje y la valoración energética, la cual tiene lugar en sitios autorizados para ello en conformidad a la normativa vigente.

participación de diferentes actores incluyendo a los consumidores, recolectores de residuos y valorizadores, entre otros (Rondón Toro *et al.*, 2016).



Figura 12.- Cuatro fases de la gestión integral de los residuos, desde que los objetos consumidos generan el residuo, hasta que este es enviado a disposición final o bien, es transformado en un nuevo producto o es reutilizado. Basado en Rondón Toro *et al.* (2016).

Es relevante notar que la **gestión integral** de residuos se encuentra entre las herramientas para disminuir la emisión de **gases de efecto invernadero** y, por lo tanto, Chile ha establecido la economía circular como uno de sus pilares en el compromiso de Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) (Gobierno de Chile, 2020; Ministerio del Medio Ambiente, 2021a, 2021d).

### 3.1.2.2 Economía Circular

En contraste a la **economía lineal** la **economía circular** se basa en los principios de la naturaleza, donde la basura no existe, pues todo producto de un proceso (o residuo) es utilizado por otro organismo dentro del ecosistema, donde existe una cadena de relaciones sinérgicas de intercambio de energía y materia. Existen diferentes escuelas de pensamiento respecto de la economía circular (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c):

- **De la cuna a la cuna:** En oposición al concepto “de la cuna a la tumba”, en inglés *Cradle to Cradle*® es una filosofía de diseño donde todos los materiales involucrados en procesos comerciales o industriales son nutrientes, técnicos o biológicos, de otros procesos. Se enfoca en el diseño de productos seguros que permiten su recuperación y reutilización.
- **Economía del rendimiento:** Busca alcanzar cuatro objetivos: extender la vida útil de los productos, producir bienes de larga duración, promover actividades de reacondicionamiento y prevenir la

generación de residuos. Releva la importancia de vender servicios en vez de productos, llamando a “desmaterializar la economía”: *cuanto menor sea la cantidad de insumos que se utilizan para producir una unidad de producto, es mayor la productividad*. Al reducir la cantidad de insumos, se reducen los residuos, aumentando la eficiencia. Estos conceptos debiesen, en el largo plazo, llevar a un modelo donde:

- *Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.*
  - *Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.*
  - *Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.*
- 
- **Biomimesis:** Innovación inspirada en la naturaleza, tal como indica, busca imitar diseños de la naturaleza para resolver los problemas humanos. Por ejemplo, estudiar las hojas de los árboles para diseñar una celda solar más efectiva. Se sustenta en tres principios:
    - Naturaleza como modelo (*e.g.* formas, procesos, sistemas).
    - Naturaleza como medida: utiliza un estándar basado en la ecología para evaluar la sostenibilidad de las innovaciones.
    - Naturaleza como mentor: Valorar la naturaleza no por lo que extraemos de ella, sino por lo que aprendemos de ella.
  - **Ecología Industrial:** Estudia el flujo de energía y materia en los sistemas industriales. Busca crear ciclos cerrados donde los desechos de un proceso sean insumos de otros, de manera que los procesos industriales se comporten como sistemas vivos. Con énfasis en la restauración del capital natural, también trabaja sobre el bienestar social. Nace en los años 70s en oposición a la percepción de que el sistema industrial existe separado del medio ambiente.
  - **Diseño Regenerativo:** Es un principio donde los productos o servicios deben contribuir al mismo sistema, renovándose a sí mismo. Es decir, que la energía y materiales utilizados puedan volver a incorporar al mismo proceso, sin requerir insumos adicionales para mantenerlo.
  - **Economía Azul:** Se basa en 19 principios, busca que las soluciones sean determinadas por su medio ambiente local, donde lo mejor para la salud y el ambiente es la solución menos costosa, sistema de producción y consumo en base a lo que hay en el lugar. *La Economía Azul no recicla, regenera. Es un modelo económico que no produce emisiones ni residuos, sino que crea puestos de trabajo, cohesión social y no cuesta más.*<sup>11</sup>

Basada en las diferentes escuelas, a modo de síntesis, la economía circular propone un modelo económico que optimiza la eficiencia del uso de los recursos, incluyendo en la ecuación a los residuos como un insumo a reincorporar en las cadenas de producción, creando sinergia entre el cuidado del medio ambiente y el desarrollo económico. Así los productos y los materiales que entran en el ciclo económico se aprovechan

---

<sup>11</sup> <https://www.theblueeconomy.org/es/the-blue-economy/>

durante el mayor tiempo posible o incluso de forma indefinida, y los procesos económicos productivos minimizan su impacto en los sistemas naturales (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c). Como lo desarrollado en las diferentes escuelas de pensamiento, uno de los métodos de gestión de los residuos es el reciclaje, pero el alcance de la economía circular va más allá, impacta en toda la cadena productiva, y tiene efectos económicos, sociales y ambientales; el reciclaje es solo un aspecto más dentro de un conjunto mucho más amplio de estrategias disponibles.

El modelo circular se apoya en tres principios básicos (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c):

- i. **ELIMINAR los residuos y la contaminación desde el diseño.** Este principio se relaciona con la jerarquía en el manejo de residuos (Figura 11), donde se establece que reducir es mejor que reutilizar, reutilizar es mejor que reciclar, y reciclar es mejor que desechar.
- ii. **MANTENER los productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible.**
- iii. **REGENERAR los sistemas naturales.** El sistema económico debe buscar, activamente, la regeneración del capital natural y la biodiversidad de los territorios

### 3.1.2.3 Disposición final de residuos en Chile con énfasis en la Región de Magallanes

En Chile los **residuos sólidos no peligrosos (RSD<sup>12</sup> y RSDyA<sup>13</sup>)** pueden ser dispuestos en **rellenos sanitarios** y **vertederos**. Los rellenos sanitarios son diseñados para minimizar molestias y riesgos tanto para la salud y la seguridad de la población, como para el medio ambiente, por lo que los residuos se compactan para reducir su volumen al mínimo posible y luego son cubiertos a diario por una capa de tierra de 15 cm de espesor (Ministerio de Salud; Subsecretaría de Salud Pública, 2008). Los **vertederos** son sitios planificados para la disposición final de residuos, sin embargo, no poseen las medidas sanitarias necesarias para minimizar el daño al medio ambiente y la salud humana (Díaz & Espinoza, 2020). Finalmente, existen en Chile los **basurales**, que son sitios donde, en forma espontánea o programada, se disponen residuos, pero no cuentan con ningún tipo de control sanitario ni protección ambiental (Díaz & Espinoza, 2020).

En nuestro país, durante el año 2020, del total de residuos no peligrosos generados, el 79% fue enviado a disposición final (eliminación) y solo el 21% fue transformado (reciclado o valorizado) (MMA, 2022). Esto es preocupante, tanto desde el punto de vista de la vida útil restante de los rellenos sanitarios del país, el cual en el 2017 se estimaba en 12 años (SIGA Ingeniería, 2018), como de la conducta de la ciudadanía, pues una porción visible de los residuos, no estimada, es dispuesta inadecuadamente y se encuentra contaminando espacios públicos y privados (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c), situación ya

---

12 RSD: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en viviendas y en establecimientos tales como edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles (SIGA Ingeniería, 2018).

13 RSDyA: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en procesos industriales u otras actividades, que no son considerados residuos peligrosos de acuerdo a la reglamentación sanitaria vigente y que, además, por su cantidad composición y características físicas, químicas y bacteriológicas, pueden ser dispuestos en un Relleno Sanitario sin interferir con su normal operación (SIGA Ingeniería, 2018).

presentada al abordar los RM (Capítulo 1.1.1). Muchas veces ellos terminan en áreas de protección de la biodiversidad, como las existentes en la Región de Magallanes, patrimonio común de todo el país.

Es importante destacar que lo anterior ocurre no solo por disponer inadecuadamente los residuos, sino que, en diversas ocasiones, no existen opciones de disposición adecuada en la ciudad o, inclusive, en la región. De hecho, el **número de depósitos ilegales supera en 30 veces los depósitos legales** existentes en Chile. En el caso de vertederos, existen cinco veces más vertederos ilegales que legales, un estudio publicado el año 2021 estimó que en Chile existen 3.735 sitios ilegales de disposición final de residuos: 3.492 microbasurales (< 1 ha) y 243 vertederos ilegales (Ossio & Faúndez, 2021). Lo anterior acarrea consecuencias graves para el medio ambiente y la salud pública.

En la **Región de Magallanes y la Antártica Chilena** existían al 2018 ocho sitios activos para la disposición final de RSDyA: un vertedero ubicado en Leñadura, el cual atiende las comunas de Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2019); y siete basurales, ubicados en las comunas de Cabo de Hornos, Timaukel, Provenir, Primavera, Natales, Cerro Castillo y Puerto Edén. Adicionalmente, el año 2021 se terminó la construcción del primer relleno sanitario para la Región, ubicado en Puerto Natales, sin embargo, éste aún no se encuentra operativo.

En el caso de los **RESPEL**<sup>14</sup> ellos deben resguardarse en **rellenos de seguridad**, instalaciones especialmente diseñadas para reducir su impacto en la salud de las personas y del medio ambiente (Ministerio de Salud; Subsecretaría de Salud Pública, 2008; Ministerio de Salud, 2004). Al día de hoy, la región de Magallanes **no posee rellenos de seguridad**, pese a que en las metas del **Plan De Gestión de Residuos Sólidos Municipales 2014-2024** se propone establecer una red de puntos de recolección de RESPEL de origen municipal para las cuatro capitales provinciales (BIOAQUA, 2014). En la práctica, la disposición final de estos residuos se realiza a través de empresas con autorización sanitaria dedicadas al transporte, almacenamiento y disposición final de RESPEL, que **exportan el 100%** de los residuos hacia las regiones del Biobío, O'Higgins y Valparaíso.

Actualmente, el **Programa Nacional de Residuos Sólidos** de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) busca la **implementación de sistemas integrales y sostenibles para el manejo eficiente de RSDyA**, para lo cual, un objetivo es el cierre de instalaciones de disposición final de estos residuos que no cumplan con las condiciones sanitarias y ambientales (vertederos y basurales), o bien, adecuarlos y transformarlos en rellenos sanitarios (*Resolución Exenta 9187/2018 - Guía Operativa Del Programa Nacional de Residuos Sólidos*, 2018).

En cuanto a la cobertura del retiro de residuos, la situación general en el país es alentadora, pues alcanza al 96% de la población, una de las más altas de América Latina. En el caso de la Región de Magallanes existe una cobertura de retiro de residuos “puerta a puerta” de 97,4% (Subsecretaría de Desarrollo Regional y

---

14 RESPEL: residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto (Ministerio del Medio Ambiente, 2021d) .

Administrativo, 2019). Este alto porcentaje, sin embargo, es dispar entre zonas urbanas y rurales. La mayor parte de la población regional se concentra en urbes (92%), donde cuentan con servicio de retiro de RSM. Sin embargo, en sitios rurales, la cobertura alcanza solo el 67,5 % de sus habitantes, por lo que los residuos generados por el 32,5% de la población rural no son dispuestos de manera adecuada, es decir, se queman o generan microbasurales representando un riesgo para la salud pública y para el medio ambiente. Junto a esto, Chile presenta brechas significativas en el área del reciclaje. A modo de ejemplo, en el 2018 la tasa nacional de reciclaje alcanzó un 22%, con una tasa de reciclaje de RSM de solo el 2% (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c), valores que en otros países alcanzan el 48%<sup>15</sup>.

Adicionalmente, en Chile el costo de disposición final de residuos es aún menor que otras alternativas, por ejemplo, el costo promedio de disponer en un relleno sanitario es cuatro veces menos que disponer los residuos orgánicos en una planta de compostaje. Esto se debe a que no se consideran las externalidades asociadas al daño ambiental y el bienestar social (Ministerio del Medio Ambiente, 2021a).

Lo anterior demuestra que Chile aún tiene un largo camino por recorrer para avanzar en estas materias, sin embargo, desde hace unos años se ha ido gestando el escenario para dar los primeros pasos. En este contexto, por ejemplo, el MMA creó la Oficina de Economía Circular el año 2018, ha elaborado una Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040 y ha apoyado la tramitación de nuevas leyes tendientes a incentivar la reducción de la generación de residuos (ver Capítulo 3.1.3.2), entre otros. A escalas locales, algunas municipalidades han promovido algunas soluciones para sus comunas en esta línea, como la recolección municipal diferenciada de residuos orgánicos y reciclables inorgánicos (*e.g.* Municipalidad de la Pintana). Así mismo, han surgido diversos emprendimientos asociados a negocios basados en economía circular y también algunas grandes empresas están buscando alinearse con este camino (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c).

En la región de Magallanes, tal como fue presentado en los Antecedentes Generales de este informe, y en línea con lo que ocurre en el país, la economía circular es muy incipiente, con la mayor parte de los municipios sin acceso a servicios de reciclaje (Valenzuela-Levi, 2019), o empresas que valoricen residuos. Lo que ocurre en la Provincia de Última Esperanza, y, en particular asociado al manejo de residuos de la pesca artesanal, se desarrolla en el Capítulo 3.3

### 3.1.3 Marco normativo para la gestión de residuos marinos originados por la actividad marítima – Revisión Bibliográfica

#### 3.1.3.1 Marco normativo internacional

La contaminación marina es un problema que trasciende fronteras administrativas. La comunidad global dio su primer gran paso para la adecuada gestión de residuos marinos en los años 70, década en que se comenzaron a generar medidas internacionales para el control efectivo de todas las fuentes de

---

<sup>15</sup> <https://www.eea.europa.eu/ims/waste-recycling-in-europe>

contaminación del mar. Para abordar de manera específica la contribución de las embarcaciones a la contaminación de los mares, en **1973** la **Organización Marítima Internacional (OMI)** generó el **Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques** (en adelante **MARPOL**), que busca reducir y eliminar la contaminación del medio marino global **ocasionada por los buques (embarcaciones)**. El Convenio es de carácter vinculante para los Estados parte y establece disposiciones para el diseño, equipamiento y procedimientos operacionales que deben cumplir las embarcaciones, abarcando en seis Anexos los diferentes tipos de contaminantes generados durante la operación de las naves. **Chile es Estado parte** desde **1994**, año en que ratificó el convenio de 1973 y su modificación por el protocolo de 1978 (MARPOL 73/78), y ha adscrito a todos los Anexos<sup>16</sup>.

A pesar de su carácter de “instrumento de derecho blando”, estos convenios han sido fundamentales como base para **estandarizar la normativa sobre prácticas de gestión** de residuos entre todos los Estados parte, que las han implementado en su propia normativa, y como referencia para evaluar su propia legislación en lo pertinente a estas actividades. Sin embargo, la existencia de normas no garantiza su correcta implementación, pues en la actualidad las embarcaciones siguen siendo importantes generadores de residuos, particularmente de plásticos. Existen todavía vacíos regulatorios, que se hacen especialmente evidentes para las flotas de embarcaciones de tamaño menor.

El foco de las directrices creadas por la OMI en el marco de MARPOL son las actividades marítimas que producen grandes cantidades de residuos en poco tiempo, dada la envergadura de las naves y el número de ocupantes, como los cruceros transatlánticos, cargueros internacionales, buques de pesca industrial y de turismo. En esta línea MARPOL actualmente exige un **“Libro de Registro de Basuras”** a embarcaciones de **400 toneladas** arqueo bruto (GT)<sup>17</sup> o más. Avanzando gradualmente para incluir en esta exigencia a una mayor flota y respondiendo a la Meta 14<sup>18</sup> de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas por el Desarrollo Sostenible, en **2018** la OMI adopta el **Plan de Acción para el manejo de residuos plásticos de barcos** (*Action Plan to Address Marine Plastic Litter from Ships*, 2018). El Plan busca incorporar medidas más ambiciosas a las del Anexo V de la MARPOL<sup>19</sup>, **invitando** a las naciones partes a rebajar el tonelaje de las naves que deben contar con el **Libro de Registro**, apuntando a su implementación en naves desde **100 GT** con **eslora mayor a 24 m**. Complementariamente, MARPOL sí exige para la implementación obligatoria de los Estados parte un **“Plan de Gestión de Residuos”**<sup>20</sup> a las embarcaciones de **más de 100 GT** y que transporten **15 o más personas**, mientras que en las embarcaciones de **12 metros de eslora o más** se deben disponer **“Rótulos”** en los que se notifique a la tripulación y los pasajeros a bordo las reglas del Anexo V que les aplica. Por lo

---

<sup>16</sup> Los decretos de promulgación del Convenio MARPOL, sus protocolos, enmiendas y anexos, han sido los siguientes, todos del Ministerio de Relaciones Exteriores: D.S. Nº 1.689 de 1994; D.S. Nº 94 de 2003; D.S. Nº 83 de 2005; D.S. Nº 174 de 2007; D.S. Nº 165 y 258 de 2008; D.S. Nº 88 de 2011; D.S. Nº 248 de 2010; D.S. Nº 27 de 2012; D.S. Nº 79 de 2013; D.S. Nº 152 y 252 de 2014; D.S. Nº 136 de 2018; D.S. Nº 219 de 2019; D.S. Nº 88, 89 y 90 de 2020; y D.S. Nº 55, 135 y 141 de 2021.

<sup>17</sup> «Arqueo de registro bruto» (en inglés, *gross register tonnage*, GRT, en castellano toneladas de registro bruto, TRB) que se mide en unidades GT.

<sup>18</sup> Conservación y uso sustentable de los océanos mares y recursos marinos para el desarrollo sostenible, entre cuyos objetivos se encuentra reducir significativamente a contaminación marina de todos los tipos para el 2025.

<sup>19</sup> Anexo V: Reglas para prevenir la contaminación por las basuras de los buques.

<sup>20</sup> Regla 10 del Anexo V revisado del Convenio MARPOL

tanto, debido a que en Chile las naves artesanales no pueden sobrepasar los 50 GT (Ministerio de Economía, 1989), el **Reglamento MARPOL solo les exige a aquellas de más de 12 m de eslora contar con los mencionados rótulos**, lo cual es entonces exigible a parte la flota artesanal de la Provincia de Última Esperanza. Estos deben indicar lo siguiente:

En su **Anexo V**, el **Convenio MARPOL** (Organización Marítima Internacional, 1973) prohíbe la descarga al mar de:

- **Toda materia plástica**, incluida la cabuyería, redes de pesca de fibras sintéticas, bolsas plásticas para la basura y las cenizas de productos plásticos.
- **Aceite de cocina.**

Permite la disposición de residuos sólidos no plásticos **fuera de aguas interiores**, tales como:

- Desechos **alimentos (orgánicos) triturados o desmenuzados** con tamaño máximo de 2,5 cm a distancias **desde 3 millas náuticas (mn)** de la tierra más próxima.
- **Inorgánicos no plásticos** como papel, trapos, vidrios, metales, botellas y loza doméstica, siempre que estén desmenuzados y triturados en partículas de un diámetro menor a 2,5 cm y a una distancia **mayor de 12 mn.**
- **Cadáveres de animales**, o partes de ellos que se hundan rápidamente, exceptuando pescado fresco y sobre las **100 mn.**

No sólo los residuos sólidos (basuras) son competencia de la MARPOL. Los **residuos peligrosos** (*e.g.* hidrocarburos) son abordados en su **Anexo I**. En él se establece que **todas las embarcaciones**, sin importar su tamaño o peso, deben estar equipadas, dentro de lo practicable y razonable, con instalaciones que garanticen la **retención a bordo de los residuos de hidrocarburos**, los cuales deben ser llevados para su descarga en instalaciones de recepción (Organización Marítima Internacional, 1973). Sin embargo, el Anexo I **no entrega las directrices específicas para su manejo** a naves de envergadura menor (*e.g.*, **no petroleras de menos de 400 GT**), o a puertos o terminales que no reciban ni embarquen hidrocarburos a granel (excepto astilleros). Por lo tanto, la norma solo sugiere a las embarcaciones de menor capacidad (*e.g.* artesanales) contar con la infraestructura adecuada para el manejo de hidrocarburos, pero no se señalan cual es la infraestructura o las instrucciones para su manejo ni para el control de derrames por el sector pesquero artesanal.

Resulta evidente entonces, que estos avances internacionales para evitar la contaminación marina por parte de embarcaciones aún descuidan aquellas actividades que suponen el uso de naves más modestas en tamaño y peso, o que requieren de un bajo número de ocupantes, como son algunas embarcaciones de turismo y las **naves de la pesca artesanal**. Esta falta de directrices ha tenido consecuencias.

Ortiz-Ojeda y Rázuri-Esteves (2021) estudiaron un puerto pesquero artesanal en la bahía de Ancón, en **Perú**, dónde detectaron la presencia de **residuos líquidos peligrosos** en el agua del puerto. En este país, las regulaciones respecto del manejo de residuos se basan en **MARPOL**, con dos instituciones encargadas de controlar y fiscalizar la correcta disposición de residuos (Ortiz-Ojeda & Rázuri-Esteves, 2021). En el estudio, reconocen que la falta de regulación específica para la pesca artesanal es relevante y concluyeron que se debe **adaptar, ajustar e implementar** a la pesca artesanal la normativa que aplica a las grandes embarcaciones sobre el manejo de sus hidrocarburos. En **Taiwán**, donde gran porcentaje de las embarcaciones en los puertos corresponden a barcos de pesca artesanal, un estudio llegó a conclusiones similares (Lin *et al.*, 2007). Allá operan bajo los términos del acuerdo **MARPOL**, pese a cuyos requerimientos

los pescadores locales optan por el **vertimiento de los residuos peligrosos en el mar**. Debido a esto, los investigadores propusieron mejorar las instalaciones y métodos de colecta de residuos oleosos en el puerto y reforzar las leyes para que no existan vacíos legales (Lin *et al.*, 2007).

### 3.1.3.2 Marco normativo nacional

Al igual que en los ejemplos anteriores, en **Chile**, los principales instrumentos regulatorios para la gestión de residuos generados por la actividad pesquera se basan en MARPOL y, en general, incluyen a todas las embarcaciones, incluso a las de pesca artesanal. Tanto para la implementación de MARPOL y el Protocolo de Londres como para otros convenios internacionales dirigidos a prevenir la contaminación marina<sup>21</sup>, es el **Ministerio de Defensa Nacional**, a través de la Autoridad Marítima<sup>22</sup>, la entidad estatal encargada de su fiscalización bajo el mandato de la Ley de Navegación, de 1978<sup>23</sup>, dicho Ministerio dictó el **Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática**<sup>24</sup> (en adelante, el **Reglamento**).

Por otra parte, el país cuenta con la **Ley General de Pesca y Acuicultura**<sup>25</sup> (en adelante Ley de Pesca) la cual establece que: *quien sin autorización introduzca o mande a introducir en el mar contaminantes que causen daño a los recursos hidrobiológicos, será sancionado con presidio y multa*<sup>26</sup>. Esta ley, en línea con el Reglamento, establece además en su artículo 2º la absoluta prohibición de arrojar en las aguas sometidas a la jurisdicción nacional y puertos: lastre, escombros o basuras y derramar petróleo o sus derivados o residuos u otras materias nocivas o peligrosas, de cualquier especie, que ocasionen o puedan ocasionar daños o perjuicios.

Si bien la Ley de Pesca, el Reglamento y la MARPOL establecen **excepciones** y permiten verter ciertos tipos de residuos en determinadas circunstancias, la legislación interna incluye una restricción particular para el territorio nacional, puesto que estas excepciones no aplican en **aguas interiores, en las cuales se prohíbe verter cualquier tipo de basura**. En consecuencia, se deben conservar estos elementos a bordo, en **depósitos adecuados** para tal fin, para ser descargados en instalaciones o servicios de recepción terrestre. Esta particularidad es especialmente relevante para la pesca artesanal. El sector artesanal cuenta con un área marítima de **reserva exclusiva** para extraer recursos, correspondiente a las primeras 5 millas medidas

---

<sup>21</sup> Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, de 1954, con sus enmiendas de 1962 y 1969, y Anexo sobre "Libro de Registro de Hidrocarburos", aprobado en 1977; Convenio sobre Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias, con sus Anexos, del año 1972, promulgado en 1977; Convenio para la Protección del Medio Ambiente y la Zona Costera del Pacífico Sudeste, promulgado el año 1986.

<sup>22</sup> De acuerdo con el artículo 2º de la Ley de Navegación (Decreto Ley –D.L.– Nº 2.222, de 1977), se entienden con Autoridad Marítima al Director de DIRECTEMAR, que será la autoridad superior, los Gobernadores Marítimos y los Capitanes de Puerto. Los Cónsules, en los casos que la ley determine, y los Alcaldes de Mar, de acuerdo con las atribuciones específicas que les asigne el Director, se considerarán Autoridades Marítimas para los efectos del ejercicio de ellas.

<sup>23</sup> Véanse en particular las referencias al reglamento mencionado en el artículo 142 del D.L. Nº 2.222.

<sup>24</sup> D.S. Nº 1, de 1992, del Ministerio de Defensa Nacional.

<sup>25</sup> Ley Nº 18.892, General de Pesca y Acuicultura (el texto definitivo, coordinado y sistematizado de la Ley 18.892 se encuentra establecido en el D.S. Nº 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción)

<sup>26</sup> Será sancionado con presidio menor en su grado medio a máximo y multa de 100 a 10.000 unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de las sanciones administrativas correspondientes.

desde la línea de costa y a las **aguas interiores** del territorio marítimo nacional. Las **aguas interiores** son especialmente relevantes en la Región de Magallanes, pues son aquellas situadas entre islas, los fiordos y canales desde la costa continental hasta las costas de islas que miran al océano abierto, y es justamente donde se desempeñan las labores extractivas de la pesca artesanal de esta Región, por lo tanto, **en Magallanes, la pesca artesanal tiene completa prohibición de verter residuos de cualquier tipo en las principales zonas donde desempeña su labor extractiva.**

En Chile, el sector pesquero artesanal desarrolla su actividad en embarcaciones de **hasta 18 m** de eslora y **50 GT** o **80 m<sup>3</sup>** de capacidad de bodega (Ministerio de Economía, 1989). Las embarcaciones son propulsadas por motores que consumen combustibles fósiles y requieren cada cierto tiempo de cambios de aceite y de filtro para su buen funcionamiento. En este sentido, **solo las naves artesanales con esloras de entre 12 y 18 m**, deberían cumplir con la exigencia de **contar con rótulos** con información disponible a bordo sobre lo que las reglas del **Anexo V** les aplica, y **ninguna embarcación artesanal requiere contar con Plan de Gestión de Residuos ni con Libro de Registro de Basuras.**

Es competencia de la **Autoridad Marítima** la **fiscalización** y el **control de la gestión de residuos** generados durante el servicio, mantenimiento y limpieza de las **embarcaciones** que recalen y fondeen en **puertos de jurisdicción nacional**, incluidos las mezclas oleosas, sustancias nocivas líquidas, aguas sucias, desechos de alimentos, desechos domésticos y operacionales, todos los plásticos, residuos de carga, cenizas del incinerador, aceite de cocina, artes de pesca y cadáveres de animales (Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, 2020). Las Autoridades Marítimas Locales coordinarán con los organismos públicos competentes (Servicio de Salud, Servicio Agrícola y Ganadero, entre otros) un **mecanismo de control** para los procedimientos de recepción de mezclas oleosas, sustancias nocivas líquidas, basuras y aguas sucias; así como también, los procesos de comprobación de depósito en el lugar autorizado (Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, 2020).

La normativa sanitaria y de bienestar de personal para las embarcaciones presentan una situación similar, regulándose principalmente las condiciones que se deben cumplir en naves mayores, y sólo marginalmente las características exigidas para embarcaciones de pesca artesanal. Así, el **Reglamento de Trabajo a Bordo de Naves de Pesca**<sup>27</sup> señala expresamente su aplicabilidad sólo para *naves de pesca de más de 50 toneladas de registro grueso o de más de 18 metros de eslora, que autorizada legalmente, se dedique a la extracción o pesca de recursos hidrobiológicos que tienen en el mar su medio natural de vida*; pero agrega que también es aplicable a las **embarcaciones pesqueras artesanales de 45 a 50 toneladas de registro grueso**. De acuerdo con esta misma norma (artículo 31), el armador debe *mantener a bordo de las naves de pesca las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger eficazmente la salud y vida de los miembros de la dotación, cumpliendo para ello con las normas contenidas por el reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo del Ministerio de Salud, el que deberá estar a bordo de la nave y ser de conocimiento de la dotación, en especial en lo referente –entre otros aspectos– a*

---

<sup>27</sup> D.S. Nº 101, de 2004, del Ministerio del Trabajo y de Previsión Social

*saneamiento básico de los lugares de trabajo; provisión de agua potable para consumo humano, higiene y aseo personal; servicios higiénicos; y contaminación ambiental por agentes químicos, exposición ocupacional a los agentes físicos, tales como ruidos, frío, calor, iluminación, etc.* Por su parte, este último reglamento<sup>28</sup> está dirigido a asegurar condiciones adecuadas sanitarias y ambientales para las y los trabajadores, en general, y **no contiene reglas específicas** para embarcaciones mayores ni menores. Si bien sus normas se aplican por extensión a las naves y al manejo de residuos de un segmento de la pesca artesanal, incluidos residuos peligrosos, no tienen un foco en el problema ambiental de prevención y control de vertimientos o disposición de ellos en el mar. Igualmente cabe mencionar aquí que este reglamento establece desde el prisma de la salud de los trabajadores, exigencias sobre: **disposición de residuos industriales** líquidos y sólidos, incluidos los **peligrosos** (artículos 16 y siguientes); almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas en lugares adecuados (artículo 42); programas de orden, limpieza y racionalización de materiales combustibles tanto almacenados como en proceso (artículo 44); y límites máximos permisibles de agentes químicos y físicos en los ambientes de trabajo (artículos 55 y siguientes).

Resumiendo, en términos de regulación de las naves como lugares de trabajo, no se extiende hasta aquí a la generalidad de las embarcaciones artesanales, sólo a las de 45 a 50 GT. Y respecto de ellas se regulan aspectos de sanidad para el personal, pero no se especifican reglas técnicas para la gestión de residuos. Esto está resolviéndose en parte en la actualidad: la **reforma** introducida en la **Ley General de Pesca y Acuicultura** entre los años 2020<sup>29</sup> y 2022<sup>30</sup> definió a las embarcaciones pesqueras artesanales y las embarcaciones menores prestadoras de servicios a la acuicultura, y estableció la obligación del **Ministerio de Defensa Nacional** de dictar el reglamento sobre *condiciones de seguridad, equipamiento, habitabilidad y bienestar, de acuerdo a la actividad que realizan, y deberán siempre tener en cuenta la zona geográfica en que opera la embarcación y, asimismo, la condición de género de la tripulación*. Pese al plazo de seis meses que dispuso la Ley 21.408 para dictar dicho reglamento, este no se encuentra todavía publicado. Cabe la interrogante de si se establecerán normas generales sobre diseño de contenedores para residuos en las embarcaciones artesanales y de manejo y disposición de los distintos tipos de tales residuos, y si la **Autoridad Marítima** y el **SERNAPESCA** contarán por tanto con criterios técnicos para fomentar y controlar el cumplimiento de tales normas. A estos problemas de gestión de RM que ocurren en el mar, se suman a la falta de gestión de residuos sólidos en tierra.

En teoría, los residuos de la pesca artesanal deberían llegar de vuelta a los **terminales pesqueros, puertos o caletas**, sitios que hoy son “considerados” por **diversas normas** asociadas a **distintos organismos sectoriales** con competencias en residuos. En particular los RSDyA y RESPEL que llegan desde las embarcaciones son, a menos que la autoridad sectorial competente autorice lo contrario, responsabilidad de la **administración del terminal respectivo**, quien debe encargarse de almacenarlos adecuadamente en sus instalaciones previo al transporte hacia los correspondientes sitios de disposición final.

---

<sup>28</sup> D.S. Nº 594, de 1999, del Ministerio de Salud

<sup>29</sup> Ley 21.287, publicada en el Diario Oficial de fecha 12 de diciembre de 2020

<sup>30</sup> Ley 21.408, publicada en el Diario Oficial de fecha 15 de enero de 2022

Sobre el **transporte y disposición final** de RSDyA, según la **Ley Orgánica de Municipalidades**<sup>31</sup>, el municipio debe prestar los servicios de aseo correspondientes (recolección, transporte y disposición final) **generando un cobro** para el beneficiario. En el caso de la ciudad de Puerto Natales, la **Ordenanza Municipal Medio Ambiental** de la comuna indica que todo generador de RSDyA estará obligado a entregar dichos residuos a la Municipalidad para su eliminación (artículo 32); para esto los generadores de RSDyA deberán implementar **receptáculos con tapa** de metal o plástico junto al borde de la calzada, que asegure la contención de los residuos (artículo 34). **Una vez dentro de los contenedores en la calzada, es la Municipalidad la responsable del manejo de los residuos** (artículo 33) y por concepto de retiro, se cobrará una tarifa trimestral. El documento también establece un tope de retiro de 60 L por vez, e indica que se aplicará una tarifa extra por cada litro sobre los 60. Se entiende que, para aquellos residuos que la municipalidad no pueda transportar al vertedero, tales como escombros o residuos voluminosos e industriales, **será responsabilidad de la administración** portuaria contar con un traslado autorizado por la municipalidad al vertedero, pagando una tarifa diferenciada según el tipo de residuo, pagando una tarifa diferenciada según el tipo de residuo, del rango de 0,02 a 2 UTM por m<sup>3</sup>. Las infracciones a esta ordenanza podrán llegar hasta las 10 unidades tributarias mensuales (UTM). En el caso del terminal pesquero, de acuerdo con el **Plan Nacional de Contingencia para Combatir la Contaminación Acuática por Hidrocarburos**<sup>32</sup> (Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, 2006), este correspondería a un **“recinto industrial”** que debería acumular grandes volúmenes de residuos, que podrían sobrepasar el límite de retiro semanal por parte del municipio y, por lo tanto, debe contratar un servicio de aseo para disponer los RSDyA en el vertedero municipal. En concordancia con esto, el Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales cuenta con la contratación de un servicio de transporte de residuos sólidos no peligrosos hacia el vertedero.

Por otra parte, los RESPEL se encuentran regulados por el **Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos** del Ministerio de Salud (MINSAL)<sup>33</sup>, donde se estipula que los sitios de almacenamiento deben ser instalaciones que cuenten con autorización sanitaria de instalación y operación. La SEREMI de Salud (**Autoridad Sanitaria**), es la encargada de fiscalizar y controlar que los RESPEL sean almacenados correctamente y eliminados en instalaciones autorizadas (rellenos de seguridad) de acuerdo con dicho Reglamento.

En su Artículo 25, dicho Reglamento establece que las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de **12 toneladas de RESPEL** deberán contar con un **Plan de Manejo de Residuos Peligrosos** autorizado por la Autoridad Sanitaria. En caso de que **las actividades den origen a menos cantidad de RESPEL** no están obligadas a contar con un Plan, pero deben seguir las directrices de la **Guía Técnica para Aceites Usados del Sector Transporte**<sup>34</sup> (CONAMA & GTZ, 2008) y la **Guía Técnica sobre**

---

<sup>31</sup> Ley 18.695/2006 Orgánica Constitucional de Municipalidades (Ministerio del Interior, 2006)

<sup>32</sup> De acuerdo con la Letra d, del número 3, del apéndice VI al Anexo “A”

<sup>33</sup> Decreto Supremo 148, de 2004, del Ministerio de Salud. Reglamento sobre el manejo de los residuos peligrosos. (Ministerio de Salud, 2004)

<sup>34</sup> Incluye a los aceites provenientes de barcos (CONAMA & GTZ, 2008).

**Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas** (CONAMA & GTZ, n.d.). Estas guías buscan fomentar que los RESPEL que se generen se manejen y eliminen mediante alternativas que garanticen la protección de la salud pública y el medio ambiente. La primera guía, en su Capítulo 3 entrega las **Pautas de Manejo de Aceites Usados** y propone procedimientos de buenas prácticas de manejo de aceites usados que orienten al cumplimiento del Reglamento Sanitario sobre el Manejo de Residuos Peligrosos. La **Guía** aplica, entre otros, a **talleres de mantención de naves**.

En cuanto a la **trazabilidad** en los **Puertos y Terminales Marítimos**, el Ordinario N° 12.600/163VRS (Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, 2020), establece que deberán **mantener un registro** de los residuos descargados por las embarcaciones atracadas en sus instalaciones. Así mismo, El representante designado de la instalación portuaria de recepción deberá facilitar un **Formulario de Entrega de Residuos** al capitán o patrón de la embarcación que acaba de efectuar la descarga de residuos. Esto indirectamente se aborda en el **Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática**<sup>35</sup>, donde se establece que el operador de un terminal marítimo estará obligado a entregar a la Autoridad Marítima, un **Plan de Seguridad de Operación para las maniobras de carga y descarga de hidrocarburos y sus mezclas** de dicho terminal, el cual deberá ser visado por la DIRECTEMAR. El TPN cuenta con su Plan, el cual ha sido desarrollado a través su asesor en prevención de riesgos y se encuentran a la espera del visto bueno por parte de la Autoridad Marítima. Un abordaje más directo se establece en el **Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos**, el que en su artículo 80, indica que los tenedores de residuos peligrosos quedan sujetos a un **Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)** de tales residuos, el que permite a la autoridad sanitaria disponer de información completa, actual y oportuna sobre la tenencia de tales residuos desde el momento que salen del establecimiento de generación hasta su recepción en una instalación de eliminación. Si bien declarar en el SIDREP solo es obligación para quienes generen **más de 12 toneladas** al año, se permite que generadores de menores volúmenes también declaren, y **se eximen de esta exigencia los establecimientos que despachen menos de 2 toneladas por movimiento y menos de 12 toneladas anuales**.

Otra herramienta de gestión es el **Programa Sanitario de Embarcaciones** (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 2018), de **suscripción voluntaria para pescadores** que requieran cumplir los estándares de la Unión Europea y puedan así tener la opción de exportar los productos extraídos a ese mercado. El programa está a cargo de SERNAPESCA y, a través de su **Manual de Procedimientos** especifica los lineamientos, procedimientos y formularios a utilizar para habilitar sanitariamente a las embarcaciones artesanales y acarreadoras (Reglamento CE N° 853; Parlamento Europeo y Consejo, 2004). Este programa sanitario vela por la inocuidad de los recursos, e indica que pueden almacenarse en una misma instalación/embarcación, residuos y recursos alimenticios, siempre y cuando, el almacenaje de ambos asegure que no exista transferencia de contaminantes entre ellos.

---

<sup>35</sup> Artículo 38º del Reglamento, para las maniobras de carga y descarga de hidrocarburos y sus mezclas, en puertos o terminales marítimos

En línea con lo anterior, la pesquería industrial ha suscrito un **Acuerdo de Producción Limpia** (APL) destinado a acreditar la no eliminación de residuos al mar, denominado “**Manejo Sustentable de Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios en Embarcaciones de Pesca Industrial**”<sup>36</sup>. Este APL busca ir voluntariamente más allá de la normativa establecida por MARPOL a través de medidas que permitan evitar la generación, aplicar monitoreo, registro y control del manejo RSDyA generados por los buques industriales. Este acuerdo marca un precedente que podría ser replicable en el sector artesanal, el que precisaría, sin embargo, de ampliar el alcance regulatorio a sus embarcaciones. Suman a estas directrices, una serie de guías como las “**Directrices de 2012 para la Elaboración de Planes de Gestión de Basuras**”<sup>37</sup> y la ISO 21070:2017 “**Management and Handling of Shipboard Garbage**”, que entregan los elementos necesarios y explicitan los procedimientos a bordo que contribuyan a las buenas prácticas de gestión de residuos.

Adicionalmente, el **Código Penal**<sup>38</sup> tipifica como **falta arrojar residuos en** –entre otros– **playas, riberas de ríos o de lagos y áreas de conservación de la biodiversidad** declaradas **bajo protección oficial**. Por lo tanto, quien sea sorprendido realizando esta acción será sancionado. En cuanto a la fiscalización, será la **Autoridad Marítima** la encargada de la supervigilancia y fiscalización de toda la costa<sup>39</sup>, y **debe velar que no existan vertimientos** de ningún tipo en ella. En el caso de que un sitio contaminado sea identificado en áreas protegidas de la Provincia que cuenten con costa o riberas, como son el Parque Nacional Bernardo O'Higgins, Parque Nacional Torres del Paine, Parque Nacional Kawésqar, la Reserva Nacional Kawésqar o el Bien Nacional Protegido Archipiélago Madre de Dios, el personal de la **Armada** debe avisar a la unidad administrativa correspondiente, que en este caso corresponde a **CONAF**.

Por último, es importante destacar la oportunidad que ofrece la Ley 20.920, que **Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje** (Ministerio del Medio Ambiente, 2016), o Ley REP, la que incorpora el concepto de la jerarquización de residuos y su consecuente valorización, pues ello puede abrir espacios regionales para el desarrollo de acciones de economía circular, la innovación en alianzas y procesos, junto con la diversificación de las tareas productivas asociadas a la pesca artesanal, las que eventualmente puedan incluso ser replicadas en otras partes del país.

Estas son las principales **normativas jurídicas y técnicas aplicables** sobre **gestión de RSDyA y RESPEL** en Chile que involucran a la pesca artesanal. En la práctica se constata la inexistencia de directrices y protocolos específicos que orienten la correcta gestión de residuos para esta actividad. Ello representa una amenaza para los ecosistemas marinos de la zona de canales y fiordos, lo que se suma a que, si bien existen algunas indicaciones puntuales, se carece de una guía adecuada para una gestión integrada.

---

<sup>36</sup> Disponible en: <https://www.ascc.cl/pagina/apl>

<sup>37</sup> Resolución MEPC.220 (63)/2012. (Comité de Protección del Medio Marino, 2012)

<sup>38</sup> Modificación al artículo 494, N° 3, del Código Penal, introducida por las Leyes N° 21.123 (Diario Oficial de 10 de diciembre de 2018) y N° 21.413 (D.O. de 1 de febrero de 2022)

<sup>39</sup> Decreto con Fuerza de Ley 340, de 1960, del Ministerio de Hacienda, Ley sobre Concesiones Marítimas

### 3.1.4 Marco Normativo para la Gestión Integral de RSDyA y RESPEL en Chile

En línea con lo expuesto en el Capítulo 3.1.2, los desafíos de la gestión de residuos son globales y creciente. En este contexto, surge la Economía Circular como la meta a alcanzar, potenciando la prevención de la generación de residuos y, de producirse, valorizarlo, evitando su eliminación.

La regulación de la gestión de RM presenta desafíos particulares que deben abordarse de forma específica. Una revisión de la situación en el país se presentó en el Capítulo anterior, mientras que aquí se extiende el tema hacia instrumentos estatales vinculados hacia la Economía Circular en particular, puesto que tienen repercusión sobre la gestión de residuos en general.

#### 3.1.4.1 Ley REP

Chile ha dado pasos recientes hacia la gestión integral de los residuos, a través de la promulgación de la **Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje**, también conocida como **Ley REP** (Ley N° 20.920, MMA 2016), la cual tiene por objeto *disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos*. La Ley REP cuenta con un plan de activación gradual, identificando productos prioritarios (PP) para la recolección y valorización por parte de los productores, los que incluyen: aparatos eléctricos y electrónicos (e.g. celulares, computadores, pantallas); envases y embalajes; y desechos considerados peligrosos como aceites lubricantes; baterías; neumáticos y pilas. Se espera que otros residuos, como aquellos provenientes de la industria textil, medicamentos y material de pesca, entre otros, puedan ser priorizados en una segunda etapa por el MMA, lo que es necesario para que puedan ser sometidos a metas obligatorias de recolección, valorización y territorio cubierto por parte de los productores. Esta Ley además requiere el involucramiento de **municipios** los cuales podrán celebrar convenios con los **Sistemas de Gestión** de residuos y con los **Recicladores de Base** para coordinar su actuar en el territorio.

La Ley aún se encuentra en sus **fases iniciales de implementación**, estableciéndose el **2023** como el año en que se inicia la **fiscalización** de cumplimiento para los primeros PP: neumáticos<sup>40</sup>, seguidos por envases y embalajes<sup>41</sup>. Las comunas donde los **Sistemas de Gestión** deberán instalar y operar infraestructura de recolección y almacenamiento de PP dependen de su cantidad corregida habitantes<sup>42</sup> que, para el caso de **Puerto Natales**, sería de al menos 30.577 personas (INE, 2019 y Sernatur, 2021)<sup>43</sup> por lo que, al tercer año de operación (**septiembre de 2026**), la comuna deberá contar con, al menos una instalación para recibir todas las subcategorías de residuos de envases y embalajes. Así, a partir de **2026**, la ciudad más populosa de Última Esperanza, **Puerto Natales**, donde además se ubica el Terminal Pesquero podría ser **pionero en**

---

<sup>40</sup> DSN°8 - Metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de neumáticos.

<sup>41</sup> DSN°12 - Metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas a envases y embalajes

<sup>42</sup> Se determinará sumando a los habitantes de cada comuna la población flotante mensualizada de las mismas (Artículo 35 de la Ley REP).

<sup>43</sup> Población estable de 21.477 (INE, 2019) + una estacional mensualizada de, al menos 9.100 (Sernatur, 2021).

**implementar la REP.** Los productores deberán cumplir anual y gradualmente con las metas de recolección y valorización, mientras que los **consumidores** tendrán la responsabilidad de:

1. **Organizar** los residuos de los productos consumidos según el **tipo** de producto.
2. **Entrega** de los residuos **segregados** a algún gestor autorizado o punto de recepción.

Con la implementación de la Ley REP se espera lograr una gestión efectiva de los residuos con un enfoque de economía circular, que reduzca sus tasas de generación y que coordine acciones que permitan aumentar su tasa de valorización.

El presente estudio y sus propuestas se han generado teniendo en cuenta los desafíos y responsabilidades que plantea la Ley REP, extrapoliéndolos al área de acción de la pesca artesanal, quienes participan de esta actividad económica, la unidad consumidora y quienes deberán ser partícipes de la gestión de los residuos prioritarios.

### 3.1.4.2 Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040

En el año 2016 la Ley REP dio un impulso en materias de economía circular en el país. En esta misma línea, en 2021 se publica la **Hoja de Ruta<sup>44</sup> de para un Chile Circular al 2040**, cuya visión es que, *“al año 2040 la economía circular regenerativa impulse a Chile hacia un desarrollo sostenible, justo y participativo que ponga el bienestar de las personas al centro; esto, a través del cuidado de la naturaleza y sus seres vivos, la gestión responsable y eficiente de los recursos naturales, y una sociedad que usa, consume y produce de manera sostenible y consciente, fomentando la creación de empleos verdes y oportunidades para personas y organizaciones a lo largo del país”*.

Entre otras metas, para el 2030, están: el aumento a 40% en la tasa de reciclaje, una recuperación del 50% de sitios afectados por disposición ilegal y la generación de 100.000 nuevos empleos verdes. Las cuales se esperan lograr a través de 28 iniciativas en cuatro ejes principales:

- o **Innovación Circular:** fomentar innovación enfocada en producir con menores impactos socioambientales.
- o **Cultura Circular:** promueve estilos de vida más sostenibles fundados en hábitos y prácticas circulares: educación orientada a la sensibilización ambiental y habilidades circulares, además de trazabilidad y transparencia en la gestión de residuos.
- o **Regulación Circular:** busca el uso de instrumentos económicos para el fomento de la economía circular, y más colaboración y trabajo conjunto de actores clave.
- o **Territorios Circulares:** promueve cambios impulsados por actores territoriales (e.g. gobiernos regionales, municipios, organizaciones sociales y gremios empresariales). Reconociendo las

---

<sup>44</sup> Una **hoja de ruta** es un plan estratégico que define una visión a largo plazo y establece las principales iniciativas que se requieren implementar para alcanzarla.

particularidades de cada territorio en la planificación de sus procesos. Particularmente relevante en nuestra Región de Magallanes y los residuos desde la actividad pesquera.

Dentro del alcance de las 28 iniciativas de economía circular los RM se consideran dos de ellas: 1) difusión de hábitos y prácticas circulares, la cual busca desarrollar una campaña comunicacional para **sensibilizar** sobre sus impactos y 2) fortalecer la economía circular a nivel **internacional**, participando activamente en la implementación de la agenda de residuos marinos impulsada por el Foro de Cooperación Económica de Asia-Pacífico (APEC). Adicionalmente, existen aquellas que se vinculan con la temática de residuos de la pesca artesanal y gestión de residuos en terminales pesqueros. En la

Tabla 11 se presenta un listado asociado a dichas iniciativas y una descripción general que denota el nexo con el problema en cuestión.

Tabla 11. Identificación de iniciativas de la Hoja de Ruta para un Chile Circular 2040 (Ministerio del Medio Ambiente, 2021c) que se relacionan con los residuos de la pesca artesanal y la gestión de residuos en terminales pesqueros

Número de iniciativa	Nombre de la iniciativa	Reseña	Actores Clave
5	Escalamiento de soluciones circulares de alto potencial	Fortalecer la gama de <b>alternativas de escalamiento disponibles</b> para ampliar el alcance de <b>soluciones de economía circular</b> con alto potencial, facilitando el acceso a nuevos mercados y el encuentro entre empresas y emprendedoras/es locales.	Sector Financiero
9	Difusión de hábitos y prácticas circulares	Fomentar el desarrollo de una <b>cultura</b> que releve los esfuerzos por evitar los impactos de la economía lineal y sensibilice sobre distintas formas de hacerlo, promoviendo la <b>difusión de hábitos y prácticas circulares y estilos de vida más sostenibles</b> .	Sociedad Civil y Ministerio de Cultura
10	Economía Circular en la Comunidad Escolar	<b>Difusión de conocimientos</b> sobre economía circular y hábitos y prácticas más circulares en la comunidad escolar.	Ministerio de Educación Establecimientos de Educación Escolar
13	Transparencia y Trazabilidad	Fortalecer los <b>sistemas de información y trazabilidad</b> de los flujos de residuos que se generan en el país.	Sectores Productivos
17	Incentivos e Información para la Separación en Origen	Establecer <b>incentivos a la separación</b> de residuos en origen a través de distintos mecanismos, a medida que aumente la cobertura territorial de la infraestructura para el reciclaje y de los sistemas de recolección puerta a puerta de envases y embalajes.	Ministerio de Salud Municipalidades Sistemas de Gestión asociados a ley REP
18	Tarifa Solidaria por el Servicio de Aseo	Cobro de una <b>tarifa por el servicio</b> de aseo que esté correlacionada con el <b>nivel de generación</b> de residuos de la fracción de descarte de los inmuebles.	Municipalidades Sociedad Civil
20	Fortalecimiento de la Fiscalización de la Disposición Inadecuada de Residuos	<b>Fortalecer la institucionalidad y capacidades del Estado</b> en materias de fiscalización de la disposición de residuos, considerando los ámbitos ambiental y sanitario, y aprovechando las nuevas tecnologías para apoyar esta labor, de forma que se logre hacer cumplir de forma eficiente y eficaz las normativas ambientales y sanitarias presentes y futuras	GORE Municipalidades Ministerio de Obras Públicas
23	Provisión de Espacios y Canales de Encuentro y Participación para la Transición	Promover, facilitar y habilitar la gestión e implementación de <b>programas y proyectos comunitarios</b> , que, con la participación desde el comienzo de vecinas y vecinos, estimulen el desarrollo de la economía social, colaborativa y circular a escala barrial.	Municipalidades Sociedad Civil SUBDERE
24	Reconocimiento e Inclusión de los Recicladores de Base	Reconocer la labor de las recicladoras/es de base a lo largo del país, y asegurar su <b>inclusión en la transición a la economía circular</b> a través de una amplia provisión de oportunidades de trabajo decente y participación.	ANARCH Municipalidades Sistemas de Gestión asociados a ley REP
25	Sistemas de Producción Regenerativos	Generar conocimiento, educar acerca de y promover el desarrollo de <b>sistemas de producción rurales resilientes</b> , que fomenten la biodiversidad, aseguren la provisión de servicios ecosistémicos, y contribuyan al aumento del capital natural del país.	Academia
26	Infraestructura y equipamiento local para la Economía Circular	Proveer de <b>infraestructura, equipamiento y servicios</b> para una adecuada gestión y valorización de sus residuos, incluyendo puntos de recepción, centros de acopio, centros de distribución, plantas de reciclaje, plantas de compostaje, bancos de materiales, rellenos sanitarios, escombreras, etc.	Sector Privado

### 3.1.4.3 Otros Planes y Estrategias

Existen otros planes y estrategias que han apuntado a eliminar o reducir la generación de residuos desde distintos frentes, y aunque no involucran directamente a la actividad pesquera, han sido la base a la transición para la confección de las estrategias nacionales antes mencionadas. La **Hoja de ruta del Pacto Chileno de los Plásticos**, una estrategia nacional para avanzar a la circularidad del plástico, busca eliminar los plásticos innecesarios y rediseñar los envases y embalajes plásticos domiciliarios y no domiciliarios para que puedan ser reutilizables, reciclables o compostables (Fundación Chile & Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Por otro lado, la **Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos**, propone como meta pasar de un 1% a un 66% de valorización de los residuos orgánicos generados a nivel municipal al 2040. En concreto, busca que la ciudadanía **genere substancialmente menos residuos orgánicos y separe en origen** aquellos que no logran evitar, en sus hogares, lugares de trabajo (lo que involucra indirectamente a la **pesca artesanal**), establecimientos educacionales, parques, mercados y ferias libres, además de contar con infraestructura, equipamiento y sistemas logísticos que permitan que los residuos orgánicos sean utilizados como recurso en la producción de mejoradores de suelo o de energía eléctrica o térmica, aprovechando los nutrientes, el agua y la energía que contienen (Ministerio del Medio Ambiente, 2021a).

### 3.1.5 Iniciativas de gestión y/o manejo de residuos provenientes de la actividad pesquera y acuicultura (nacional e internacional) – Revisión Bibliográfica

La búsqueda bibliográfica arrojó en primera instancia 3.879 artículos relacionados con la gestión de residuos marinos, los que fueron revisados en detalle, seleccionándose un total de **113 documentos para análisis** y fueron ordenados en cuatro categorías principales:

- a) **Planes de gestión o manejo**, estrategias, o propuestas de planes asociados a actividades pesqueras o acuícolas.
- b) **Experiencias locales** de gestión de residuos
- c) **Investigaciones de técnicas de tratamiento** de residuos para evitar o mitigar su impacto en el medioambiente.
- d) Propuestas de **métodos para transformar y revalorizar** los residuos en nuevos productos.

La gran mayoría de los documentos analizados consideran el **manejo** de residuos como instrumento para combatir la contaminación, mientras que una porción menor trata sobre estrategias o propuestas de **gestión** de residuos (ver Figura 13). La mayor cantidad de reportes o estudios se enfocan en acuicultura y/o pesquería industrial, existiendo escasa información referente a la pesca artesanal (ver Figura 14). Esto se asocia a trabajos que estudian la efectividad de una técnica o metodología de manejo de residuos y su potencial aplicación en la industria pesquera a gran escala y cultivo intensivo de especies, que se caracterizan por producir grandes cantidades de residuos, en particular de tipo orgánico.



Figura 13.- Tipo de acción descrita en los planes o propuestas en los documentos analizados en la revisión bibliográfica (N=113). Los tipos de acción no son mutuamente excluyentes; gestión y/o manejo.

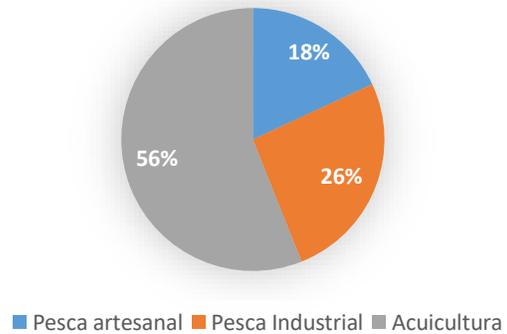


Figura 14.- Industria objetivo de gestión de residuos en los documentos obtenidos en la revisión bibliográfica (N=113). Los tipos de actividades no son mutuamente excluyentes.

### 3.1.5.1 Internacional

#### 3.1.5.1.1 Planes de gestión y/o manejo

El **Programa de Mares Regionales** del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP) es uno de los programas en funcionamiento de mayor escala para la protección de los mares a través de la gestión de residuos marinos (UNEP, 2022a). Se inició en la década de 1970 como respuesta al incremento de vertimientos de residuos peligrosos en el mar y desde entonces ha provisto marcos de acción intergubernamentales para combatir la contaminación marina en diversas regiones oceánicas del planeta. A la fecha, los logros del programa han sido su contribución a la ejecución de 18 convenciones y planes de acción, en los que participan alrededor de 150 países costeros en 18 regiones de forma voluntaria y, en algunos casos, de forma legalmente vinculante al establecer sanciones por incumplimiento de obligaciones señaladas en los acuerdos (UNEP, 2022a). En general, la estrategia del Programa incluye **cuatro componentes** principales: 1) **promoción de convenciones** regionales e internacionales que integren pautas y regulaciones para la protección de los bienes marinos y costeros; 2) **evaluación de estado de la contaminación** y sus efectos en la región respectiva; 3) **coordinación de esfuerzos para la protección y manejo** de recursos en ambientes marinos, y 4) **promoción de educación y capacitación** de los países partícipes para lograr tales objetivos (Bliss-Guest & Keckes, 1982).

La **Región Pacífico Sudeste** es una de las regiones que forman parte del Programa de Mares Regionales de **UNEP**. Con la firma de **Chile**, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú, se implementó el **Convenio de Lima** o **Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico Sudeste** en 1981, con la Comisión Permanente del Pacífico Sur como organismo intergubernamental implementador y administrador, y cooperación de UNEP y otras agencias internacionales (CPPS, 1981; UNEP, 2022b). Con el fin de combatir la contaminación marina y proteger y preservar los ecosistemas marinos, los participantes han elaborado y adoptado acuerdos y protocolos para la aplicación del convenio, determinando obligaciones generales a seguir. Entre ellas, la **generación de normativa para el control y gestión efectivo de contaminación del medio marino y costero**, adopción de medidas necesarias para evitar perjuicios por

contaminación a las demás naciones, la cooperación bilateral o multilateral en la aplicación de normativa y procedimientos para la aplicación del convenio (CPPS, 1981). Las medidas adoptadas por cada país participante del Convenio de Lima están estrechamente relacionadas con sus propias estrategias nacionales hacia la protección de los ecosistemas marinos y mitigación de la contaminación marina.

El **Plan Estratégico 2021-2025** del **Programa de Residuos Marinos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica** (NOAA MDP, por sus siglas en inglés) en **Estados Unidos**, es otro programa de gran escala en la lucha contra el impacto de residuos marinos (NOAA MDP, 2020). Este cubre las costas y mares de USA, subdividiéndose en planes de acción y estrategias regionales para representar integralmente zonas de acuerdo a su realidad local (*e.g.* COPC y NOAA MDP, 2018; NOAA MDP, 2019). El MPD comenzó su implementación en 2006 como instrumento principal del gobierno federal de USA para estudiar los residuos marinos, a través de una gestión de residuos jerarquizada, con principales metas en la Prevención, Remoción, Investigación, Monitoreo + Detección, Respuesta y Coordinación. El gobierno genera alianzas y coopera con agencias locales, universidades, ONGs y comunidades locales y costeras para llevar a cabo los objetivos de cada meta, realizando campañas de educación y concientización, involucrando a educadores, estableciendo acuerdos internacionales de remoción de residuos, facilitando la cohesión entre distintos organismos a lo largo de país, trabajando pescadores y acuicultores para mejorar las técnicas que evitaren la pérdida de instrumentos de pesca, entre otros (NOAA MDP, 2020). Tan solo el año 2021, a través del programa y gracias a todas la alianzas, se retiraron más de 2.100 toneladas métricas de residuos del mar y costas, se trabajó con más de 60.000 estudiantes, profesores y jóvenes y adultos, se crearon 24 planes de acción y guías de respuesta de emergencia y se financiaron 39 proyectos (NOAA MDP, 2021).

### 3.1.5.1.2 Pesca Industrial

La contaminación por embarcaciones pesqueras industriales en el Pacífico ha incrementado significativamente durante las últimas décadas, sumando miles de incidentes de contaminación por artefactos y actividades asociados a pesca industrial en territorio marítimo de al menos 25 países del Pacífico Oeste y Centro (Richardson *et al.*, 2016). Más aún, **un bajo porcentaje de puertos pesqueros en el pacífico posee acceso a sitios de relleno sanitario que cumple estándares deseados** (Leney *et al.*, 2021). Es así como Leney *et al.* (2021) proponen una estrategia con una serie de medidas que consideran necesarias luego de un estudio minucioso de las características y cantidades de **residuos generados por la flota de pesqueras industriales** en el área para su correcto manejo, donde ven la falta de profesionalismo y cultura de manejo como las mayores dificultades para resolver. La estrategia que plantean se basa en seguir los marcos de referencia entregados por el convenio internacional MARPOL para **inventariar todas las fuentes de residuos** asociadas al proceso de extracción, luego manejarlos hasta que se descarguen en los terminales destinados para tal propósito. De acuerdo con lo establecido en el acuerdo internacional, la embarcación tendría prohibido el vertimiento de residuos al mar a menos que sean inocuos, hayan sido tratados previamente y se encuentren a una distancia mínima de la costa; para residuos peligrosos se ven en la obligación almacenarlos y llevarlos al puerto para su descarga y posterior tratamiento.

El cumplimiento de las medidas mínimas de gestión por el generador se fiscalizaría mediante la implementación de tecnologías en el barco como **Monitoreo Electrónico**, en complementariedad del rellenado de **reportes de contaminación** por observadores. Este sistema se considera eficiente ya que provee datos precisos sobre la ubicación geográfica de algún evento, es aplicable a diversos tipos de embarcaciones, da facilidades en la revisión de los datos obtenidos. El actual sistema de incentivos existentes facilita el mal manejo de residuos y contaminación del mar, pues se cobra por el tratamiento de los residuos, lo que es evitado al verterlos en el mar. Entonces, se recomienda apuntar hacia un **sistema de incentivos económicos**, que funcione como un **acuerdo de depósito a garantía**, donde cada embarcación registrada paga un monto que será renovado cada año junto a su licencia, y se perderá si los generadores fallan en manejar adecuadamente sus residuos. Junto a ello plantean que los **buques** de carga y pesqueros de mayor tamaño sean capaces de **recibir los residuos de embarcaciones pesqueras pequeñas** (e.g. artesanales). Esto ya que poseen mayor espacio de almacenamiento y, siguiendo los requerimientos de MARPOL, también pueden poseer instaladas tecnologías de manejo de residuos para su compactación, incineración y separación de aceites lubricantes usados, para ayudar a reducir el volumen de residuos generados. Esto a su vez podría asistir en el transporte de residuos a **centros portuarios con las instalaciones adecuadas** para el tratamiento de residuos, en caso de no existir estas en puertos pesqueros artesanales locales, desde donde trabajan las embarcaciones menores.

### 3.1.5.1.3 Pesca artesanal

La documentación obtenida sobre planes de gestión de residuos de pesca artesanal fue limitada en comparación a otras actividades pesqueras, sin embargo, esta incluye **experiencias portuarias específicas** que determinan algunas de las dificultades a resolver al momento de generar planes de gestión de residuos efectivos. Los estudios, antecedentes y reportes obtenidos provienen de países en Latinoamérica, Europa, Asia y Oceanía, y por ende en distintos contextos sociales y ambientales, sobre el manejo de residuos sólidos asimilables a domiciliarios y de residuos líquidos peligrosos.

#### 3.1.5.1.3.1 Gestión de RESPEL

En **Taiwán**, la gran cantidad de botes artesanales motorizados presentes en el país generan anualmente un estimado de 390.000 L de RESPEL producto de su mantención (Lin *et al.*, 2007). La convención internacional MARPOL que regula las emisiones de residuos peligrosos en países suscritos no es aplicable a embarcaciones pequeñas como estas ya que actúa solo en buques de grandes dimensiones y capacidad de carga, por lo que barcos artesanales quedan virtualmente exentos de regulación a 12 o más millas náuticas desde la costa (*i.e.* fuera de aguas territoriales) desde donde rige el acuerdo MARPOL en alta mar (Organización Marítima Internacional, 1973). Esto representa amenazas contra el ecosistema marino, pues la disposición de residuos queda a criterio de cada usuario. Ante estos escenarios, Lin *et al.* (2007) sugieren como estrategia en puertos pesqueros artesanales: **i) mejorar los métodos de colección y almacenamiento** de residuos peligrosos en los puertos, para que las embarcaciones puedan disponerlos antes y después de finalizadas sus actividades pesqueras; **ii) incrementar la responsabilidad de las autoridades** encargadas en los puertos para proveer los servicios necesarios para cumplir con los acuerdos internacionales; y **iii)**

**implementar regulaciones más explícitas** para **estandarizar las concentraciones** permitidas de vertimiento de residuos de acuerdo a las convenciones internacionales.

Por otro lado, la implementación de legislación adecuada no es decisiva en los esfuerzos por evitar la contaminación por residuos marinos. Tal ha sido el caso en el puerto pesquero de la **Bahía de Ancón** en **Perú**, cuya principal actividad económica es la pesquería artesanal y el turismo. La legislación nacional que especifica la prohibición en general del vertimiento de contaminantes al mar, obliga a embarcaciones pequeñas a almacenar sus residuos oleosos, y demanda a puertos pesqueros proveer infraestructura y servicios para su almacenaje y su posterior transporte y tratamiento (Ortiz-Ojeda y Rázuri-Esteves, 2021). Aun así, el puerto artesanal no cuenta con un plan de gestión de RESPEL, lo cual dificulta su correcta disposición, y efectivamente se ha detectado la presencia de estas sustancias en el cuerpo de agua del sector. Ortiz-Ojeda y Rázuri-Esteves (2021) concluyeron que, si bien la legislación cumple con regular las fuentes de emisión de residuos de la actividad pesquera, su falta de implementación e incumplimiento merma su efectividad.

#### 3.1.5.1.3.2 Gestión de otros residuos

Perú ha mostrado positivas experiencias en materia de gestión y manejo de RM. En particular, en el **puerto pesquero artesanal Salaverry**, se ha visto un importante progreso en la disminución de residuos sólidos como parte de un proyecto de gestión de residuos generados en la pesca artesanal de alta mar, recuperándose así más de 10 toneladas de residuos en un año, en un esfuerzo conjunto de **instituciones gubernamentales** incluyendo la **Gerencia Regional de Producción, gremio de pescadores** artesanales del puerto, la Asociación Nacional de **Empresas Pesqueras Artesanales** del Perú y la institución **académica** Universidad César Vallejo (GRL, 2018). Este proyecto dio paso al actual **Plan de manejo de residuos sólidos para la pesca artesanal de altura del puerto de Salaverry**, generado por la misma Universidad, que busca mejorar la gestión de residuos en la fase de extracción de recursos pesqueros para reducir su impacto sobre el medio ambiente y el bienestar humano (Mejía Pardo *et al.*, 2020). El esquema de acción prioriza la **reducción** (sustituyendo materias primas, modificando procesos productivos, evitar el uso de empaques sin necesidad, entre otros) como mejor alternativa, antes de tener que manejar residuos fabricados. Una vez generados, los pescadores deben aplicar la **jerarquización** en el manejo de residuos, segregándolos. Así, los productos usados de carácter reutilizable pasarían a la etapa de **valorización**, siendo llevados a puerto y vendidos a un centro de reciclaje o donados a asociaciones de recicladores. Por su parte, el manejo de residuos en la embarcación comprende el uso **de recipientes de almacenamiento**, divididos entre residuos **sólidos no peligrosos** y **residuos peligrosos**. El pequeño tamaño de las embarcaciones artesanales limita el uso de un solo recipiente central de almacenamiento de residuos. Luego de su transporte al puerto, los residuos deben entregarse a las **empresas encargadas del transporte y disposición final**, y deberán **registrarse en un manifiesto** siguiendo la legislación vigente. Este proceso va acompañado de una **capacitación** hacia los pescadores para que sepan clasificar los residuos en base a sus características y forma de disposición.

Por otro lado, el sesgo de parte del tratado internacional MARPOL sobre la regulación de la gestión y manejo de residuos únicamente en embarcaciones oceánicas de mayor tamaño también aplica a la

disposición de residuos sólidos domiciliarios e industriales. El manejo de los residuos producidos por embarcaciones artesanales, así, queda a conciencia y disposición de los propios productores si no existe fiscalización de parte de las autoridades. En **Taiwán**, los pescadores se dividen entre quienes descargan sus residuos al mar y aquellos que los llevan de vuelta al puerto para disponerlos correctamente o reciclarlos. Existe un **incentivo económico en el reciclado** de ciertos materiales y se ha visto que la disposición a regresar con sus residuos se ve influenciada por el tipo de material del que se trata y si recibirán un pago por él o no (Chen y Liu, 2013). Se observó también que quienes tenían mayor conciencia ambiental tenían una mayor tendencia a regresar con los residuos a puerto. Cuando los capitanes dueños de las embarcaciones tenían esta conciencia, se la traspasaban al resto de la tripulación para que almacenaran sus residuos hasta llegar a puerto. Por otro lado, la opinión de todos los pescadores coincidía en que **la existencia de instalaciones apropiadas en el puerto pesquero** promueve el retorno de residuos, siempre y cuando la disposición de residuos pueda ser expedita, recomendación que ha surgido en numerosas ocasiones (Chen & Liu, 2013; González-Zevallos et al., 2020; Lin et al., 2007). Para lograr esto, es necesario consultar a los involucrados en el manejo de residuos la mejor ubicación de los contenedores los terminales pesqueros para facilitar el proceso.

### 3.1.5.2 Tratamiento de residuos en economía circular

La literatura es abundante en investigación respecto a técnicas para el tratamiento de residuos para obtener productos de valor y al mismo tiempo reducir el impacto producto de la generación de residuos. Estos se han centrado en el **tratamiento de residuos orgánicos** generados en grandes cantidades producto de la **actividad acuícola y de la pesca industrial**, ya sea en forma de sedimentos por acumulación de comida para peces de cultivo, restos de conchas por cultivo y procesado de bivalvos, o restos orgánicos de peces luego de la extracción y procesado para su venta. El aprovechamiento y valorización de estos recursos juega un importante papel en la economía circular de la industria, pues la disposición de estos residuos puede causar graves impactos en el ecosistema marino y costero, como la eutroficación de las aguas. Algunos ejemplos de residuos utilizados como materia prima y su producto final se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12.- Ejemplos de valorización de residuos sólidos orgánicos en economía circular desde actividades económicas marinas.

Referencia	Objetivo	Origen residuo	Producto
Dave y Routray, 2018	Valorización de pesca incidental y restos de procesamiento de pescado/marisco	Acuicultura, Pesquería Industrial	Productos comestibles de alta demanda en el mercado
Lopes et al., 2019	Compostaje de residuos para creación de fertilizante		Fertilizantes efectivos para agricultura
Luhar et al., 2019	Valorización de restos de molusco		Material de construcción
Hou et al., 2022	Valorización de restos de procesamiento de pescado	Acuicultura	Material textil como sustituto de poliéster
Wan Mahari et al., 2022	Valorización de restos de procesamiento de moluscos		Productos para alimentación y material biodegradable

### 3.1.5.3 Nacional

La revisión de bibliografía arrojó **26** documentos involucrando gestión y/o manejo de residuos asociados a actividades pesqueras o acuícolas en **Chile**. Estos registros incluyen Estrategias Nacionales y Territoriales con objetivos dirigidos a la reducción de contaminación y economía circular, planes de manejo para el

aprovechamiento de recursos bentónicos, APL de diversos actores del ámbito pesquero y productivo, y trabajos de investigación con propuestas de gestión de residuos en contextos específicos.

### 3.1.5.3.1 Estrategias

Entre las Estrategias dedicadas al control de residuos en el mar chileno, la más integral ha sido la **Estrategia Nacional para la Gestión de Residuos Marinos y Microplásticos**, aprobada recientemente por el Consejo de ministros para la Sustentabilidad (Ministerio del Medio Ambiente, 2021b). Desarrollada por el **MMA** y la **DIRECTEMAR**, busca cumplir con los compromisos medioambientales internacionales, especialmente los de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus 17 Objetivos (ODS), en particular con el ODS 14<sup>45</sup>. Su principal objetivo es reducir, recuperar y prevenir el ingreso e impacto de RM a los ecosistemas acuáticos, especialmente en aquellas zonas que tienen valor para la biodiversidad costera y que están, por lo mismo, bajo algún tipo de protección. Ella busca articular las políticas públicas en torno a la gestión de los RM, de manera coordinada y coherente entre los distintos actores, y últimamente lograr **prevenir en 40% el ingreso de residuos al mar hacia el 2030** (Ministerio del Medio Ambiente, 2021b). Esto lo pretende lograr a través de un **plan de acción** con el que se impulse la educación, se desarrollen nuevas políticas públicas, se fomente la investigación y se promueva la participación de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y empresas para prevenir de manera proactiva la generación de residuos y sus impactos en el ecosistema marino (Ministerio del Medio Ambiente, 2021b). La estrategia se estructura en **cinco** Líneas de Acción. La **pesca artesanal** es directamente considerada en **solo una de ellas**, la **Línea de Acción N°2**: Desarrollar políticas públicas para reducir, recuperar y prevenir los RM y microplásticos. Esa línea, en su Acción específica 2.2: busca **prevenir la generación de residuos plásticos de origen marino** mediante dos actividades que deben ser facilitadas por el MMA y la SUBPESCA; Actividad **(2.2 a)**: Evaluar alternativas para implementar la Responsabilidad Extendida del Productor (**REP**), en la actividad pesquera industrial, salmonicultura y la actividad **pesquera artesanal**. Para esto al año 2023 se debe lograr la identificación de los productos que podrían ser regulados a través de la REP. La segunda de las acciones es la **(2.2.b)**: entre el 2023 y el 2030, se deben generar sinergias entre actores de la sociedad civil, academia, asociaciones científicas, servicios públicos, sector privado y *startups*, para llevar a cabo acciones concretas que permitan **impulsar la economía circular** en las **caletas** y **disminuir impactos** de los residuos plásticos marinos en general. Estos lineamientos generales, entregan un marco en el cual se deben generar planes que consideren la escala territorial local, apuntando a un diseño específico para su implementación en actividades productivas tan particulares como la pesca artesanal, cuya contribución de generación de residuos RM varía según el territorio en el que se desarrolla y el tipo de recursos que extrae, y la logística de manejo de los residuos no es fácil de estandarizar cuando las naves van desde los 8 m de eslora sin cubierta que salen por el día a zona de pesca, a embarcaciones de 18 m que pueden estar meses en zona de pesca. Esto implica que la Estrategia Nacional de plásticos y microplásticos deba alinearse y articularse de manera explícita con el instrumento de gestión propio de este sector productivo, que abrace sus particularidades y variaciones, permitiendo una gestión que integre a todos los actores de este gremio.

---

<sup>45</sup> Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

En el ámbito del desarrollo sustentable, la [Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040 \(Capítulo 3.1.4.2\)](#), si bien no aborda directamente a la actividad pesquera ni a la pesca artesanal, reconoce la urgencia en la gestión de residuos y se espera alcanzar una transición en su manejo a través de cuatro ejes de acción, siete metas y 28 iniciativas. De estas últimas, la número 15 apunta a ampliar la gama de productos sujetos a la Ley REP, considerando como candidatos a **artes o aparejos de pesca**, la 20 sobre la **fiscalización de la disposición** inadecuada de residuos, la 25 sobre **sistemas de producción regenerativos** que fomenten la biodiversidad, aseguren la provisión de servicios ecosistémicos, y contribuyan al aumento del capital natural del país y la 26, que busca el **mejoramiento en la infraestructura local** para la disposición adecuada de residuos, son las que más directamente se relacionan con los problemas de la pesca artesanal.

Hay otros planes y estrategias que han apuntado a eliminar o reducir la generación de residuos desde distintos frentes, y aunque no involucran directamente a la actividad pesquera, han sido la base a la transición para la confección de las estrategias nacionales antes mencionadas. La [Hoja de Ruta del Pacto Chileno de los Plásticos](#), es una estrategia nacional para avanzar a la circularidad del plástico, busca eliminar los plásticos innecesarios y rediseñar los envases y embalajes plásticos domiciliarios y no domiciliarios para que puedan ser reutilizables, reciclables o compostables (Fundación Chile & Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Por otro lado, la [Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos](#), se propone como meta, pasar de un 1% a un 66% de valorización de los residuos orgánicos generados a nivel municipal al 2040. En concreto, busca que la ciudadanía **genere sustancialmente menos residuos orgánicos y separe en origen** aquellos que no logran evitar, en sus hogares, lugares de trabajo (lo que involucra indirectamente a la **pesca artesanal**), establecimientos educacionales, parques, mercados y ferias libres, además de contar con infraestructura, equipamiento y sistemas logísticos que permitan que los residuos orgánicos sean utilizados como recurso en la producción de mejoradores de suelo o de energía eléctrica o térmica, aprovechando los nutrientes, el agua y la energía que contienen (Ministerio del Medio Ambiente, 2021a).

### 3.1.5.3.2 Acuerdos de Producción Limpia u otras experiencias nacionales

Los APL son un instrumento de acuerdo voluntario desarrollado como parte de la política pública de Producción Limpia en Chile, y es utilizado en la aplicación de una estrategia de gestión productiva y ambiental implementada por la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (**ASCC**), que busca incrementar eficiencia y rendimiento de actividades productivas, y reducir riesgos e impactos al medio ambiente y ser humano (Rona, 2019).

Los APL funcionan con un **sistema de incentivos**, en que se otorgan **sellos verdes** y certificación de producción limpia a aquellas compañías o agrupaciones inscritas que hayan cumplido con los objetivos establecidos en el acuerdo. Esta certificación les da una mayor competitividad a aquellas empresas y agrupaciones respecto de las demás en el rubro que no hayan ocupado producción limpia (INN, 2009). A pesar de la naturaleza voluntaria de los Acuerdos de Producción Limpia, estos han mostrado una alta tasa de certificación con exitosos resultados (Rona, 2019).

Los **APL acuícolas** han sido suscritos por el sector procesador de algas (1), procesador de merluza del sur (1), elaborador de conservas y congelados marinos (2) cultivador de ostiones (1), la salmonicultura (3), la

pesca industrial (1), mitilicultura (1) y el núcleo de acuicultura del norte (pelillo y *Macrocystis*, ostión del norte, pez dorado, abalón rojo, abalón verde y ostra japonesa; (1). **No se encontraron APL suscritos por (o que involucren directamente a) la pesca artesanal.** Un resumen de estas iniciativas se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 13.- Resumen de los Acuerdos de Producción Limpia (APL) suscritos por el rubro acuícola en Chile (RSDyA: residuos sólidos domiciliarios y asimilables)

Tipo de iniciativa - nombre	Suscriptor y año de lanzamiento	Resumen
APL - Procesadores de Algas de la Región de Los Lagos	Sociedad Nacional de Pesca industrial (SONAPESCA) 2009	Incorpora en el sector procesador de algas marinas de la región aspectos de gestión productivo-ambiental, aumentando la eficiencia productiva y reduciendo impactos ambientales. No incorpora la gestión de residuos en la <b>colecta</b> , donde se desempeña la pesca artesanal. Esta solo es considerada en un programa de buenas prácticas de extracción, manejo, y entrega de algas, para evitar que lleguen con residuos sólidos.
APL - Empresas del sector pesca extractiva y plantas procesadoras de productos del mar de la Región de Coquimbo	Asociación de Industriales y Armadores de la Cuarta Región A.G., (AIP) 2008	Destaca la meta de lograr un manejo adecuado de residuos sólidos mediante un Sistema de Registro por medio de una planilla mensual por tipo de residuo, que indique peso y/o volumen, lugar de eliminación y toneladas de producto. Como indicador de desempeño establece mantener actualizado el registro trimestralmente, con documentos que acrediten eliminación en sitios autorizados. Además, las empresas implementarán el almacenaje de residuos reciclables y/o reutilizables identificados y segregados para entrega a empresas autorizadas que desarrollen reciclaje y/o reutilización. Respecto a los RESPEL, se realizará un catastro de tipos y cantidades anuales. Si corresponde, presentar un Plan de Manejo según DSN° 148/03.
APL - Sector Elaborador y Exportador de Merluza del Sur	MEREXPORT, 2005	Pese a que las plantas se abastecen de un porcentaje importante de cuotas de pesca artesanal, este APL solo involucra al Sector Elaborador (procesador) y Exportador de Merluza del Sur, excluyendo a los pescadores artesanales que proveen del recurso. Busca mejorar los procesos productivos respecto de la generación de residuos industriales sólidos. Además, busca implementar el almacenaje de residuos reciclables y/o reutilizables identificados y segregados para entregarlos, mediante convenio o contrato, a empresas que desarrollen actividades de reciclaje y/o reutilización.
APL - Manejo sustentable de RSDyA en embarcaciones de la pesca industrial	SONAPESCA, 2018	SONAPESCA, mediante el diseño y aplicación de un sistema de monitoreo, registro y control del manejo de RSDyA generados por embarcaciones industriales, suscribe a este APL, para acreditar la no eliminación de residuos sólidos al mar. Este acuerdo es de carácter nacional, con una validez de tres años y reevaluación anual, y afecta a todas las empresas que cuentan con embarcaciones de pesca industrial.
Plan de manejo de la pesquería de bacalao de profundidad	Comité de Manejo de Bacalao de profundidad (CM BAC) 2019	Aplica a la pesquería artesanal que opera en las aguas territoriales nacionales al norte del paralelo 47°Sur y, para quienes estando al sur de esta latitud cuentan con Permisos Extraordinarios de Pesca. <b>Magallanes</b> contaba al 2019 con <b>dos lanchas y 452 pescadores</b> artesanales inscritos este recurso y, por tanto, <b>sujetos a este Plan</b> . El Plan expresa la voluntad de adoptar las medidas establecidas por SERNAPESCA y acuerdos como la MARPOL para el cuidado del medio ambiente. Una de sus seis metas es "Evitar el vertimiento de desechos o residuos al medio en los viajes y operaciones de pesca".

El rubro **acuícola** desempeña su actividad de manera intensiva en el empleo de mano de obra, fuertemente regulado y se aleja del quehacer de la pesca artesanal, presentando pocos paralelismos que permitan usarla como modelo, por lo que se recogen a continuación solo algunos ejemplos que enfatizan los esfuerzos de este sector en mejorar la gestión de sus residuos:

Respecto a los APL, el de **Manejo sustentable de residuos sólidos asimilables a domiciliarios en embarcaciones de la pesca industrial** (SONAPESCA, 2018) es particularmente relevante para el presente proyecto, pues ya debería estar siendo implementado en embarcaciones nacionales y esta experiencia podría servir como base para tener en cuenta al momento de elaborar un plan de gestión de residuos con foco en naves artesanales. Sus metas son:

- **Disminuir la cantidad de RSDyA generados por la actividad al menos en un 10%.** Para esto cada empresa designará a un encargado de APL y cada nave contará con un encargado de los registros. Los registros incluirán compras de productos asimilables a domiciliarios, indicando cantidades, tipo de envase y si es reciclable, con el fin de poder realizar un balance de masa entre lo que se compra y los residuos generados. Para verificar, la empresa deberá elaborar un informe que identifique los insumos y la cantidad de residuo por persona (expresado en kg/unidad de producto), considerando orgánicos e inorgánicos. Además, se deberán presentar alternativas de cambio en el tipo de compra de insumos para minimizar la generación de residuos en origen, con la meta de reducir en al menos, un 10% su generación de residuos.
- **Mejorar el manejo de los RSDyA generados por la actividad al interior del barco.** Para esto, las empresas deberán elaborar e implementar un plan de gestión de residuos que incluya un programa de segregación. A demás, deberán implementar el registro de productos o alimentos mermados, para establecer medidas correctivas. Adicionalmente, cada nave deberá contar con un espacio habilitado para el acopio transitorio de residuos. Los contenedores deberán ser herméticos, con tapa y lavables, deberán permitir segregar los residuos y contar con señalética de identificación, basado en la Norma Chilena NCh 322/2013.
- **Mejorar el manejo de los RSDyA generados.** Para esto, las empresas implementarán un sistema de registro mensual por nave para el control de la disposición final de los RSDyA, para lograr su trazabilidad. A demás, SONAPESCA entregará el catastro de instalaciones de destinatarios de residuos. Por último, la empresa deberá revisar anualmente el estado de cumplimiento con el fin de realizar cambios o mejoras al sistema.
- **Capacitar al 100% del personal de la flota en materias ambientales, de cocina saludable y producción limpia:** SONAPESCA entregara un temario para un programa de capacitación anual al personal con contrato indefinido sobre producción limpia, manejo de residuos y protección del medio ambiente marino. Con el apoyo de DIRECTEMAR y SERNAPESCA, SONAPESCA realizará seminarios y cursos sobre contaminación acuática por basuras, conciencia ambiental y el Anexo V de MARPOL, así como de varamientos de especies marinas protegidas y las especies dañadas por RM.
- **Favorecer el relacionamiento de las empresas con la comunidad circundante:** Cada empresa debe identificar en un mapa a los actores influyentes de la comunidad, luego, con el apoyo del MMA, ejecutarán al menos, dos talleres de difusión por año, para crear conciencia sobre la protección del

ambiente marino. Por último, las empresas adheridas a este APL participarán de limpiezas de playas en forma anual, disponiendo de personal y recursos económicos para la actividad.

Por otra parte, existen programas llevados a cabo por pequeñas empresas que reconocen el impacto de los residuos generados por actividades marinas, especialmente por la pesca y acuicultura. Estos programas tienen la visión de desarrollar nuevas tecnologías para combatir el problema de la contaminación por artes de pesca. **Atando Cabos**, fundado en Chile por Comberplast, por ejemplo, es una compañía *cleantech* que ha trabajado los últimos años en Chile en el reciclado de materiales de pesca. Este año estableció una alianza con empresas salmoneras a lo largo de la costa de la macrozona sur de Chile, y ejecutarán dentro de los próximos años un megaproyecto de reciclaje de materiales de desecho de las actividades de acuicultura, principalmente redes, para convertirlos en productos comercializables con denominación de origen (Atando Cabos, 2022). Así, este proyecto actuará generando nuevos empleos, reducirá la cantidad de residuos sólidos industriales actualmente presentes en las costas de gran parte del sur del país y convertirá y volverá a poner en circulación el material con un nuevo valor para la sociedad en una economía circular.

Otro ejemplo de colaboración estratégica y economía circular se presenta con el programa *Net+Positiva* (Residuos Profesional, 2019). Fundado en Chile por Bureo, una corporación internacional que trabaja en innovación para combatir la contaminación marina por plásticos proporcionó a pescadores, en colaboración con SONAPESCA, puntos de acopio de redes de pesca lo largo de la costa de Chile. En asociación con compañías de manufactura, Bureo trabaja y transforma estos residuos sólidos industriales otorgándoles un nuevo valor (Bureo, 2022).

### 3.1.6 Aporte de la pesca artesanal en la generación de residuos marinos.

El que en Chile los planes de gestión de residuos no sean legalmente requeridos en la pesca artesanal ha tenido consecuencias respecto a la manera en que este sector pesquero maneja sus residuos. Si bien globalmente hay claridad respecto a la contribución de la actividad pesquera a los RM, existen pocas investigaciones que den cuenta de la magnitud del aporte específico del sector pesquero artesanal. Se ha identificado que este sector generalmente descarga o vierte sus residuos directamente al mar (González-Zevallos *et al.*, 2020), y grandes pilas de desechos en las costas pueden asociarse directamente a la pesca artesanal (Ortiz-Alvarez *et al.*, 2022; Solano Sare & Buitrón Díaz, 2019).

Poniendo foco en el cono sur de América, en **Perú** se han realizado estudios sobre esta problemática (ver **Tabla 14**). El más reciente corresponde a Clara Ortiz-Alvarez *et al.* (2022), quienes durante cinco meses durante el 2017 colectaron datos de generación de **RSDyA** de embarcaciones artesanales de pesca con redes en la **Caleta San José**, Lambayeque. San José contaba con una flota de 260 embarcaciones, y la composición de sus residuos es, de mayor a menor, **orgánicos** (4.492,8 kg/año), vidrio (2.770,6 kg/año), plástico (524,16 kg/año), metal (224,6 kg/año), y papel/carbón (224,6 kg/año). Durante el periodo de ejecución del estudio, no hubo un plan de manejo de residuos sólidos durante la actividad pesquera, ni tampoco evidenciaron infraestructura para la recepción de los residuos en puerto, por lo que estos **más de 10.000 kg** anuales **son depositados directamente en el mar**. En la misma línea, durante 2017 Solano y

Buitrón (2019) realizaron la caracterización de los RS generados por embarcaciones artesanales en **Puerto Salaverry, Perú**. Respecto de la composición, la producción de residuos fue de plásticos rígidos (18,51%), plásticos no rígidos (12,65%), restos **orgánicos** (13,05%) y restos de artes y aparejos de pesca (10,29%). Previo a la realización de este estudio, los pescadores no realizaron manejo de sus residuos y la mayoría de estos terminaron en el mar o la costa.

Tabla 14.- Datos de estudios en Perú sobre el aporte de la pesca artesanal en la generación de residuos marinos. S/I; sin información.

Autor	País – flota o caleta	Promedio tripulantes	Promedio días de pesca	Kg/salida de pesca	Kg/día/flota	Kg/día/embarcación	Kg/día/tripulante	Kg/año/flota
Clara Ortiz-Alvarez <i>et al.</i> (2022)	Lambayeque, Caleta San José	4	6	3,36	145,6	0,6	0,14	10.483
Solano y Buitrón (2019)	Puerto Salaverry	4	11	7,7	S/I	0,7	0,17	S/I

Otro estudio, realizado por González-Zevallos *et al.* (2020) entre los años 2013 y 2014, se enfocó en los RSDyA generados a bordo de embarcaciones pesqueras de la flota de **Rawson**, Provincia de Chubut, **Argentina**. Mediante la realización de encuestas se indagó respecto a la acumulación de residuos en las costas y a la recepción y gestión en el puerto de los residuos generados a bordo. La flota estaba compuesta por ~40 buques con esloras en general mayor a 21 m, dedicados principalmente a la pesquería de langostino. El 60% de los pescadores sostuvo que ‘frecuentemente’ (en la mayoría de los viajes de pesca) regresan con sus residuos al puerto, mientras que el 35% señaló que ‘rara vez’ lo hacían (en algunos viajes de pesca), mientras que el 5% afirmó que ‘siempre’ regresaban con ellos (en todos los viajes de pesca). Las salidas de pesca de los encuestados suelen realizarse en una jornada, por lo que no hay una gran acumulación de residuos y los pescadores tendrían la posibilidad de regresar con sus residuos a puerto el mismo día que los generan, pese a esta facilidad, un porcentaje muy menor tiene el hábito de manejar correctamente sus residuos.

### 3.1.6.1 Contribución de RM por la pesca artesanal de Magallanes

El sector artesanal chileno destaca por su contribución a la fuerza laboral, las economías territoriales y al abastecimiento de productos para consumo fresco. En los últimos 20 años, la pesca artesanal se ha convertido en un sector de importancia cultural y económica a nivel local, regional y nacional, incluso posicionando sus recursos en mercados internacionales, involucrándose de forma participativa cada vez más en la administración de los recursos pesqueros. El artesanal es el segundo sector pesquero en importancia económica nacional. Al 2021 el país contaba con 97.164 personas inscritas en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) y 13.285 embarcaciones artesanales cuyos armadores/as son personas naturales. El año 2020, su desembarque representó el 38% (1.414.382 toneladas) del total nacional, solo superado por la acuicultura y relegando a la pesca industrial al tercer lugar.

A diferencia de las actividades de pesca que se realizan en la zona norte y centro del país, donde la extracción de recursos se realiza en zonas aledañas a ciudades, y los pescadores tienen la posibilidad de

regresar al puerto o caleta a diario, las embarcaciones magallánicas zarpan a sitios remotos que pueden estar a más de 15 horas de navegación de las pocas zonas urbanas, bajo condiciones climáticas adversas permanentes, lo que determina que no regresen a puerto hasta el fin de la faena. Por lo tanto, estas embarcaciones deben contar con las condiciones necesarias para que de tres a cuatro tripulantes las habiten entre **dos semanas a seis meses**. Suelen tener en promedio entre 13 a 14 m de eslora (Instituto de Fomento Pesquero, 2020), tamaño mayor al de los clásicos botes, "faluchos" o bongo de ~8 m de eslora, ampliamente utilizados en regiones hacia el norte (Figura 15).



Figura 15.- Embarcaciones extractivas artesanales; a) embarcaciones en la Región de Magallanes, b) botes en la Región de los Ríos.

Las condiciones geográficas de la región, marcadas por las enormes distancias existentes entre las zonas pobladas y las áreas de pesca, la baja densidad poblacional y las duras condiciones meteorológicas, determinan la existencia de una compleja cadena de actores, los que incluyen, además de las embarcaciones de pesca propiamente tal a **embarcaciones acarreadoras** o **transportadoras** que cumplen la doble función de: a) abastecer a las embarcaciones pesqueras que deben permanecer largos períodos de tiempo en la alejada faena pesquera, y b) almacenar y trasladar los productos de la pesca a los terminales pesqueros. Además de los productos de la pesca, estas embarcaciones en algunas ocasiones almacenan y descargan residuos generados en la faena, los que son acumulados transitoriamente para su posterior retiro desde los terminales hacia los sitios de disposición final.

La actividad pesquera propia de la Región de Magallanes genera RSDyA asociados a los largos períodos de vida en altamar de los tripulantes, los que se suman a residuos que son propios de la mantención de la embarcación (*e.g.* aceite usado, filtros o bidones de aceite), y a los generados por desgaste y daño del material de pesca. Todos ellos pueden alcanzar altos volúmenes que derivan de la acumulación que se produce en los meses de trabajo extractivo. El **RPA** de SERNAPESCA en enero del 2022, indica un total de **848 embarcaciones** artesanales operativas en la Región, con un total de **6.657 personas** asociadas a la actividad. Como referencia que ayude a visualizar la masa total de residuos que derivan de esta actividad en su conjunto, se indica que esta cantidad de personas equivalen a **1,2 veces la población de toda la ciudad de Porvenir** en Tierra del Fuego.

Guarda (2019) estimó que para la pesca artesanal de la Región de Magallanes una embarcación con cuatro tripulantes genera más de 4 kg de residuos domiciliarios al día, produciendo alrededor de 120 kg de RSDyA cada mes del año. Si en Magallanes 500 embarcaciones artesanales estuviesen operativas, generarían 60.000 kg al mes, de los cuales, al menos 39.000 kg (el 65%) estarían siendo depositados o vertidos

directamente en las costas o en otras partes del océano de la Región (Guarda, 2019). En cuanto a la generación de **RESPEL**, si en **Magallanes**, las 500 embarcaciones mencionadas generaran un total de 100.000 L de aceite usado al año, solo 20.000 L (20%) estarían siendo llevados a puerto, según declaraciones de los pescadores (Guarda, 2019). Ello redundaría en que la pesca artesanal regional dispondría de manera inadecuada cerca de **80.000 L de aceite al año**, poniendo por ello en riesgo la salud humana y de los ecosistemas. Por lo tanto, la gestión de residuos en esta región representa un gran desafío ético y logístico, no solo por las distancias, si no que por los volúmenes generados.

Respecto las evidencias locales de impacto de estos residuos, los RSDyA y los que provienen de actividades económicas marítimas son los residuos más frecuentes en las Áreas Marinas costeras Protegidas de Múltiples Usos (**AMCP-MU**) de la Región de Magallanes, siendo mayoritariamente plástico (80%) tendrían su origen en las actividades en aguas interiores, es decir, la **actividad pesquera artesanal** (Guarda *et al.*, 2020).

### 3.1.7 Situación del manejo de residuos provenientes de la pesca artesanal en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena – Información Primaria y Secundaria

A nivel regional hay una falta de planes de manejo de residuos provenientes de actividades pesqueras a escala artesanal, industrial y en acuicultura (Guarda, 2019). A pesar de que los potenciales residuos marinos generados a partir de estas actividades productivas están regulados por la normativa estatal chilena y los convenios internacionales a los cuales Chile se encuentra suscrito (*e.g.* MARPOL), estas normativas no se ajustan a las características de los instrumentos de pesca de menor escala (Chen & Liu, 2013; Guarda, 2019). Dada la importancia de la pesca artesanal como actividad económica en la región, esto genera un sustancial vacío normativo para el control de sus residuos.

En la Región existen cuatro Áreas Marinas Protegidas (AMP): AMCP de múltiples Usos (AMCP-MU) Francisco Coloane, AMCP-MU Seno Almirantazgo y los Parques Marinos Francisco Coloane e Islas Diego Ramírez y Paso Drake. Las **AMCP-MU** cumplen la función de establecer una gestión ambiental integrada de manejo en una zona geográfica delimitada para alcanzar objetivos de conservación específicos a sus características biogeográficas y a la vez permitir el aprovechamiento sustentable de sus recursos (Ministerio del Medio Ambiente, 2022a), clasificadas como figura de protección de **Categoría VI** según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Dudley, 2008). Si bien, ambas áreas cuentan con Planes de Manejo elaborados, instrumentos de gestión necesario para generar estrategias de administración efectivas hacia objetivos de conservación y/o de uso sustentable, según corresponda (Ministerio del Medio Ambiente, 2022a), ninguno de estos ha sido, a la fecha (mayo de 2022) publicado para iniciar su implementación.

El MMA, entre los años 2020 y 2021, a través del Fondo de Protección Ambiental (FPA), elaboró en colaboración con WCS una propuesta de **Estrategia Territorial para la Gestión de Residuos en las AMCP-MU Seno Almirantazgo y Francisco Coloane** (ETGR). Esta estrategia aún no ha sido publicada por el Ministerio. La **ETGR** tiene como fin mantener ambiente costero de las dos AMCP-MU libre de contaminación por residuos y así conservar las funciones y servicios ecosistémicos ahí presentes (WCS,

2021a). En el marco de esta Estrategia, se determinó que en las AMCP-MU, la inadecuada disposición de residuos, y el vertimiento y/o derrame de residuos peligrosos, representan una amenaza para la biodiversidad, siendo su generación causada principalmente por la escasa o nula gestión de residuos por parte de los pescadores artesanales, vacíos legales sobre la gestión de residuos de la pesca artesanal, baja fiscalización por parte de la autoridad competente y la falta de infraestructura portuaria y en las embarcaciones para correcta disposición y gestión de los residuos (WCS, 2021a). Como resultado de dicha estrategia, para reducir estas amenazas dentro de las AMCP-MU, se propuso mejorar fiscalización sobre la gestión y almacenamiento de residuos, incrementar infraestructura para disposición en terminales pesqueros y en embarcaciones, implementar un marco regulatorio en forma de suscripción voluntaria para subsanar vacíos legales y generar programas de educación para aumentar el entendimiento de la normativa y los impactos de los residuos en el medio ambiente.

### 3.1.7.1 ¿Cuántos y qué tipo de residuos genera la actividad pesquera artesanal de la Provincia de Última Esperanza y cómo los maneja?

La experiencia sobre la gestión de residuos por los pescadores y por la administración portuaria y municipal de la Provincia de Última Esperanza proviene íntegramente de levantamiento de primera mano (entrevistas, encuestas, viajes) realizadas en el marco de este proyecto, no existiendo literatura al respecto.

#### 3.1.7.1.1 Residuos y su manejo en las faenas de pesca, según percepción de los actores clave

##### 3.1.7.1.1.1 Encuestas

A partir del mes de febrero de 2022, se realizaron encuestas a los armadores y pescadores artesanales. Mediante conversaciones presenciales en reuniones programadas, o de manera oportunista en el TPN, se efectuaron en **total 34 encuestas diagnósticas** presenciales a pescadores artesanales de la provincia, se **entrevistó a 49 actores** clave provenientes de **16 departamentos e instituciones** (detalles encuesta en Anexo 7.2), cuyos resultados se muestran a continuación.

#### Tamaño, motor y tripulación de la embarcación

El promedio de eslora de las embarcaciones fue de 12,4 m, con un mínimo de 8,5 m y un máximo de 17 m. El 92% embarcaciones incluidas en este estudio superan los 10 m de eslora, y el 64% de estas miden entre 12,7 y 14,8 metros (Figura 16).

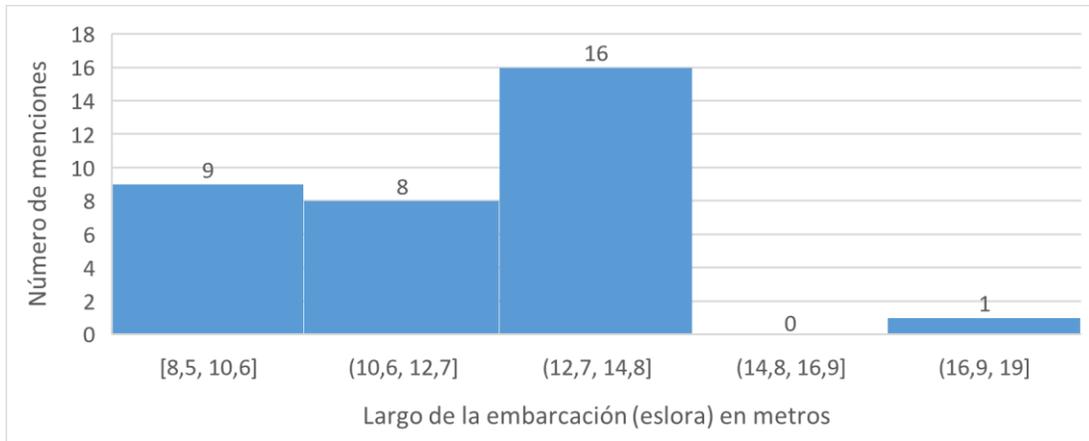


Figura 16. Rangos de tamaño (eslora) de embarcaciones de Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia

El número de tripulantes por embarcación varía entre 2-4, independiente de la faena y su tiempo de duración. Las embarcaciones que superan los 12 metros de eslora siempre trabajan con 4 tripulantes, mientras que las embarcaciones con < 12 metros de eslora pueden tener 2-3.

No existe una relación directa entre eslora y motor, aunque predominan (44%) los motores denominados “Mercedes 140 hp” y “centrado”.

### Actividad, recursos extraídos y/o acarreados y residuos generados

El 100% de las embarcaciones entrevistadas se dedica a pesca artesanal. Dos de ellas realizan de manera complementaria la labor de acarreadoras. El 82% de las embarcaciones extrae más de un recurso pesquero (erizo, luga, huepo, ostión, centolla/centollón u robalo), siendo la extracción del erizo la pesca más común (82% de las embarcaciones), seguido por la centolla/centollón (65%), el ostión (65%), la luga (4%), el róbalo (8%) y el huepo (3%).

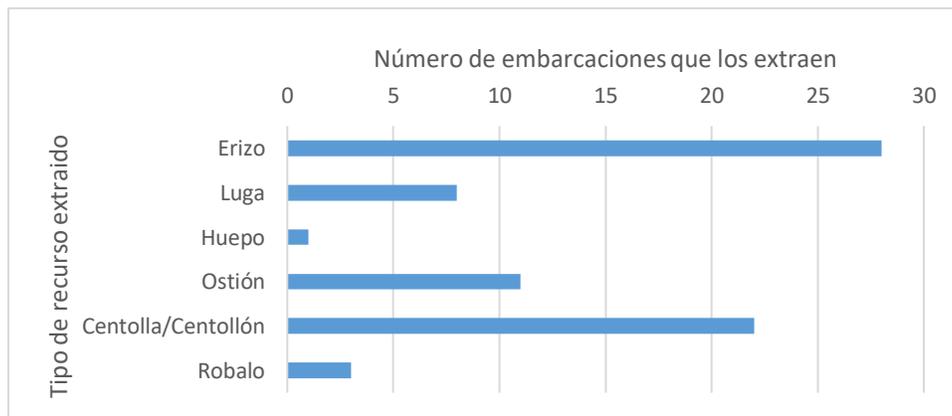


Figura 17. Frecuencia de menciones del tipo de recurso extraído por las embarcaciones en las que operan los a pescadores encuestados (N=34) de la Provincia.

La percepción de los encuestados respecto de la generación de residuos en faena según recurso pesquero, la **centolla/centollón es el recurso que más residuos genera** con un 53% de las respuestas, seguido por las faenas de erizo, luga y el robalo con un 29%, 21% y 6% respectivamente (Figura 18).

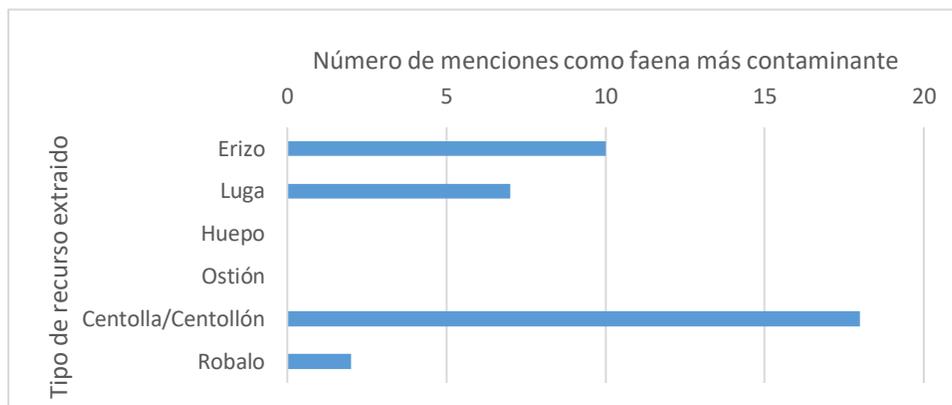


Figura 18. Cuento de percepción sobre recurso en cuya faena extractiva más se contamina según faena extractiva de embarcaciones de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia.

### Temporalidad de la faena

Se observa variación en la duración de la faena pesquera (Figura 19), la cual depende del tipo de recurso extraído (Figura 20), lo que redundaría en la cantidad de residuos generados por embarcación: mientras más larga la faena, mayor la cantidad de residuos generados. Asociado a esto, la extracción del erizo, y la centolla/centollón son las más largas, y por lo mismo las que mayor cantidad de residuos generan (Figura 19 y Figura 20).

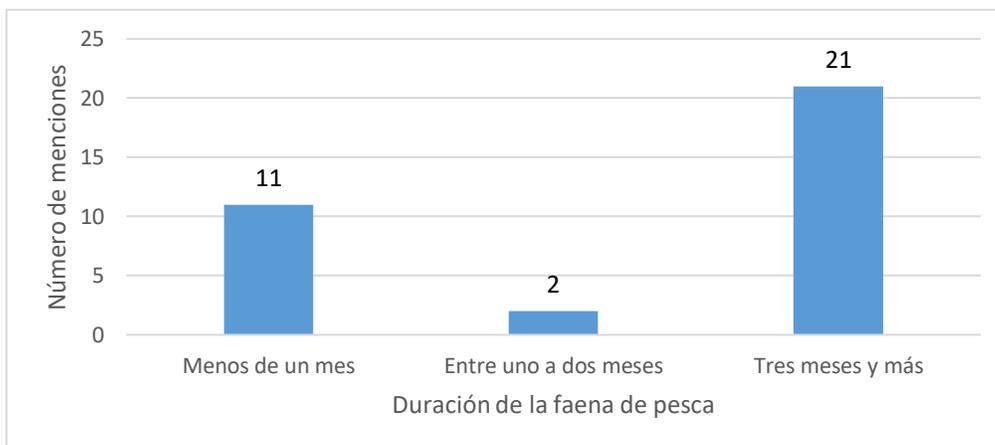


Figura 19. Tiempo de desarrollo de faena de pesca en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia

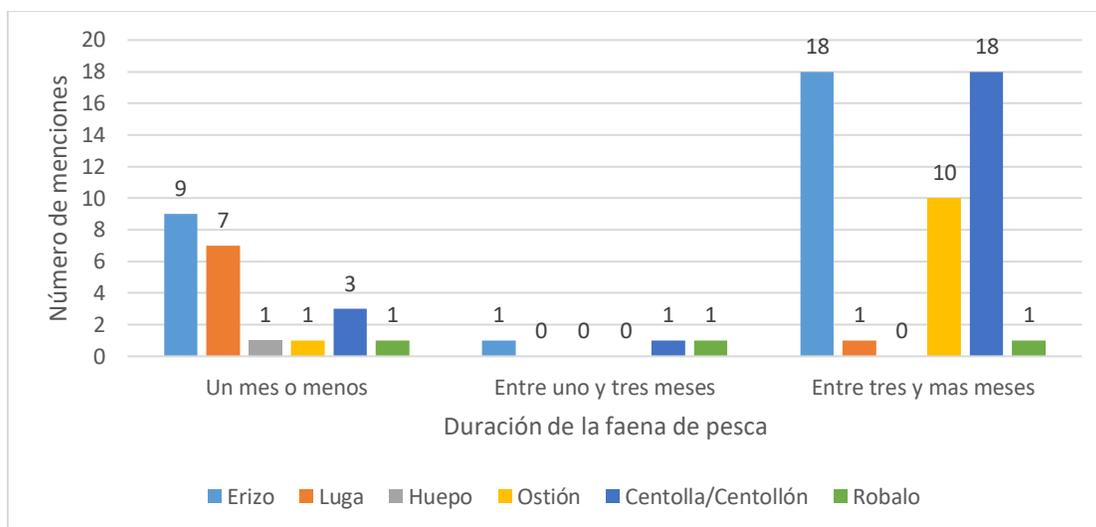


Figura 20. Duración de la faena que más residuos generó según tipo de recurso extraído en Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia

### Residuos típicos y las acciones asociadas

Las embarcaciones de pesca artesanal producen al menos tres tipos de residuos: aquellos que son propios de su actividad (e.g. guantes, restos carnada, redes, sacos; Figura 21), domiciliarios (e.g. restos de comida, latas de alimentos, botellas; Figura 22) y residuos peligrosos (e.g. combustible, baterías, aceite; Figura 23), los que difieren en abundancia.

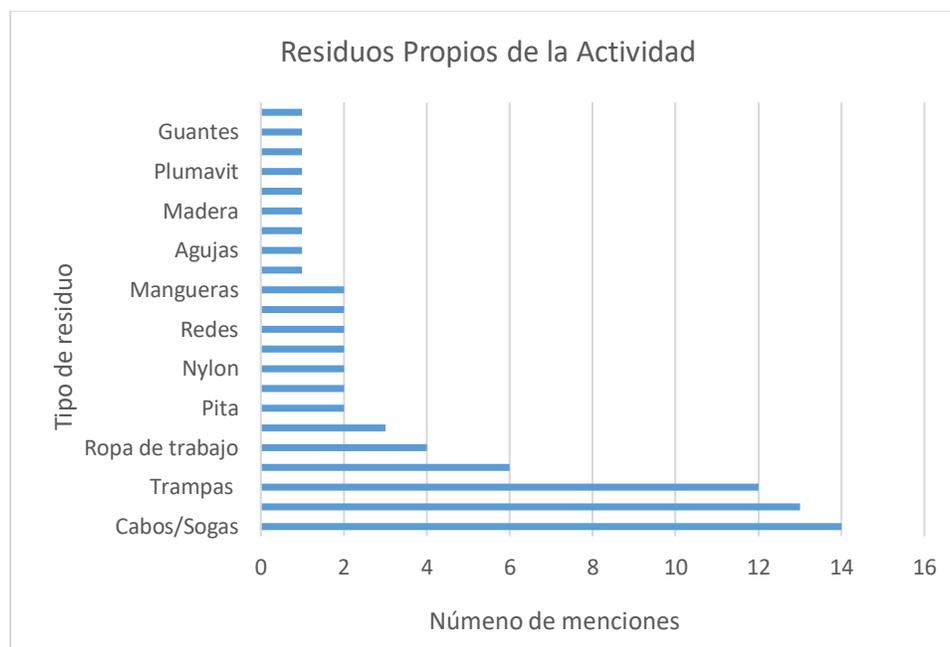


Figura 21. Tipos de residuos identificados como propios de la actividad pesquera artesanal en Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y su frecuencia de mención en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia

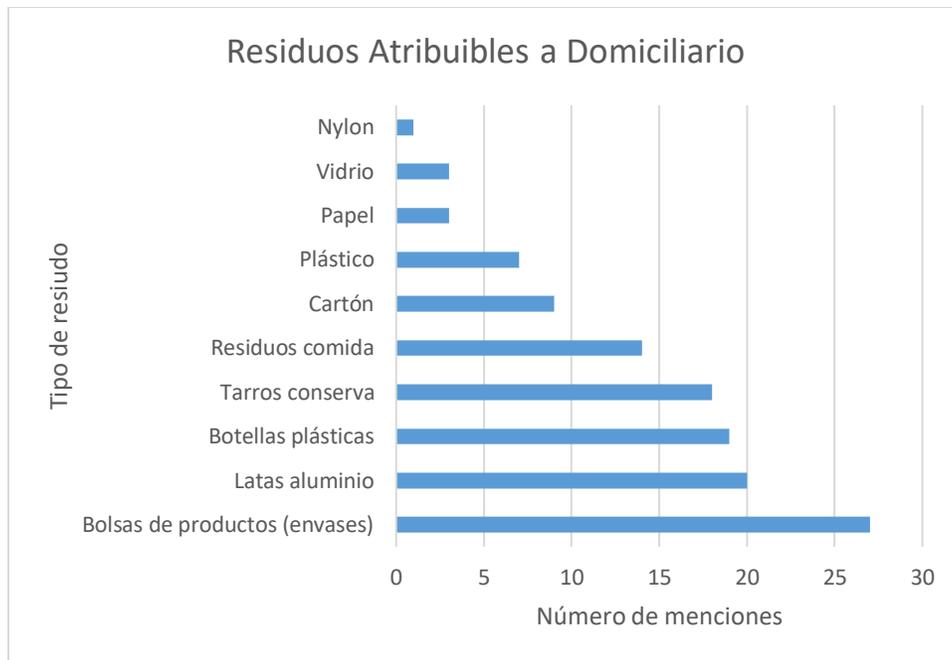


Figura 22. Tipos de residuos identificados como domiciliarios producidos por la pesca artesanal en Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y su frecuencia de mención en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia

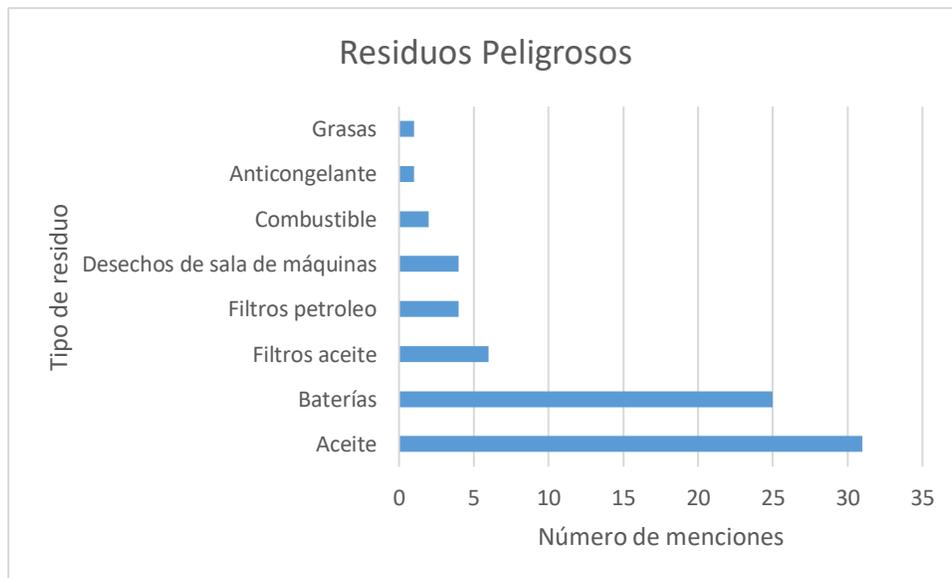


Figura 23. Tipos de residuos identificados como peligrosos producidos por la pesca artesanal en Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y su frecuencia de mención en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia.

Las prácticas comunes realizadas con los residuos incluyen: arrojarlos fuera de borda en aguas interiores, dejarlos “en el monte”, en tierra cerca de los puertos de descanso, quemarlos o guardarlos y llevarlos de vuelta a puerto para botarlos en basureros, existiendo más de un tipo de práctica para algunos de ellos (Figura 24).

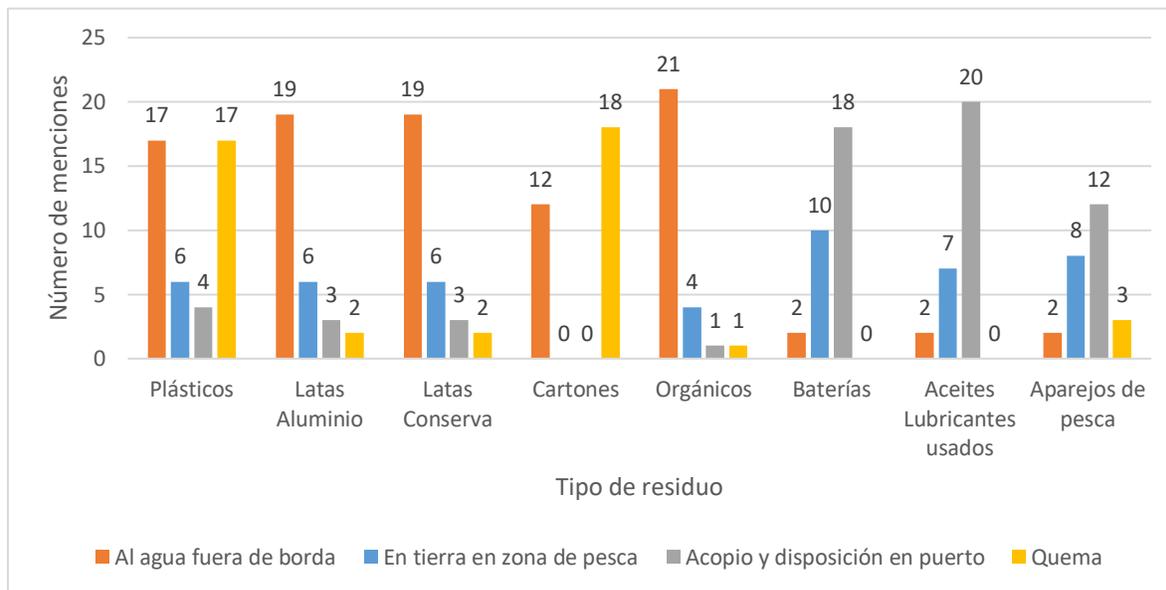


Figura 24. Acciones de disposición de residuos generados por la actividad pesquera artesanal según tipo de residuo en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia

Se observa una distinción clara entre las prácticas de disposición final de RSDyA los que son **mayoritariamente arrojados fuera de borda**, o quemados (plásticos y cartones fueron quemados). Al contrario, los RESPEL son mayoritariamente **devueltos y acopiados en el puerto**, o como segunda opción se dejan **en tierra** en zona de pesca. Excepcionalmente son arrojados al mar. Cuando los RSDyA son devueltos a puerto se transportan en **bolsas y/o contenedores** destinados para esto en la embarcación, mientras que los aceites serían trasladados en **bidones, baldes y/o botellas**, en la sala de máquinas. Los residuos de la pesca son **acopiados en la bodega y/o la cubierta** de la embarcación.

### Consultas asociadas a la gestión de los residuos (motivos, impactos, dificultades y oportunidades).

La contaminación ambiental es efectivamente la mayor preocupación de los actores de pesca artesanal respecto a los residuos que generan, según se observa en la nube de palabras obtenida de la sistematización de sus respuestas. Se reconoce también el efecto de los residuos sobre la pesca y cómo afectan, generan problemas y/o dañan al medio ambiente, incluyendo los propios recursos marinos, al paisaje y a la fauna silvestre. Dentro de los residuos más mencionados, se encontraron los plásticos y microplásticos, y su relación con los recursos y la salud (Figura 25).





Figura 26. Nube de palabras generada a partir de los conceptos obtenidos de las respuestas a la pregunta sobre problemas y/o dificultades del manejo de residuos durante la actividad de pesca en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia de Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes.

¿Qué residuo, de los que genera durante sus actividades asociadas a pesca artesanal, cree que es el más difícil de manejar y el que genera mayor daño al ambiente?

Los **RESPEL** (baterías, petróleo y aceites) fueron ampliamente reconocidos por los entrevistados. Se reconoció asimismo residuos provenientes de las faenas pesquera, identificando incluso el recurso asociado (**mangueras de la faena de erizo** y **trampas de centolla**, **bolsas de carnadas de centolla**), lo que refleja el nivel de entendimiento de los propios actores de la pesca artesanal en relación a los RM (Figura 27).



Figura 27. Nube de palabras con los residuos que fueron identificados como los más difíciles de manejar y que generan mayor daño al ambiente, en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia de Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes.

## ¿Qué considera necesario para no dejar sus residuos en zona de pesca?

Los pescadores indican con claridad necesidades para mejorar la gestión de los residuos, algunas dicen relación con equipamiento (e.g. contenedores apropiados en Terminal/Puerto y embarcaciones), con la existencia de embarcaciones acarreadoras para residuos en zona de pesca, mientras que otros indican necesidad de programas de educación y apoyo del gobierno. Algunos indican que no les parece necesario preocuparse por el tema (Figura 28).

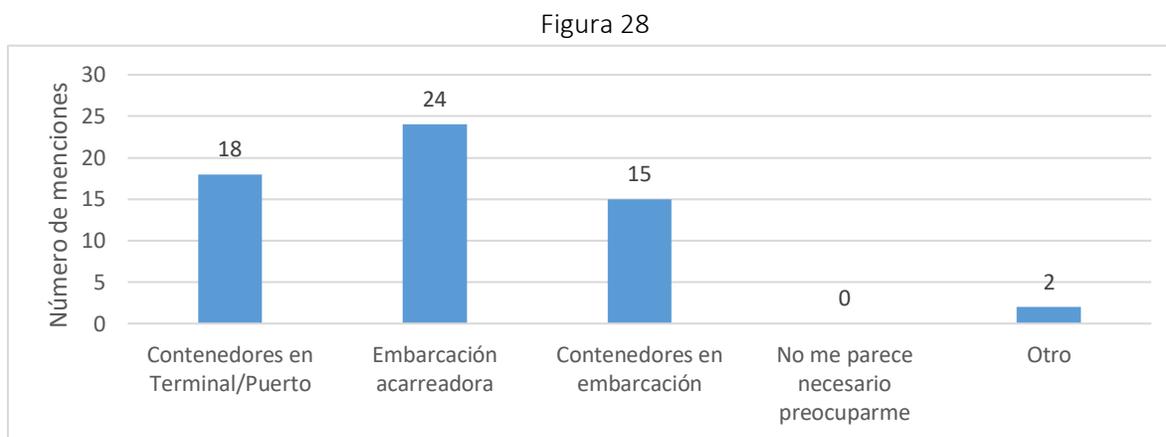


Figura 28. Acciones necesarias para no dejar los residuos en zona de pesca, según pescadores entrevistados (N=34), en base a encuestas (N=34) a pescadores de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes. Existe más de una respuesta por participante, las que se consideraron de forma independiente.

## En Puerto Natales, ¿conoce empresas o personas que “valoricen” o manejen los residuos?

Prácticamente la totalidad de los encuestados no tiene conocimiento sobre la temática (88%). Solo cuatro personas indicaron algún conocimiento, ya sea porque tienen algún “emprendimiento” dedicado a la recolección y reutilización (revender) de implementos de pesca; o porque acopian y segregan plásticos en su hogar. Sólo dos entrevistados conocen el trabajo de recicladores de base que recolectan cartones y que “hay empresas” que manejan los residuos de las salmoneras, o conocimiento que “Base camp” acopiaba residuos y tenía algunas iniciativas en la temática.

## Identificación de sitios de acumulación de residuos

El trabajo con los pescadores permitió la co-construcción de un mapa base con las zonas de acumulación de residuos en las costas de la Provincia de Última Esperanza (Figura 29). Los participantes identificaron directamente algunos puntos específicos en el mapa, o en su defecto, zonas acotadas del área de estudio. Una de las principales dificultades fue que los encuestados muchas veces no fueron capaces de identificar los sitios en el mapa, limitándose a nombrar los sitios o áreas donde saben que se genera la acumulación de residuos. Estos sitios o áreas nombradas fueron posteriormente localizados aproximadamente en cartas náuticas, mapas geográficos u otras fuentes de información para poder representarlos en el mapa.

Debido a que algunos sitios fueron nombrados como áreas aproximadas (e.g. isla Wellington, isla Piazz, “cerca” de isla Condor), se decidió utilizar la subdivisión territorial de sub-subcuencas hidrográficas para generar una superficie que agrupe las áreas y/o sitios nombrados o señalados, y de esta manera, generar un **mapa de calor** con la frecuencia de los sitios nombrados y/o señalados. En total, se identificaron 57 sub-subcuencas hidrográficas que contienen puntos o zonas con lugares de acumulación de residuos, las que finalmente incluyeron entre uno a nueve sitios identificados (Figura 29).<sup>46</sup>

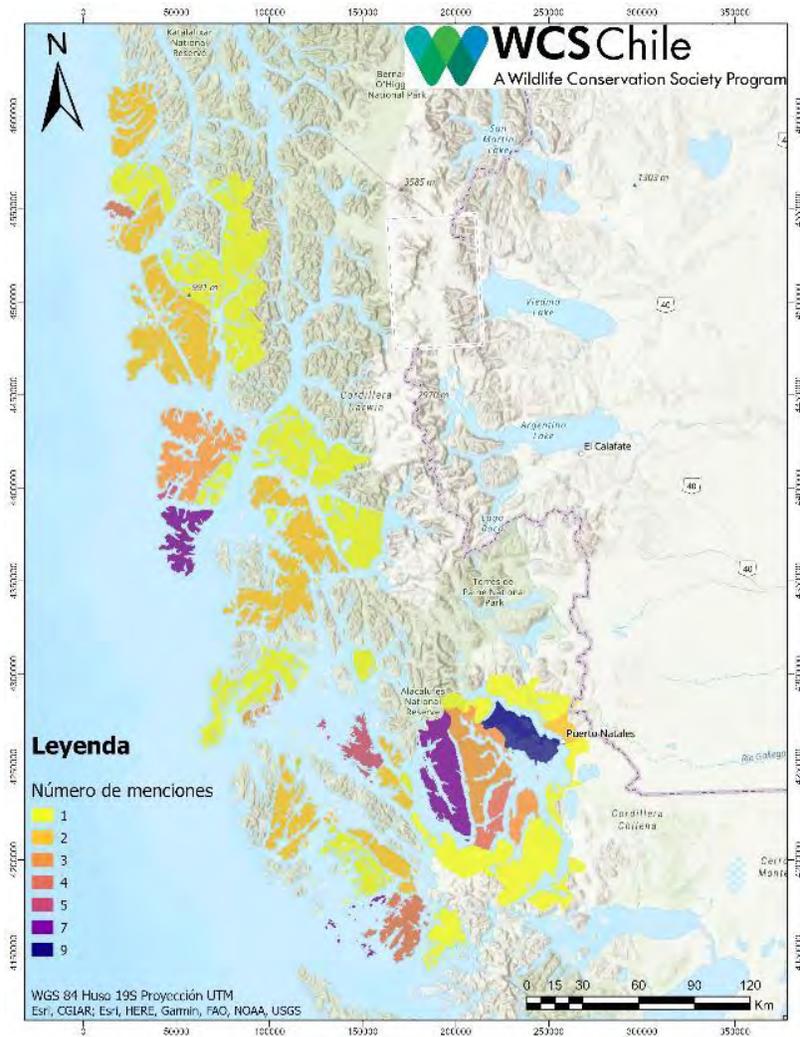


Figura 29. Intensidad áreas con presencia de residuos en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena. En amarillo se destacan las zonas con un sitio de acumulación identificado (mínimo), y en morado las zonas con la mayor densidad de sitios identificados.

Se constata que los alrededores de Puerto Natales son una de las zonas con mayor concentración de sitios de acumulación de residuos. De la misma manera, se observa que las islas e islotes del límite sur-poniente

<sup>46</sup> El mapa resultante ampliado y en alta resolución se muestra en el Anexo 7.9

de la provincia, y la isla Duque de York (nor-poniente de Puerto Natales) son unos de los sitios con mayor presencia de RM, según los encuestados.

### 3.1.7.1.2 Residuos generados por la pesca artesanal y su manejo en faenas de pesca, en base a información recopilada en zona de pesca

La obtención de información primaria respecto del manejo de residuos se realizó durante abril, cuando un investigador del proyecto se embarcó a faenas de erizo en la provincia de Última Esperanza. El investigador trabajó durante 14 días alternando entre 3 diferentes embarcaciones, para un total **ocho viajes o salidas de pesca** desde el puerto de resguardo pudiendo. En el Anexo 7.12.1 se presenta un relato, a modo de bitácora, del proceso.

Las embarcaciones eran similares en eslora (13,5-14,4 m) y contaban con 4 tripulantes, además del observador, asociado a la Embarcación 3.

#### 3.1.7.1.2.1 Ruta navegada

La ruta de navegación hacia la faena de extracción es larga, recorre diversos puntos (Canal de las Montañas, Seno Unión, Canal Smith) antes de llegar al punto final de extracción y fondeo ((Cabo Phillips e Isla Manuel Rodríguez, respectivamente; Figura 30).

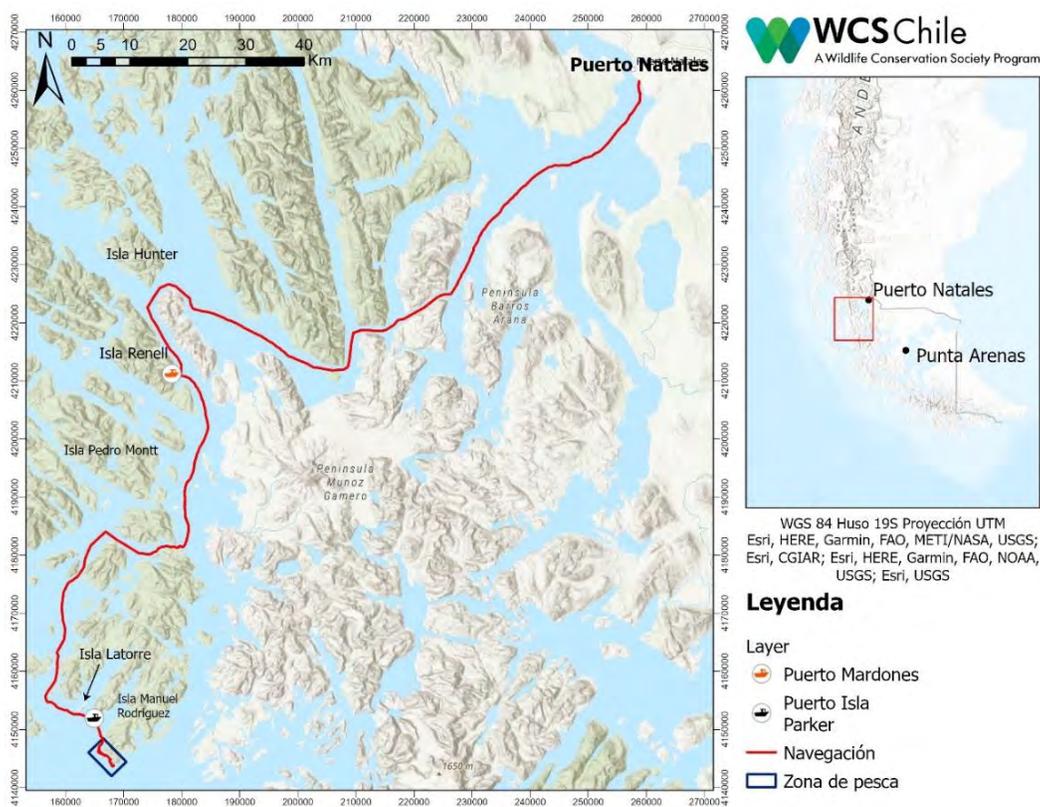


Figura 30.- Mapa de los tres primeros días del trayecto de navegación hacia la faena de extracción de recursos marinos en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena . Día 1 - desde Puerto Natales a Puerto Mardones (en Isla

*Renell) por Canal Smith; día 2 – desde puerto Mardones (en Isla Manuel Rodríguez) a Puerto Isla Parker (puerto de fondeo en Isla Manuel Rodríguez) y día 3 - desde Puerto Isla Parker a zona de extracción (Cabo Phillips).*

#### 3.1.7.1.2.2 Entrevistas a bordo

Las conversaciones con pescadores en relación con la gestión de residuos surgieron casi todos los días, desde el día del embarque. Sin embargo, éstas se fueron desarrollando a medida que el investigador generaba relaciones de confianza con la tripulación, haciendo alusión a preguntas que surgían a través de las mismas dinámicas que se iban experimentando a bordo.

Se conversó con **12 personas** en total (6 buzos, 3 tripulantes y 3 capitanes), y se destaca que los tripulantes más jóvenes, al ser consultados por el impacto de los residuos plantearon soluciones reales a pequeña escala, distinguían lo orgánico de lo inorgánico, manejaba conceptos como microplástico y fueron autocríticos apelando a la falta de voluntad de hacerse cargo de los residuos. Por otra parte, los pescadores indicaron que las mangueras de buceo son frágiles y deben ser cambiadas hasta **2 veces por buzo por faena**. Esto significa que cada embarcación llega a hacer un recambio de **400 m de manguera** por faena, las cuales típicamente son quemadas o dispuestas en tierra en zona de pesca.

#### 3.1.7.1.2.3 Observaciones sobre la gestión de residuos a bordo

**1.- Los tripulantes queman residuos plásticos al interior de la embarcación.** Aquellos residuos de origen plástico y volumen pequeño fueron quemados en su mayoría en una estufa a leña (salamandra) artesanal, con un caño de ventilación al exterior, el cual es poco efectivo y parte del humo de la quema permanece en el interior de la embarcación. Dada la falta de leña seca, este fuego se inicia muchas veces con ayuda de trozos de cabos (incluso nuevos) y petróleo.

**2.- Los tripulantes arrojan residuos sólidos al mar.** Se observó que gran parte de los RM se arrojaban directo al mar. Desde cubierta se arrojaban residuos inorgánicos como colillas de cigarro, envoltorios de dulces, chicles y snacks, trozos de cabos, de mangueras y de gomas de cámara de camión utilizadas para amarres en buceo. Cabe mencionar que existía el hábito de cortar las amarras de cabos y gomas, generando mayor cantidad de residuos (ver Figura 31). También eran arrojados al mar residuos orgánicos incluyendo restos de comida, heces humanas y papel higiénico. Los baños no contaban con un sistema de retención de aguas sucias, ni con algún químico que trate los desechos, o un triturador. Así mismo, no se contaba con papelerero, por lo que las heces y los papeles higiénicos usados eran vertidos sin modificaciones directamente al mar.

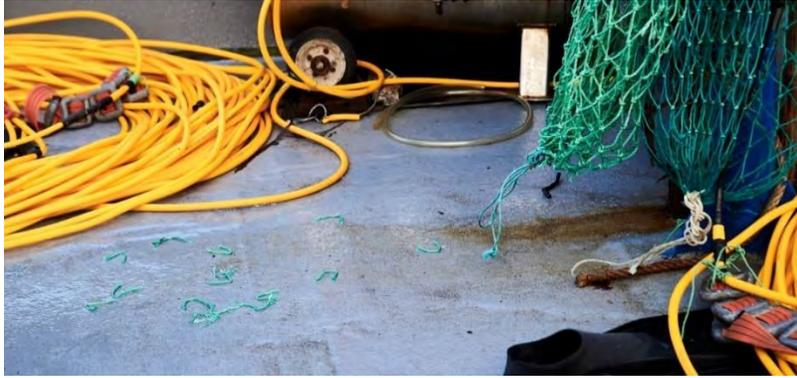


Figura 31.- Restos de cabo cortado tras arreglar un quiñe en una embarcación de la pesca artesanal de la región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

**3.- Los tripulantes queman basura en tierra.** El día de llegada a puerto, se recolectaron todos los residuos que se encontraban en la embarcación, incluyendo mangueras dañadas, cajas de cartón y plásticas, cables de televisor, ropa de trabajo vieja, y similares y fueron quemadas con petróleo durante horas en la costa (ver Figura 32).



Figura 32.- Quema de residuos al llegar al puerto en Isla Manuel Rodríguez, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes.

**4.- Reparación de herramientas de trabajo.** Los tripulantes prestaron particular atención a la reparación de sus mangueras, trajes de buceo, trajes de agua y quiñes, teniendo herramientas especiales para hacer estas labores. Estas conductas generaron menor cantidad de residuos, al no ser desechados de inmediato.

#### 3.1.7.1.2.4 Colecta de residuos

Los residuos fueron colectados en 3 embarcaciones pesqueras artesanales:

- (Embarcación 1) 14 metros de eslora y 4 tripulantes
- (Embarcación 2) 13,5 metros de eslora y 4 tripulantes
- (Embarcación 3) 14,4 metros de eslora y 5 tripulantes (incluyendo al observador)

Ninguna de las embarcaciones gestionó adecuadamente sus residuos durante los 12 días de navegación. Tal como se indicó, muchos residuos eran vertidos al mar o quemados, por lo que se consideró el número de días de recolección y almacenamiento efectivos de residuos, para luego poder generar un indicador que represente una situación real y no teórica. El porcentaje de recolección y almacenamiento de residuos inorgánicos para las embarcaciones fue el siguiente:

- La embarcación 1 recolectó y almacenó sus residuos durante un 75% de los días de la faena, con una eficiencia de acumulación del 100%.
- La embarcación 2 recolectó y almacenó sus residuos durante un 41,6% de los días de la faena, con una eficiencia de acumulación del 60%.
- La embarcación 3 recolectó y almacenó sus residuos durante un 66,7% de los días de la faena, con una eficiencia de acumulación del 60%.

Respecto de la recolección y almacenaje de los residuos, ninguna de las embarcaciones gestionó adecuadamente sus residuos durante los 12 días de navegación, siendo la **embarcación 1 la que tuvo un mejor comportamiento** en cuanto a días de recolección y almacenamiento ya que acumuló un 75% de los días de faena, y cuando lo hizo, fue con todos los residuos inorgánicos generados (100% de eficiencia de acumulación de inorgánicos). La embarcación 1 produjo 5,065 kg de residuos, mientras la embarcación 2, que recolectó sus residuos la menor cantidad de días, acumuló 2,735 kg en total (ver Tabla 15).

Tabla 15. Detalle de peso de muestra y contenedor para determinación de peso de los residuos que llegan a puerto por cada una de las tres embarcaciones evaluadas directamente en el marco de este proyecto, en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Pesaje general - Masa total de residuos colectados	
Embarcación	(kg)
1	5,065
2	2,735
3	4,230
Promedio	4,010

Respecto a los resultados obtenidos tras la aplicación de la “Cartilla de caracterización de residuos” (Anexo 7.7), independiente del recurso a extraer, la faena de pesca produce residuos de tipo doméstico y plásticos asociados al desarrollo de las faenas pesqueras. Se observó una distribución heterogénea de producción de residuos entre las embarcaciones analizadas (Figura 33), pero a pesar de ello, los plásticos representan un grupo mayoritario, con presencia importante de vidrios, latas y restos de **guantes, cabos y mallas**, especialmente en la Embarcación 1 (ver Figura 34, Tabla 16). Cabe destacar que en ninguna de las muestras se encontró una cantidad relevante de residuos orgánicos ni de textiles.

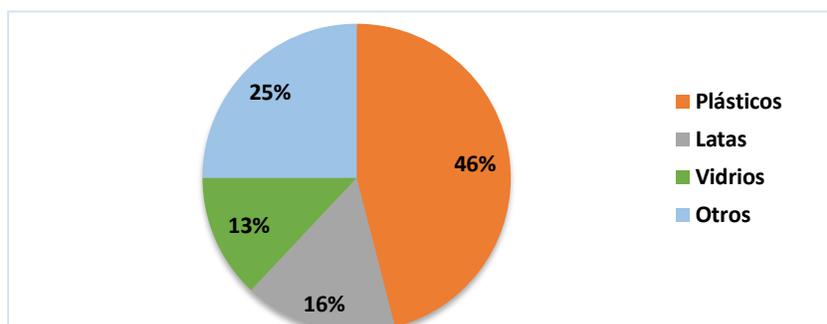


Figura 33.- Promedio de la composición porcentual de los tipos de de RSDyA colectados de las embarcaciones muestreadas

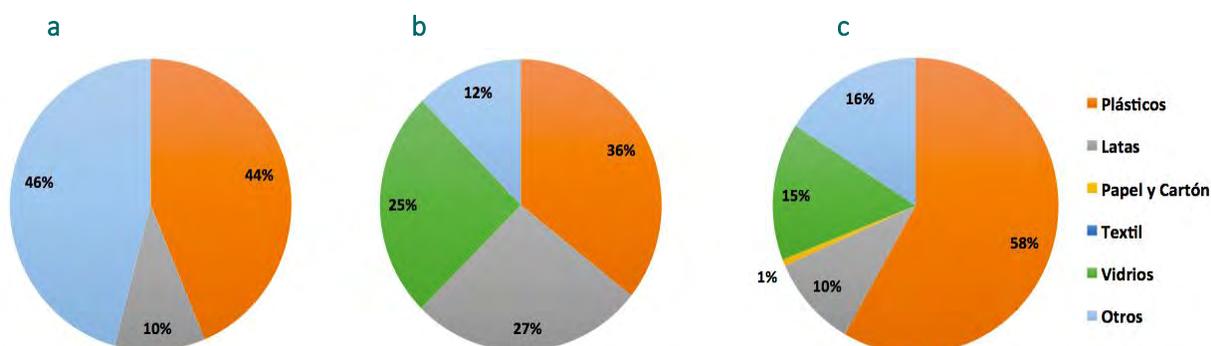


Figura 34.- Composición porcentual de RSDyA de embarcaciones: 1-a; 2-b y 3-c evaluadas en el marco de este proyecto en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Tabla 16. Datos de peso y porcentajes asociado a los resultados obtenidos tras la aplicación de la caracterización por categorías aplicada a las embarcaciones. Estos residuos se generaron (colectaron) en un promedio de 7 días.

Residuo / Categoría	Residuos embarcación 1 (kg)	Composición porcentual embarcación 1 (%)	Residuos embarcación 2 (kg)	Composición porcentual embarcación 2 (%)	Residuos embarcación 3 (kg)	Composición porcentual embarcación 3 (%)	Promedio de kg residuos embarcaciones	Promedio de kg producidos al día por embarcaciones	Promedio de la Composición porcentual
Plásticos	2,22	44	0,97	36	2,11	58	1,76	0,25	46
Latas	0,53	10	0,73	27	0,37	10	0,54	0,08	16
Papel y Cartón	0,00	0	0,00	0	0,02	1	0,01	0,00	0
Textil	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0
Vidrios	0,00	0	0,69	25	0,55	15	0,41	0,06	13
Otros	2,33	46	0,34	12	0,58	16	1,08	0,15	25
Total	5,07	100	2,72	100	3,62	100	3,80	0,54	100

Respecto a la **densidad**, esta permite conocer el espacio que ocupan los residuos y, para el caso de los residuos de la pesca artesanal, la densidad promedio de los residuos evaluados alcanzó los 88,8 kg/m<sup>3</sup> (DS=

33,39 kg/m<sup>3</sup>) (ver Tabla 17). lo que entrega una idea del volumen de residuos generados, los que son más densos que el valor de RSDyA reportados en la literatura (200 kg/m<sup>3</sup><sup>47</sup>).

No todos los plásticos son iguales, pues varían por composición química. En el caso de las embarcaciones analizadas Figura 35 y Tabla 18 el número “1” PET y el número “5” PP tuvieron amplia representación (Figura 35). La categoría “4” LDPE tuvo también presencia menor, probablemente pues corresponde a los plásticos del tipo “bolsas” los que ocupan poco espacio y poseen un peso menor.

Tabla 17. Datos para el cálculo de la densidad de la muestra para los residuos provenientes de las embarcaciones. Donde VC: volumen contenedor, MC: masa contenedor y MT: masa total.

Densidad				
Embarcación	VC (m <sup>3</sup> )	MC (kg)	MT (kg)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )
1	0,018	1,165	2,535	76,11
2	0,018	1,165	3,445	126,67
3	0,018	1,165	2,310	63,61
Promedio	0,018	1,165	2,763 (DS= 0,601)	88,79 (DS= 33,39)

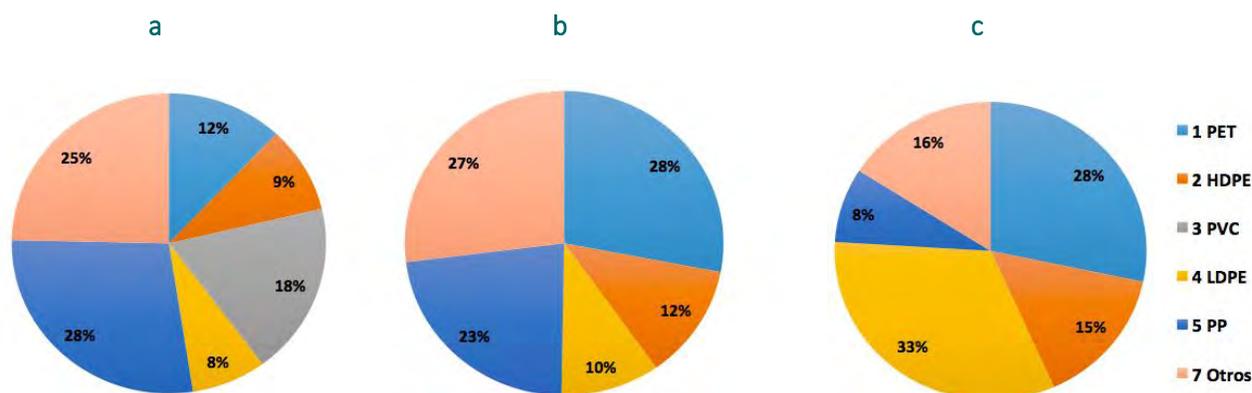


Figura 35.- Composición porcentual de las categorías químicas de plásticos generados por cada embarcación (1-a; 2-b; 3-c), analizadas en el marco de este proyecto en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena. Composición porcentual de las categorías de plásticos embarcación 2; c. Composición porcentual de las categorías de plásticos embarcación 3.

Tabla 18.- Peso y porcentaje de categorización de plásticos en la muestra de cada embarcación según composición química. Donde MT: Masa total.

Cuantificación y segregación de plásticos según clasificación								
Tipo	MT residuos embarcación 1 (kg)	Composición porcentual embarcación 1 (%)	MT residuos embarcación 2 (kg)	Composición porcentual embarcación 2 (%)	MT residuos embarcación 3 (kg)	Composición porcentual embarcación 3 (%)	Promedio MT residuos	Promedio composición porcentual
1 PET	0,27	12	0,27	28	0,60	28	0,38 (DS=0,19)	21
2 HDPE	0,21	9	0,12	12	0,32	15	0,21 (DS=0,10)	12

<sup>47</sup> Densidad referencial de los residuos en recipientes (de la Torre, 2018)

3 PVC	0,41	18	0,00	0	0,00	0	0,14 (DS=0,24)	8
4 LDPE	0,17	8	0,10	10	0,69	33	0,32 (DS=0,32)	18
5 PP	0,62	28	0,22	23	0,17	8	0,33 (DS=0,24)	19
6 PS	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
6 PS- E	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
7 otros	0,63	25	0,26	27	0,34	16	0,41 (DS=0,19)	23
<b>Total</b>	<b>1,88</b>	<b>100</b>	<b>0,95</b>	<b>100</b>	<b>2,10</b>	<b>100</b>	<b>1,75</b>	<b>100</b>

La producción de residuos plásticos es significativa durante la faena de pesca (46% residuos corresponde a plásticos), siendo los del tipo 4 (LDPE) con un 27%, que generalmente se ven representados por bolsas y envoltorios plásticos. En segundo lugar de abundancia se encuentran los tipo 1 (PET, botellas de bebestibles) y 7 (otros) con un 23%. En la categoría “otros” se encuentran fundamentalmente equipamiento de pesca como redes, mallas y cabuyerías, los que tienen diversas composiciones químicas y diámetros. Conocidos coloquialmente como “**cabo de red**”, están compuestos por **nylon** con **polietileno**, “**rafia nueva**” de **polietileno** y el “**polysteel**” que corresponde a **polipropileno** (Figura 36). Aunque en ambas fibras se encuentra presente el **polietileno**, difieren en el compuesto complementario donde el **nylon** se puede clasificar como plástico del número 7 (otros). Si bien, el **polipropileno** se puede clasificar como plástico del tipo 5 (PP), al formar parte de un producto con una “mezcla indeterminada de compuestos plásticos” para efectos de valorización deben albergarse dentro de la categoría de los plásticos número 7 “otros” dada la complejidad del proceso de separación de los compuestos principales. Otros accesorios tradicionales de pesca incluyen “**perlón**” y “**rafia vieja**”, los que corresponden a **polyester** y a **polipropileno** (5 – PP) respectivamente (



Figura 37). Si bien no fueron encontrados durante la caracterización de residuos realizadas en las 3 embarcaciones, son comunes en la pesca artesanal ya que son frecuentemente utilizado para las labores asociadas a las faenas de todos los recursos. Resulta común que durante la faena de la centolla/centollón y el róbalo se utilice más “rafia nueva o polysteel” y “rafia vieja” que, durante la faena del erizo, ostión, luga y huepo. Por otra parte, en todas las faenas se puede encontrar “cabo de red” pues es el compuesto principal de las mallas para los sacos de colecta de ostión, huepo y erizo, y también de las trampas para la centolla/centollón (



Figura 37).

El desempeño ambiental cambia entre embarcaciones (Tabla 19). Los tripulantes de las embarcaciones 1 y 3 poseen un comportamiento similar, con una generación de 0,14 y 0,15 kg/tripulante\*día respectivamente, y la que posee un peor comportamiento (por generar más residuos diarios) fue la número 2, con una generación de residuos de 0,19 kg/tripulante\*día. De acuerdo con estos antecedentes, Observamos que en promedio una embarcación de cuatro tripulantes, en faena de erizo, genera **19,2 kg de RSDyA en un mes**, existiendo embarcaciones que tienen mejor desempeño, y otras que presentan amplio espacio para mejorar. Dado que todos **los residuos orgánicos se arrojaron fuera de borda**, no fue posible considerar a estos residuos en los indicadores.

Tabla 19. Desempeño ambiental por embarcación según tripulantes, eficiencia de acumulación y número de días en que se recolectaron residuos en embarcaciones analizadas en el marco de este proyecto, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Embarcación	Número de tripulantes	Días de recolección y almacenamiento de residuos	Peso de residuos (kg)	Eficiencia de acumulación (%)	Indicador (kg/tripulante *día)
1	4	9	5,07	100	0,14
2	4	5	2,74	60	0,19
3	5	8	4,23	60	0,15
<b>Promedio</b>					0,16 (DS=0,03)

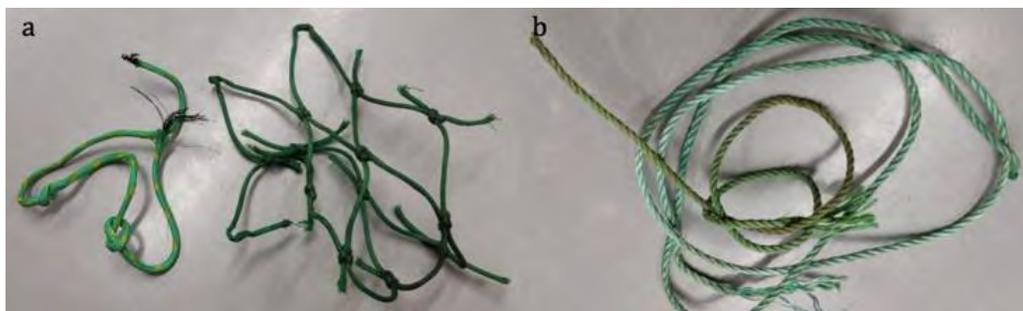


Figura 36.- Cabuyería y mallas identificadas durante la caracterización de residuos. (a) "cabo de red; (b) "rafia nueva o polysteel".



Figura 37.- Cabuyería y mallas comunes presentes en las embarcaciones de pesca artesanal. (a) perlón y (b) cabo de polipropileno

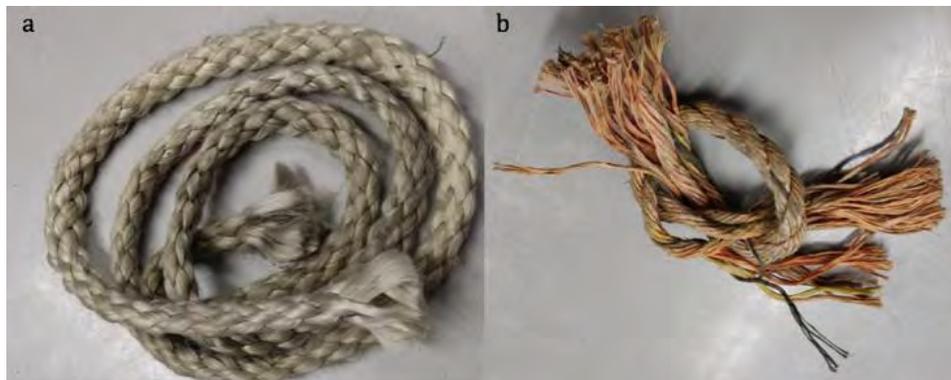


Figura 38.- Cubierta con presencia de cabos, cuerdas, mallas y trampas típicas para el desarrollo de las faenas asociadas a la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

### 3.1.7.2 Manejo de residuos de la pesca en el Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales

En la provincia de Última Esperanza existen dos terminales pesqueros de uso artesanal, uno en Puerto Edén y otro en Puerto Natales. Este último corresponde al principal puerto de desembarque de recursos pesqueros para la provincia. Debido a su relevancia, se gestionaron visitas al Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales, conocido como Terminal Pesquero de Natales (en adelante TPN), para constatar *in situ* el manejo de los residuos provenientes de la actividad artesanal. En el lugar se conversó con el personal administrativo, lo que permitió recopilar información sobre la gestión de los residuos desde que estos ingresan al TPN desde las embarcaciones, hasta que salen del TPN, trasladados a los sitios de disposición final.

El TPN, ubicado en Pedro Montt 1171, fue construido en 1995 a petición del sector pesquero artesanal. En julio de 1996 se entrega en administración a la **Asociación Gremial de Pescadores de Puerto Natales** (en adelante **AGP**). Su primera etapa (edificación de las oficinas, muelle y estacionamiento), construida por la Dirección de Obras Portuarias (en adelante DOP), fue desafectada de su uso marítimo en 2008 para dar cabida a la **concesión marítima**, es decir, cambió de la administración por organismos públicos a 50 años, a la administración por organismo privado; otorgándose derecho a uso y explotación a la AGP. La segunda etapa construida por la DOP comprendió el varadero, los talleres y galpones, los que se encuentran bajo la administración de la AGP bajo la figura de **convenio de uso** con la DOP. Por su parte la AGP construyó con recursos propios las casetas de vigilancia y de resguardo y el cercado y cierre interior del terminal. Actualmente cuenta con su **Programa de Administración** aprobado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (**SERNAPESCA**). Respecto a la gestión de residuos, este programa indica que, uno de los empleados del TPN corresponde a personal de aseo, y dos tienen labores de mantenimiento. Este terminal no realiza venta de recursos marinos, por lo que no cuenta con permisos sanitarios para tal fin. Entre los servicios prestados que implican manejo de residuos generados por los pescadores, destacan:

- **Muellaje:** consiste en el uso de la poza de abrigo del muelle con el objeto de permanecer en puerto. En el muelle se realiza la estiba de insumos y se descargan los residuos generados mientras la embarcación está a resguardo.
- **Descarga:** consiste en el uso de la zona de descarga o cabezal del muelle para la desestiba de cargamento de las embarcaciones. Este servicio es particularmente relevante para la gestión de residuos al regresar las embarcaciones de zona de pesca, desestibando sus RSDyA, residuos asociados a la faena de pesca (*e.g.* cabos, guantes, mangueras) y residuos generados por la mantención de la embarcación (*e.g.* aceite de motor, baterías).
- **Sitio de varado:** varar y desvarar, para que los dueños de las embarcaciones puedan realizar las reparaciones que requieran y mantención de los cascos. El proceso de reparación de embarcaciones suele implicar la generación de residuos voluminosos, como maderas y metales.

El terminal pesquero de Puerto Natales ofrece un servicio en el cual se provee a los armadores y usuarios de un espacio en el cual puedan desarrollar actividades asociadas a la mantención de embarcaciones, equipamiento para el desarrollo de la actividad y el retiro del recurso extraído. A diferencia de otros terminales pesqueros del país, **el TPN no comercializa a público productos alimenticios**. Esto determina que no se generen grandes volúmenes de residuos orgánicos de origen marino en el terminal.

Por lo tanto, la generación de residuos propios del terminal pesquero está asociada principalmente a actividades de mantención de embarcaciones con una fracción de RSDyA, incluyendo:

- Domiciliarios y asimilables a domiciliarios: plásticos (bebestibles, envoltorios de alimentos, bandejas de alimentos, aseo personal, entre otros), vidrios, orgánicos
- Chatarras (fierros y electrodomésticos provenientes de las embarcaciones)
- Escombros (mezcla indeterminada de residuos asociados a la mantención de la embarcación, *e.g.* fibra de vidrio)
- Maderas (partes de embarcación que requieren de recambio)

- Nylon, plásticos industriales
- Residuos Peligrosos: Baterías de plomo-acido, aceites lubricantes usados y paños y trapos con aceite lubricante usado.

### 3.1.7.2.1 Manejo de RSDyA y otros residuos sólidos no peligrosos

#### 3.1.7.2.1.1 Acopio en el Terminal

El TPN cuenta con un **Reglamento Interno Operacional** (AGPA, 2019), el cual aborda el manejo de residuos sólidos con espíritu preventivo, indicando:

- Artículo 3°, para el servicio de uso del muelle (abarcando las actividades de muellaje y descarga) el usuario debe mantener el área de atraque limpia y cuidar no contaminar el ambiente marino ni el entorno del terminal pesquero. Indica además que *“la administración pondrá a disposición de los usuarios “...depósitos para desperdicios sólidos”*.
- Artículo 24°, es responsabilidad y cargo del armador el retiro de los residuos generados producto de las reparaciones de las embarcaciones, así como mantener limpios los sitios donde se repara y cuidar el ambiente marino.
- Artículo 52°, que el armador es responsable de mantener limpios de residuos, tanto oleosos como sólidos, el área de trabajo en el varadero.

Para dar condiciones de cumplimiento a estas responsabilidades y requisitos preventivos, el TPN cuenta con cinco sitios de acopio para disponer residuos sólidos. El terminal no cuenta con un sitio autorizado para hacer acopio de aceite de motor y baterías. Pero estos residuos son igualmente dejados por los pescadores en el muelle, por lo que se ha habilitado un sitio provisorio para su almacenamiento (Figura 39). Hasta marzo del 2022, en todo el TPN se encontraban dos contenedores tipo barril de 80 L de capacidad (Figura 39 y Figura 40 A) para recibir los RSDyA, los que se ubican en la primera sección del muelle.

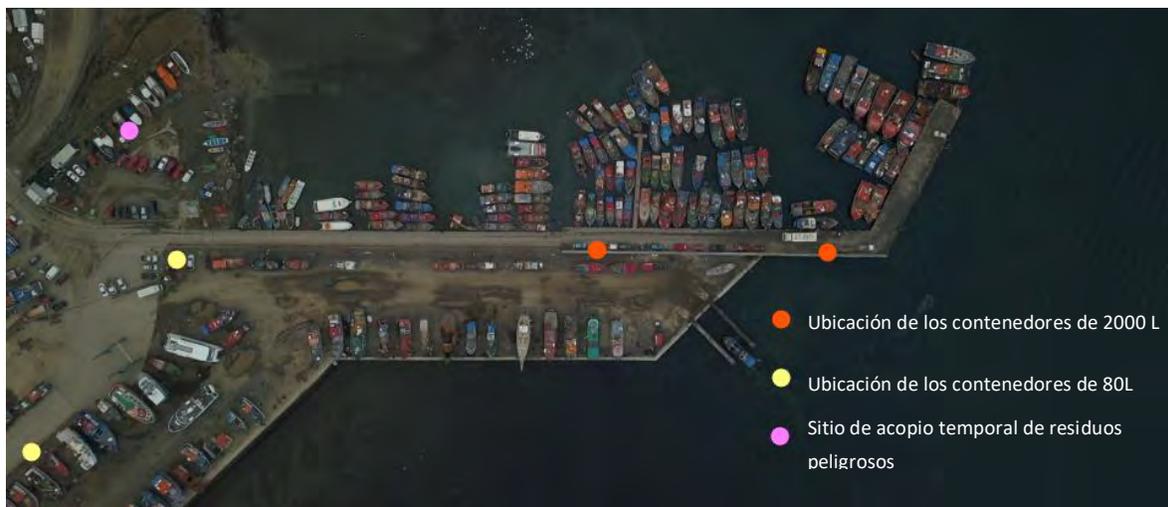


Figura 39.- Sitios de acopio temporal de residuos identificados durante el desarrollo de este proyecto en el Terminal Pesquero de Natales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

El TPN cuenta adicionalmente con tres contenedores metálicos, tipo batea, de 2.000 L o 9 m<sup>3</sup> de capacidad, distribuidos en el sector de varadero y talleres (Figura 39), dos de estos son contratados por el TPN, y el tercero corresponde a iniciativa propia de un armador que contrató este servicio para manejar personalmente sus residuos y llevarlos al vertedero. En las visitas se constató que en dichas bateas se disponen residuos mixtos, con predominancia de residuos de reparaciones de las embarcaciones, tales como maderas, metales y plásticos (Figura 41 A) o bien se apilan transitoriamente al costado de la embarcación intervenida para ser cargada directamente en el camión recolector (Figura 40 B). Por otra parte, en las entrevistas algunos pescadores mencionaron que estas bateas, al no estar cerca del muelle, generalmente no son utilizadas para disponer los residuos de las embarcaciones que se encuentran en la poza de abrigo del muelle, pues “se encuentran muy alejadas”, o se considera que son “para escombros” y no para RSDyA, y los disponen de manera inadecuada, como se ejemplifica en la Figura 39 B. Cabe destacar que el personal del TPN, cuando ocurren estas malas prácticas por parte de los usuarios, procuran retirar los residuos a diario.



Figura 40.- A. Contenedor de residuos en el brazo principal del muelle del Terminal Pesquero de Natales (TPN), Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena; B. Exceso de residuos de embarcaciones pesqueras dispuestos en el muelle, pese a que el TPN cuenta con contenedores de gran capacidad en el sector del varadero, los pescadores no siempre trasladan el exceso de residuos hacia esos contenedores.

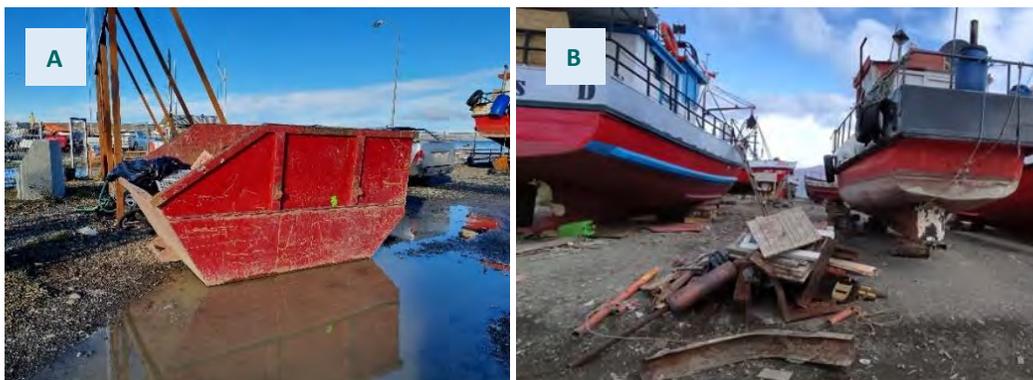


Figura 41.- A. una de las bateas para residuos de distinto tipo ubicada en el varadero del Terminal Pesquero de Natales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.; B. Acopio transitorio de residuos típicos de reparación de embarcaciones en sector de varadero del TPN, previo a ser trasladados a la batea.

### 3.1.7.2.1.2 Tipificación y traslado a sitio de disposición final

Una vez acopiados los residuos en el TPN, estos deben trasladarse hasta sus sitios de disposición final. La Municipalidad de Natales, a través de su Dirección de Medio Ambiente, presta el servicio de retiro de residuos sólidos no peligrosos a viviendas y locales comerciales del área urbana, estando facultados para cobrar una tarifa trimestral de 0,5 UTM<sup>48</sup>. En el sector del TPN, el **camión recolector municipal** realiza dos recolecciones semanales, entre las 8:30 y las 12:00 pm de los lunes y jueves. Cada recolección tiene un límite de volumen por retiro (420 L semanales). Sobre este límite se puede efectuar cobro municipal por exceso al generador (0,02 UTM por cada litro extra de residuos colectados)<sup>49</sup> indicó que, si bien en la actualidad no se está efectuando el cobro por exceso de residuos recolectados, se proyecta su aplicación, aunque aún no hay una fecha establecida. La administración del TPN indicó que *“por lo pronto y de acuerdo a lo conversado por WCS Chile a través de este proyecto en particular, la Ilustre Municipalidad no realiza cobro alguno por este retiro, una vez finalizado este convenio, retiraremos dicho contenedor desde la avenida objeto no incurrir en cobros por parte de la municipalidad”*.

Aquellos residuos que la Municipalidad no pueda transportar al vertedero, tales como escombros o residuos voluminosos e industriales, **será responsabilidad de la administración** portuaria contar con un traslado autorizado por la Municipalidad, pagando al ingresar al vertedero una tarifa diferenciada según el tipo de residuo, en un rango que varía de 0,2 a 1 UTM por m<sup>3</sup>. En el caso de los de RSDyA ingresados por particulares, desde los 2 m<sup>3</sup> sin compactar, el m<sup>3</sup> tiene un costo de 0,02 UTM<sup>50</sup>.

En el pasado, la Ilustre Municipalidad de Natales hacía retiro de los RSDyA del TPN de manera gratuita, sin embargo, dado que los residuos en ocasiones incluían RESPEL y escombros de las reparaciones de las embarcaciones, la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato habría informado que se realizaría un cobro al TPN por concepto de retiros especiales. Debido a esto, la administración optó por la contratación de una empresa privada para realizar este servicio. En la actualidad, el traslado de los residuos al **vertedero municipal**, que es el sitio de disposición final de todo residuo sólidos no peligroso de la provincia, es efectuado por una empresa privada a través de un camión debidamente certificado. La frecuencia de retiro de bateas de 9m<sup>3</sup> es de aproximadamente 2 bateas cada 4 días, con un costo aproximado para el TPN de \$3.500.000 mensuales por el retiro, traslado e ingreso de los residuos al vertedero.

Respecto a la trazabilidad, a junio de 2022, en el TPN no se realiza registro de los residuos depositados por los pescadores en los contenedores disponibles, por lo que no existe una cuantificación ni tipificación de los residuos entregados por embarcación al descargarlos de las embarcaciones y depositarlos en los contenedores. Asimismo, en el TPN no se realiza segregación de ningún tipo de residuos no peligrosos, ni se cuenta con convenio con recicladores u otros actores que realicen valorización. Si bien estos manejos

---

<sup>48</sup> Ordenanza Municipal número 1525 del 30 de octubre de 2017, actualización de ordenanza sobre derechos municipales por permisos concesiones y o servicios (Municipalidad de Puerto Natales, 2017)

<sup>49</sup> Comunicación personal por parte de Ingeniero Ambiental de la Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad de Natales

<sup>50</sup> Decreto número 1743 del 10 de diciembre de 2021, que aprueba Modificación de Ordenanza de Derechos Municipales en el título XII (Municipalidad de Puerto Natales, 2021b).

apoyarían fuertemente la transición hacia una gestión integral, la trazabilidad y segregación no son exigencias normativas que deban ser cumplidas por el TPN.

No obstante, la empresa prestadora del servicio de retiro de residuos del terminal, o bien, personal del puerto, debe declarar el volumen (m<sup>3</sup>) de residuos y el tipo principal de residuos que la carga contiene, al **ingresar al vertedero municipal**. Ello permite una estimación aproximada <sup>51</sup>. Este registro es gestionado en una base de datos por la Municipalidad<sup>52</sup> (Tabla 20), observándose un total de 144 viajes de camiones desde el TPN el año 2021, con un total de 381 m<sup>3</sup> de residuos, con un volumen promedio por camión de 4,1 m<sup>3</sup> depositados en el destino final (Tabla 20).

Considerando que la mayoría de los residuos tiene su origen en las actividades de la pesca artesanal (Tabla 20), y considerando el supuesto que todas las embarcaciones que hacen uso del TPN regresaran con sus RSDyA (basado en la información levantada en este estudio, capítulos 3.3.3.1 y 3.3.3: 472 embarcaciones, 260 operaran en la temporada de extracción de recursos mediante buceo (6 meses) y, 279 en la faena de centolla (5 meses), el total anual depositado sería de 821 m<sup>3</sup>, es decir 440 m<sup>3</sup> más de los 381 m<sup>3</sup> anuales que hoy día se están recibiendo. Considerando el volumen promedio de transporte del camión, la frecuencia de entrega al vertedero **aumentaría de 144 viajes al año, a 290 viajes**, que es un costo más realista para considerar en un diseño integral de la gestión de residuos del sector de pesca artesanal en esta Provincia.

Tabla 20.- Volumen por tipo de residuo y frecuencia de entrega desde el Terminal Pesquero de Natales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes, al vertedero municipal de Puerto Natales por cada mes de 2021.

Mes	Volumen (m <sup>3</sup> )	Frecuencia	Volumen promedio por entrega (m <sup>3</sup> )	Volumen de la entrega según tipo de residuo (m <sup>3</sup> )				
				Domiciliarios	Chatarras	Escombros	Derivados madera	Plásticos industriales
Enero	46	21	2,19	10	6	29	0	1
Febrero	31	11	2,82	30	0	1	0	0
Marzo	78	22	3,55	70	0	8	0	0
Abril	64	30	2,13	36	10	5	4	9
Mayo	28	11	2,55	12	0	2	3	11
Junio	20	9	2,22	7	0	2	5	6
Julio	20	10	2,00	4	0	4	6	6
Agosto	16	5	3,20	14	2	0	0	0
Septiembre	24	6	4,00	10	4	8	2	0
Octubre	16	6	2,67	5	0	6	0	5
Noviembre	24	9	2,67	2	2	6	6	8
Diciembre	14	4	3,50	14	0	0	0	0
<b>Totales</b>	<b>381</b>	<b>144</b>	<b>2,8</b>	<b>214</b>	<b>24</b>	<b>71</b>	<b>26</b>	<b>46</b>

<sup>51</sup> Esta tipificación está definida en la Modificación en la Ordenanza de Derechos Municipales en su título XII. (Municipalidad de Puerto Natales, 2021)

<sup>52</sup> Documento provisto por dicho departamento a WCS para la realización del presente estudio.

En el TPN, durante el periodo del diagnóstico se observó que contaba con una capacidad de acopio de residuos que respondía de manera adecuada a los volúmenes de residuos no peligrosos que son regresados a tierra por los usuarios. Respecto a los tipos de residuos que salen del TPN, los mayores volúmenes se generan los primeros 4 meses del año, lo que responde a los meses en que las embarcaciones están recaladas en el muelle, sin partir aun masivamente a faena, concentrándose además en esos meses las reparaciones de las embarcaciones en el varadero del TPN. Noviembre en cambio es el mes en que la centolla suele tener el valor de mercado más competitivo y, por lo tanto, la mayoría de las embarcaciones se encuentran en zona de pesca regresando a fines en diciembre. Si las embarcaciones artesanales regresaran con los RSDyA generados durante el último mes de faena, esto debería verse reflejado en los valores en los volúmenes de residuos trasladados al vertedero en diciembre, sin embargo, diciembre es el mes en que menos residuos se trasladan al vertedero. Es preocupante constatar que, si bien como se indica en la encuesta los pescadores perciben que la faena de centolla y centollón es la que más residuos genera, esto no se ve reflejado de manera significativa, implicando que la mayoría de los residuos son vertidos al mar, depositado en tierra en zonas costeras o quemados.

La gestión de los RESPEL, incluyendo su segregación y acciones de economía circular en el TPN es un espacio que presenta amplios espacios para la mejora, y que debe ser abordado con urgencia pues presentan riesgos para la salud pública y el medio ambiente. En la Provincia, los **aceites usados de motor**<sup>53</sup> y los objetos que han sido contaminados por ellos, junto con las **baterías de arranque**<sup>54</sup> para el almacenamiento y funcionamiento eléctrico de la embarcación<sup>55</sup> son los más comunes, y algunos pescadores los traen de regreso de faena al TPN y los dejan en el muelle junto a los RSDyA.

Según el artículo 18 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (DS N°148; Ministerio de Salud, 2004), los aceites usados de motor, los filtros de aceite, los envases, guaipes y otros elementos contaminados con aceite, son considerados RESPEL por ser tóxicos crónicos. En cuanto a las baterías que han terminado su ciclo de vida y han sido descartadas por el consumidor, son residuos peligrosos de acuerdo con el ya mencionado Reglamento Sanitario, pues contienen dos sustancias peligrosas: el **electrolito ácido** y el **plomo**. Por lo tanto, en las instalaciones donde estas estén almacenadas, su manejo se deber realizar en conformidad a la normativa vigente y dando cumplimiento a las directrices de dicho Reglamento.

El **Reglamento Interno Operacional del Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales** (AGPA, 2019), **no establece** que la administración deba proveer de un sitio o contenedores para el apropiado

---

<sup>53</sup> Todos los aceites con base mineral o sintética destinados a lubricar que se hayan vuelto inadecuados para ese uso. Quedan incluidos en esta definición, entre otros, los aceites provenientes de motores gasolina y diésel, cajas de cambios, transmisores, diferenciales y pistones. Quedan excluidos de esta definición los aceites de origen vegetal y las grasas ya sean de origen mineral y/o sintético (CONAMA & GTZ, 2008).

<sup>54</sup> Diseñadas especialmente para arrancar los **motores de combustión**, son utilizadas en automóviles, camiones, motos, tractores, **embarcaciones** y aeronaves, entre otros (CONAMA & GTZ, n.d.).

<sup>55</sup> Según el artículo 18 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (DS N°148; Ministerio de Salud, 2004), los aceites usados de motor son clasificados como RESPEL y, de la misma manera, los filtros de aceite, los envases, guaipes y otros elementos contaminados con aceite, son considerados dentro de este tipo de residuos.

almacenamiento de los RESPEL generados por los usuarios. Ello a pesar de que la tarea de pesca precisa del recambio de aceite (cada 120 a 250 horas de operación, dependiendo de las características del motor), lo que genera aproximadamente 18 L de aceite usado. Muchas veces este recambio se en faena, donde se almacena para idealmente retornar al TPN, o en el peor de los casos ser depositado en playas o vertido al mar. Lo mismo ocurre con las baterías, las que se cambian aproximadamente cada dos años, cada embarcación posee dos, y también son residuos que llegan al TPN y pese a lo establecido en la normativa interna del TPN, son depositados por los pescadores “*en cualquier sitio del muelle*”. Enfrentados esta situación, el personal de aseo del TPN es quien procura retirar las baterías y los recipientes de aceite (usualmente baldes o bidones de 18 L) a medida que van apareciendo. Se constató durante los primeros meses de 2022, que éstos eran acopiados en un área de tierra alejada del tránsito de personas y del agua, para minimizar el impacto ambiental y en la salud de los usuarios y el personal del TPN (Figura 39).

En línea con esto, en su artículo 3° indica que “*será de exclusiva responsabilidad del usuario el manejo de residuos peligrosos, quedando expresamente prohibido arrojarlos dentro del recinto del Terminal Pesquero y/o el mar*”. Con base en lo anterior, sumado a que en la Provincia no existe un sitio habilitado para el acopio de los RESPEL de las lanchas artesanales, hay pescadores que buscan gestionar de una manera ambientalmente responsables sus aceites usados, viéndose forzados a realizar el acopio de estos en sus domicilios particulares. Dado el enorme aporte que la pesca artesanal efectúa a la economía regional y nacional, y considerando el efecto nocivo que tiene sobre la salud este tipo de residuos, es casi un mandato ético desarrollar alternativas efectivas que permitan la gestión efectiva de estos residuos marinos a nivel de las autoridades competentes.

A pesar de las limitaciones, diversos actores del territorio han avanzado en el desarrollo de soluciones parciales al problema de los RESPEL. Entre ellos destaca el **acuerdo de vinculación** entre la **Asociación de Salmonicultores de Magallanes (ASM)** y 11 organizaciones de **pescadores artesanales** y otras personas naturales no organizadas ni sindicalizadas (firmado en noviembre del 2021). Uno de sus objetivos es mejorar el manejo de residuos en pesca y acuicultura, y considera el **retiro de RESPEL en caletas y terminales**, además del retiro de RSDyA acumulado en sitios en zonas de pesca. Se estableció que los pescadores en expediciones de pesca tendrían la posibilidad de llevar los RESPEL a los centros de cultivos cercanos a sus sitios de trabajo, con el compromiso de, en un futuro cercano, **declararlos por ventanilla única** en el Sistema de Declaración de Seguimiento electrónico de Residuos Peligrosos (**SIDREP**)

Esta alianza entre las empresas salmonicultoras y la pesca espera ayudar a subsanar el problema permanente que han tenido los pescadores artesanales con el manejo de sus RESPEL, e incluye para el año 2022 la logística para el traslado de este material peligroso. A la fecha ya se han realizado dos retiros desde el TPN: **AquaChile** retiró un pallet de baterías y 2.000 L de restos de aceite de motor contenidos en diversos envases (abril 2022); **Australis** retiró aproximadamente 2.000 L de residuos de aceite y un pallet de baterías (julio 2022). La administración del TPN indica que el primer retiro, correspondió RESPEL de los pescadores artesanales acumulado durante más de 23 en el recinto.

ASM apunta a que se logre implementar la inscripción en el **SIDREP** de los puertos y terminales con los cuales colaboran, para que estos sean quienes declaren en SIDREP como establecimiento generador de

RESPEL, dejando la capacidad instalada y demostrando el funcionamiento logístico, para que, cuando el convenio finalice (diciembre de 2022) sea el propio TPN quien gestione y costee los traslados de los RESPEL que derivan de la actividad pesquera que ellos atienden. Dado que esto no ha ocurrido, AquaChile y Australis, **figuraron como el establecimiento generador al momento del retiro** para fines de trazabilidad y control del MINSAL, como la vía más expedita para realizar la gestión colaborativa dentro del marco legal aplicable. Adicionalmente, ASM tenía previsto el apoyo con la implementación de una bodega de acopio de RESPEL para el TPN. Sin embargo, ante la incerteza de que a partir de 2023 ASM continúe retirando los RESPEL del TPN, de implementarse la bodega, el costo de manejo de los RESPEL depositados por los pescadores en el TPN, así como el envío de estos a los sitios de disposición final, debería ser cubiertos por el TPN.

Frente a esto, Amparados en el Artículo 3 del Reglamento Interno Operacional del TPN, la administración descarta la posibilidad de instalación de un punto acopio para los residuos peligrosos generados por los usuarios en faena al interior del recinto, debido a los **costos operacionales** de la **mantención y traslado** de los residuos hacia el relleno de seguridad ubicados fuera de la región. Así mismo la administración del TPN indica que no contemplan realizar la inscripción en el SIDREP ya que consideran que habilitar formalmente un sitio para el acopio de los RESPEL de los pescadores dentro de sus instalaciones, los convertirá en el *“centro de acopio de RESPEL de la Provincia”* dado que en toda la Región de Magallanes y Antártica Chilena no existe una instalación de eliminación destinada a la disposición final de RESPEL en el suelo con su debida Autorización Sanitaria, o sea un Relleno de Seguridad. Justamente este es un llamado de atención para levantar un relleno de seguridad en la Región de Magallanes, una de las más relevantes en materia de pesca, lo que permitiría reducir los costos asociados al traslado de RESPEL existentes hoy día.

Este problema debería abordarse más pronto que tarde. Ello pues existen importantes cantidades RESPEL en el mismo TPN (una estimación conservadora indica que se han acumulado 60 baterías, equivalente a la capacidad de 1,6 pallets, y 1.080 kg de peso<sup>56</sup> y 4.000 L de aceite, pesando aproximadamente 3.600 kg<sup>57</sup>). Según lo comentado por personal del terminal, 2000 L de este aceite se acopiaron en un periodo de aproximadamente 4 meses, lo que debiera impulsar la aplicación de **la Guía Técnica para Aceites Usados del Sector Transporte y Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas**, la que indica que los **aceites usados** deben ser **almacenados transitoriamente** en un **lugar apropiado**, dentro de **estanques superficiales o tambores, y se deberá:**

- Garantizar la confinación total del aceite usado almacenado.
- Contar con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites usados, que evite el ingreso de partículas superiores a 5 milímetros y cierres resistentes.

---

<sup>56</sup> Cada batería pesa aproximadamente 18 kg.

<sup>57</sup> Cada litro de aceite pesa aproximadamente 0.9 kg.

- Estar claramente rotulados indicando que contienen “aceites usados”, que es un residuo Tóxico Crónico, número NU 3082, el proceso en el que se originó Motor de Vehículo, código I.8 / A3020, fecha de ubicación en el sitio de almacenamiento y datos del titular.
- Contar con extintores de polvo químico seco y material absorbente para el control de goteos, fugas y derrames tales como arena, aserrín u otros diseñados para este fin.

Los recipientes de trasvase, que son aquellos que son llevados al TPN por los pescadores y reciben el aceite al ser drenado del motor (y representaban a la mayoría de los recipientes que se acumulaban a inicios de 2022 en el TPN), deben permitir que la manipulación y el traslado de los aceites usados se realice sin goteos, derrames o fugas para luego ser trasvasados a tambores en la zona de almacenamiento.

Respecto a los **filtros** de motor, estos deben disponerse en recipientes con una malla que soporte los filtros u otros elementos a ser drenados. Debe contar con un mecanismo que permita que el trasvasado de aceites usados al estanque superficial o tambor se realice evitando derrames, goteos o fugas.

Respecto a las **baterías**, estos residuos deben ser **almacenados transitoriamente en un lugar apropiado**, en **contenedores** o **pallets** que deberán:

- Las baterías que presenten fugas se deberán almacenar individualmente en contenedores plásticos resistentes al ácido (por ejemplo, en baldes plásticos con tapa).
- Las baterías usadas con electrolito líquido que no presenten fugas deberán ser apiladas en posición vertical sobre pallets de madera hasta, por lo general, no más de 3 unidades de altura, que la pila se mantenga estable y que el peso no rompa las baterías inferiores. Entre cada capa de baterías, y sobre la capa superior se debe colocar una hoja de cartón corrugado grueso.
- Se puede almacenar en bins plásticos, sin desagüe, o sobre pallets. Si se acopian sobre pallets, estos deben estar sobre una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos para evitar el pasaje de líquidos más allá de la superficie del piso.
- Estar claramente rotulados indicando que contienen “baterías de plomo ácido”, que es un residuo Tóxico Extrínseco y Corrosivo, número NU 2794, el proceso en el que se originó “mantención de vehículos”, código II.13 y .16 / A120, 1160 y 4090, fecha de ubicación en el sitio de almacenamiento.
- Se deberá disponer de arena seca, tierra, vermiculita u otro material no combustible para absorber derrames pequeños, y de bicarbonato de sodio o cal para neutralizar derrames pequeños.

Para ambos tipos de residuos, con el fin de retener derrames, se podrán emplear bateas plásticas (polipropileno) o bermas de contención o bandejas para derrames.

La mezcla de residuos incompatibles tiene asociado el riesgo de fuego, explosiones, reacciones violentas, y generación de gases inflamables o tóxicos, entre otros. Debido a que las baterías contienen ácido sulfúrico y este puede reaccionar con el aceite usado, **los aceites usados y las baterías deben almacenarse separadamente**, evitando en contacto directo entre ellos. El periodo de **almacenamiento** de los residuos peligrosos **no podrá exceder de 6 meses**<sup>58</sup>.

### 3.1.7.3 Manejo de residuos de las carnadas para la faena de centolla

Durante las entrevistas con los pescadores, estos mencionaron recurrentemente que la faena de centolla era la que, bajo su percepción, más residuos generaba, y que esto se debía principalmente al uso de carnadas para cebar las trampas. Los pescadores mencionan que los sacos, bolsas, cajas de cartón y cinchas generados por el uso de carnada, generalmente no son devueltos al terminal, quedando en los ecosistemas marinos y costeros, ya sea íntegros o en forma de humo y cenizas por su quema.

Para estimar las cantidades de residuos generados por el uso de carnada para centolla, se procuró contactar vía telefónica y correo electrónico a varias plantas de proceso que operan en la región. Representantes de una de las plantas de proceso regional accedieron a reunirse con investigadores del proyecto. Dicha planta procesa principalmente centolla y centollón. **La temporada de centolla dura 5 meses**, abriendo en julio, y cerrando a fines de noviembre. Para ambos recursos el Registro Pesquero Artesanal (RPA) se encuentra cerrado desde 2014, decir, desde aquel año no se han autorizado nuevas embarcaciones a la actividad de extracción de este recurso. En las dos entrevistas sostenidas durante julio, se pudo coleccionar información de base para estimar la generación de residuos por concepto de uso de carnada para la centolla. Es relevante tener en cuenta que no todas las plantas entregan las carnadas en el mismo formato y que, no todos los pescadores se abastecen de carnada con plantas pesqueras, algunos pescan su directamente su carnada en zona de pesca durante la faena de centolla o la compran a proveedores sin mediación de las plantas.

### 3.1.8 Ranking de problemas producidos por los residuos de la pesca artesanal en los ecosistemas marinos locales

La clasificación de los RM sobre la biodiversidad depende de su impacto y frecuencia, observándose que los microplásticos son el residuo que genera el mayor impacto (alto) en el ambiente marino y sus componentes, seguido de los derivados de la combustión (medio), aceites, macroplásticos, baterías y, finalmente los residuos relacionados a las artes de pesca (bajo, detalle Tabla 21). Esto resalta la necesidad de focalizar esfuerzos urgentes de gestión en los residuos que más daño hacen al ambiente marino, para en etapas posteriores abordar aquellos que resultan menos peligrosos para la salud humana y de los ecosistemas.

*Tabla 21. Resultados del impacto final y su categorización según tipo de residuos.*

---

<sup>58</sup> Sin embargo, en casos justificados, se podrá solicitar a la Autoridad Sanitaria, una extensión de dicho periodo hasta por un lapso igual, para lo cual se deberá presentar un informe técnico.

Residuo	Impacto final	Clasificación
Microplásticos	188	Alto
Macroplásticos	142	Medio
Relacionados Artes de Pesca	121	Bajo
Baterías	142	Medio
Aceites	154	Medio
Derivados de la combustión	159	Medio

A la vista de estos resultados, las acciones de mitigación a implementarse debiesen enfocarse prioritariamente a la eliminación y/o prevención de la generación de microplásticos en el ambiente, seguido por el manejo de los macroplásticos y el manejo de residuos peligrosos (baterías, aceites y derivados de la combustión). Si bien los residuos derivados de las artes de pesca generan un nivel de impacto en el ambiente, este no es tan prioritario como los otros residuos, por lo que se podría abordar su manejo en etapas posteriores del proyecto.

### 3.1.9 Modelo situacional

En base al análisis integrado de toda la información colectada durante el desarrollo del proyecto se presenta el Modelo Situacional (

Figura 42), el que representa una síntesis de los factores identificados en este estudio que contribuyen a generar y mantener residuos marinos en los ecosistemas, amenazando a la conservación de la biodiversidad local. A diferencia de otros modelos, este incluye intervenciones que fueron definidas *a priori* por el Mandante del Proyecto, en el Modelo se indica dónde dichos objetivos tendrán su principal incidencia, con excepción del Objetivo I (diagnóstico), el cual fue la base para construir el modelo. Tal como ocurre con las hipótesis en la práctica científica clásica, la que tiene un orden propio que permite hacer la conexión entre una propuesta específica y una predicción de un resultado asociado a la misma, su lectura debe hacerse de izquierda a derecha siguiendo el orden: “si ocurre tal cosa, entonces tendremos tal o cual resultado”, siguiendo la conexión lógica entre los factores contribuyentes, las amenazas y su efecto sobre los objetos de conservación y de bienestar humano.

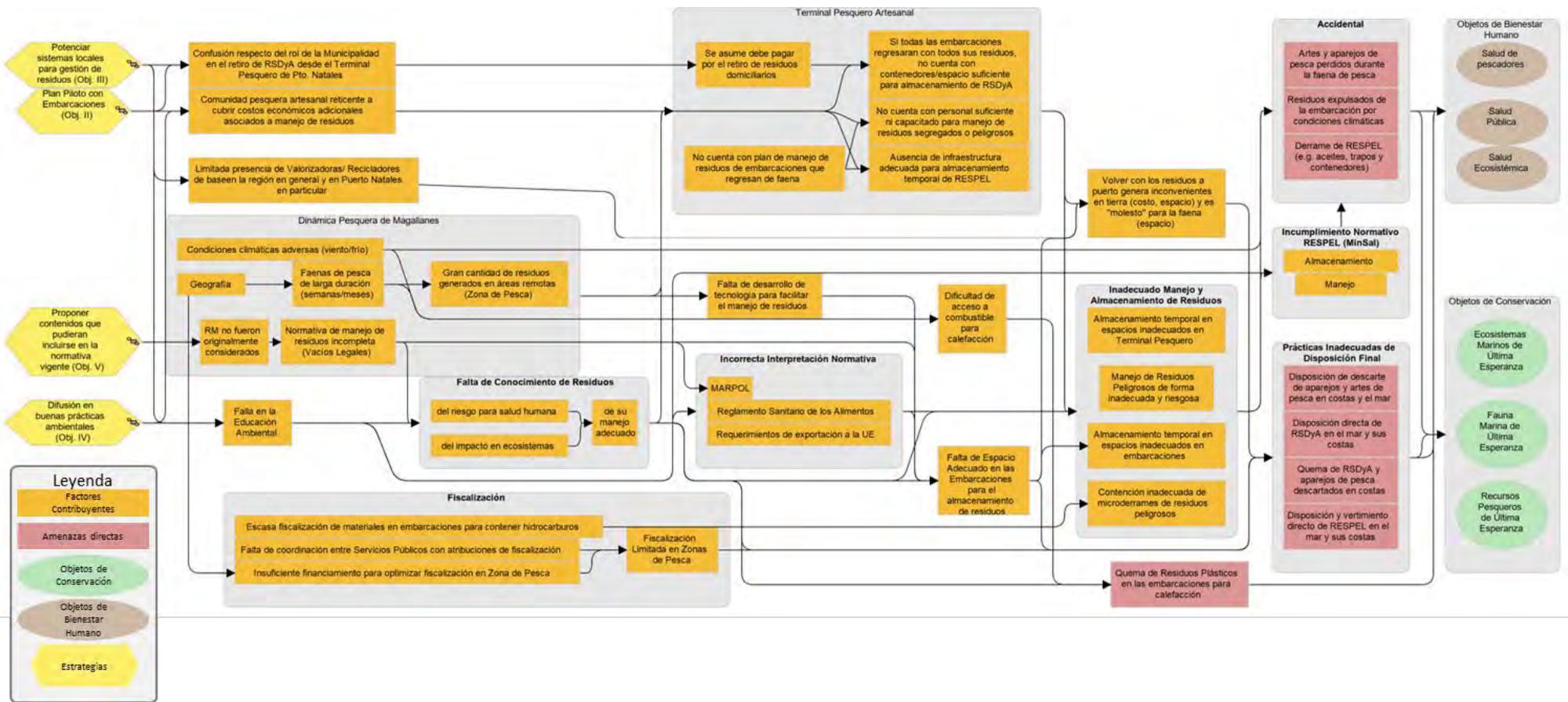


Figura 42. Modelo situacional para el análisis integrado de la gestión de los residuos marinos provenientes de la pesca artesanal, como amenaza relevante para los recursos y ecosistemas marinos en general; y la salud humana de la Provincia del Última Esperanza, en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, identificada en sus Objetos de Conservación y de Bienestar humano. Cajas naranjas: factores contribuyentes; cajas rosadas: amenazas directas; ovalo verde: objetos de conservación; óvalo gris: objetos de bienestar humano (MinSal: Ministerio de Salud; MARPOL: Convenio internacional para prevenir la contaminación por buques; RESPEL: Residuos Peligrosos; RSDyA: Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a domiciliarios).

El análisis integrado e inclusivo de este modelo, definió **cinco principales áreas críticas de acción** para reducir el problema de los RM generados por la pesca artesanal de la Provincia:

- Terminales pesqueros para la pesca artesanal
- Embarcaciones
- Disposición final y valorizadoras
- Educación ambiental
- Normativa y fiscalización

El desarrollo de estrategias específicas para abordar estos cinco elementos tendría un impacto significativo en reducir los RM, considerando las características geográficas de la Provincia, y la capacidad real de implementación de estas acciones, incluso por sobre otras componentes como la fiscalización en las zonas de pesca, el cual presenta dificultades mayores, y que responden a problemas de otra índole y escala. Estas Estrategias son reconocidas como prioritarias, y se debe activar su implementación a la brevedad posible.

#### 3.1.9.1 La implementación de la gestión adaptativa: el modelo del Piloto de las Embarcaciones

Uno de los principios fundamentales para el éxito de un proceso es la gestión adaptativa que surge de la aplicación o puesta a prueba de las acciones. Tal es el caso de este Modelo, el que fue informado y mejorado luego de la implementación del Plan Piloto en las Embarcaciones y desarrollo del Plan de Gestión Local (Capítulo 3.3.3.1.1). Ello se debió a gestiones concretas realizadas por el Equipo del Proyecto con la Municipalidad de Puerto Natales, lo que permitió resolver confusiones respecto del rol del retiro de RSDyA del TPN. De la misma forma, la implementación misma del piloto y la llegada de RSDyA adicional al terminal, permitió evidenciar condicionantes adicionales para la gestión de estos residuos en tierra, los que se incorporaron como nuevos antecedentes en el Modelo, favoreciendo su diseño final, permitiendo identificar nuevas oportunidades y focalizar las acciones estratégicas (Figura 43). Los elementos propuestos en este informe constituyen el paso inicial de la aplicación de los Estándares Abiertos para la Conservación, los cuales deben ser complementados con su bajada específica a actividades y metas *ad-hoc*, lo cual -tal como en el caso de este trabajo- debe ser co-construida con los actores territoriales relevantes.

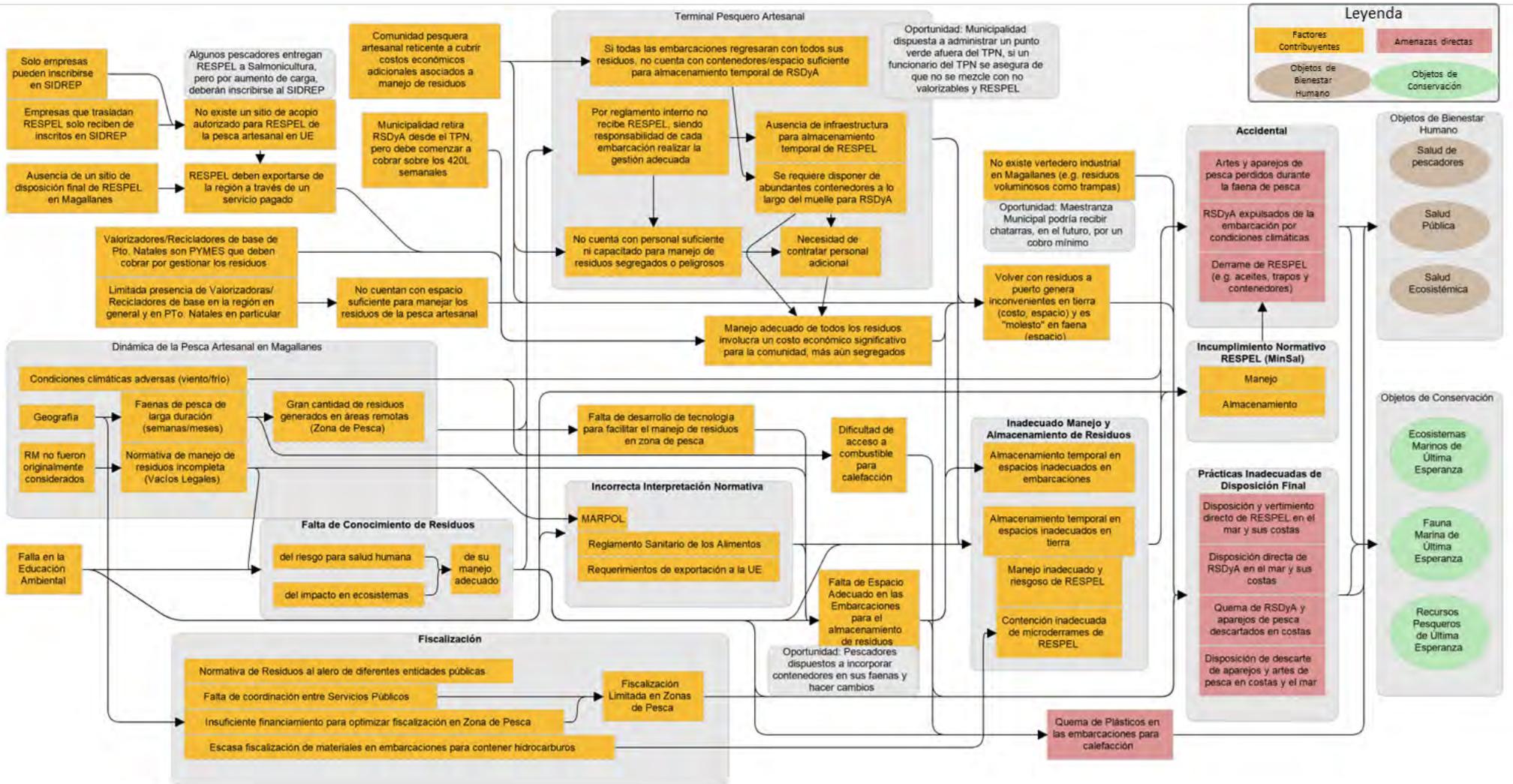


Figura 43. Modelo situacional actualizado luego de la ejecución del piloto del proyecto FIPA 2021-01 para el análisis integrado de la gestión de los residuos marinos provenientes de la pesca artesanal, como amenaza relevante para los recursos y ecosistemas marinos en general; y la salud humana de la Provincia del Última Esperanza, en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, identificada en sus Objetos de Conservación y de Bienestar humano. Cajas naranjas: factores contribuyentes; cajas rosadas: amenazas directas; ovalo verde: objetos de conservación, ovalo gris: objetos de bienestar humano. (MinSal: Ministerio de Salud; MARPOL: Convenio internacional para prevenir la contaminación por buques; RESPEL: Residuos Peligrosos; RSDyA: Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a domiciliarios)

## 3.2 Objetivo II - Propuesta de un sistema de manejo específico para los residuos y desechos de la pesca artesanal de la provincia de Última Esperanza identificados en el diagnóstico

### 3.2.1 Propuesta de acciones para mitigar los principales problemas ambientales ocasionados por los residuos de la pesca artesanal

#### 3.2.1.1 Soluciones propuestas por la Comunidad Local

Los pescadores artesanales son los que conocen de primera mano las necesidades y condiciones en las cuales se deben insertar soluciones al problema de la gestión de RM. En las reuniones surgieron ideas y propuestas para avanzar hacia la solución de la problemática de los residuos originados por su rubro. Ellos identifican claramente algunas de las potenciales soluciones, las que incluyen:

Existencia de un **servicio de recolección de residuos prestado por lanchas en zonas de pesca**, que incluya puntos de acopio en los puertos de resguardo, con contenedores para disponer los residuos. Los pescadores coinciden en que estas lanchas deben ser de armadores artesanales y los tripulantes deben ser pescadores locales, dado que son ellos quienes conocen las rutas pesca y los puertos de resguardo. Lo ideal sería que no se contrate solo a un armador con todas sus lanchas, si no que se ponga un límite de una lancha por armador, así se permite que más personal de pesca se beneficie y participe de esta actividad económica. Proponen que la elección de los armadores beneficiarios se realice por sorteo.

Algunas **lanchas de pesca o acarreo pueden “convertirse” en recolectoras**, y deberían destinar el 100% de su tiempo a esta actividad descomprimiendo la presión de extracción de recursos en las temporadas extractivas. Para que esto sea atractivo para los pescadores, el precio pagado por el servicio por lancha debe ser equivalente o cercano a lo que ganaría la lancha si se dedicara a la extracción de los recursos para los cuales está prestando servicio de recolección de residuos. El financiamiento de este servicio debería **ser provenir del Estado**, mediante, por ejemplo, el Fondo Nacional de Desarrollo Regional otorgados por el GORE. Otra opción mencionada es que el Gobierno de Chile arriende las lanchas en periodos donde baja la actividad de pesca (enero y febrero) para ir a recolectar residuos en zonas contaminadas y poder mitigar los impactos ya causados.

Para la idea antes propuesta, algunos pescadores utilizaron como un argumento de fuerza que, según ellos relatan, hace tres años tuvieron una reunión con la Gobernadora de turno, quien quería usar tres **barcazas para que actuaran como recolectoras de residuos**, sin embargo, los pescadores se opusieron pues ellos creen que son ellos mismos quienes deberían prestar este servicio y ser pagados por el Estado, no barcazas de gente de otros rubros. Indican que una lancha de 12 m de eslora tiene capacidad de almacenar 2 toneladas de basura (un container). Mencionan que arrendar una lancha pesquera cuesta \$800.000 al día. Una barcaza costaría \$20.000.000 al mes.

- **Entrega gratuita de contenedores para mantener residuos en las embarcaciones**, o alternativamente gestión para conseguir fondos específicos para ello. Sin embargo, algunos

apuntan al concepto de “el que contamina paga”, enfatizando que es su propia responsabilidad adquirir los contenedores para sus embarcaciones, tal como es la responsabilidad de la ciudadanía adquirir contenedores para disponer los residuos que generan en sus casas. La mayoría considera que, si hoy casi nadie trae todos sus residuos a puerto, mucho menos va a segregar los residuos valorizables.

- Implementación gradual de gestión obligatoria de residuos a bordo, partiendo por traer los residuos inorgánicos, luego los orgánicos, y en una tercera etapa comenzar a segregar. Esto último no necesariamente debería ser obligatorio, pues no todas las embarcaciones tienen espacio suficiente para acopiar separadamente los residuos.
- Consideran que la solución al problema de la basura debe ser integral, y se deben incluir a todos los actores relevantes. Destacan la necesidad que la Armada pueda ser abordada, y liderar con el ejemplo, gestionando sus residuos, especialmente en faros, pues al “*tener los faros llenos de baterías botadas*” dan un pésimo ejemplo a los pescadores.
- Autorización de zarpe por DIRECTEMAR debe incluir la verificación que los pescadores salgan con su bolsa de basura o contenedor vacío. Sugieren que sea SERNAPESCA, institución que valoran y respetan, pueda verificar que dicho contenedor regrese cargado luego de la faena. Ellos ven a SERNAPESCA como un servicio capacitado para realizar esta verificación, pues ellos fiscalizan las descargas de los productos en el TPN, y esa instancia es un buen momento para evaluar si la lancha cuenta a bordo con los residuos generados en el periodo de pesca. Sin embargo, hay voces en la pesca que ponen una alerta en caso de involucrar a SERNAPESCA en la fiscalización de los residuos, pues esto podría perjudicar a los pescadores que regresan a puerto luego de la extracción ilegal de recursos marinos, pues esta fiscalización sobre residuos podría levantar sospechas sobre la actividad extractiva que se estaba efectuando y que generó los residuos, exponiéndolos a sanciones.

### 3.2.1.2 Plan piloto para la gestión de residuos en embarcaciones de pesca artesanal

Contamos con un total de 12 embarcaciones voluntarias del piloto de gestión de residuos en zona de pesca. De ellas, nueve regresaron con sus residuos, una volvió sin residuos, otra aún no realiza el viaje a monitorear, y una de las embarcaciones, si bien realizó su viaje programado, no pudo coordinar con el equipo ejecutor el momento de retorno a puerto, por lo que los datos de residuos de ese viaje no fueron registrados.

#### 3.2.1.2.1 Encuestas de entrada y salida

Un total de 11 (92%, N=12) embarcaciones participaron de las encuestas de entrada y salida. Sólo una de ellas se dedica al acarreo y no existen variaciones para la actividad en la que se desempeñan las embarcaciones (acarreo o extracción) saliendo y al retorno de sus faenas.

Existe una alta consistencia entre información previa (encuesta entrada) del recurso que será extraído en la expedición de pesca, con el recurso que finalmente se extrajo (92%, N=12) y todas las embarcaciones finalmente extrajeron únicamente erizo.

Existe un alto conocimiento por parte de los pescadores sobre la temática de residuos desde el inicio del piloto, cosa que se corrobora en el hecho que el 100% de los entrevistados (N=12) indicaron saber qué es un residuo en las encuestas de entrada y salida. El 100% de los tripulantes entrevistados (N=12) reconoce la necesidad de retornar a puerto con el aceite de motor, filtros y baterías, que son los RESPEL típicos de la actividad. No ocurre lo mismo con otros residuos, donde se observaron diferencias sobre la necesidad de traer de regreso residuos orgánicos y papeles y cartones (Figura 44). En el caso de los papeles y cartones, un 50% de los entrevistados (N=12) no ve factible traerlos de regreso, probablemente porque son utilizados como material combustible para calefaccionar la embarcación y, por lo tanto, no es necesario almacenarlo en los contenedores dentro de la embarcación. Por otra parte, los residuos orgánicos son considerados por los pescadores como “inocuos” para el medio ambiente, y por lo mismo los desecha fuera de borda. Por último, los entrevistados reconocen que la acumulación de residuos orgánicos en la embarcación por periodos prolongados de tiempo generaría malos olores, por lo que la basura orgánica no es deseable de almacenar. Por otra parte, la experiencia del piloto modificó la percepción frente al manejo de los residuos en algunos participantes; en la encuesta de salida disminuyó el número de respuestas que consideran necesario volver con los residuos (con excepción de los peligrosos), al consultar el porqué de este cambio, algunos encuestados mencionaron que fue por trabajo adicional de tener que almacenarlos adecuadamente en bolsas y contenedores.

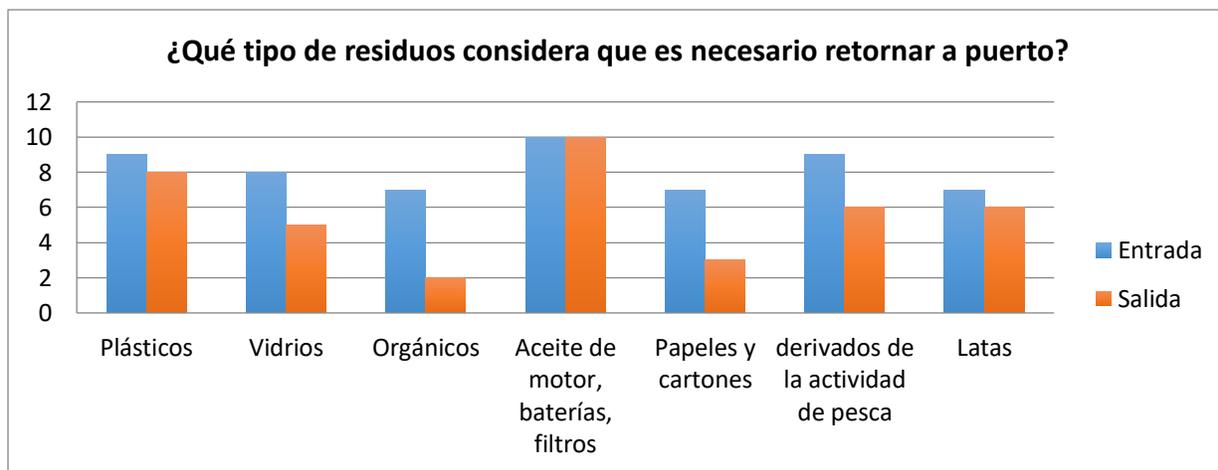


Figura 44. Tipo de residuos y la voluntad de retorno a puerto, según entrevistas (N=12) con pescadores artesanales de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

La mayor parte de los entrevistados estuvo de acuerdo con la implementación de contenedores en las embarcaciones para almacenamiento de residuos (Figura 45).

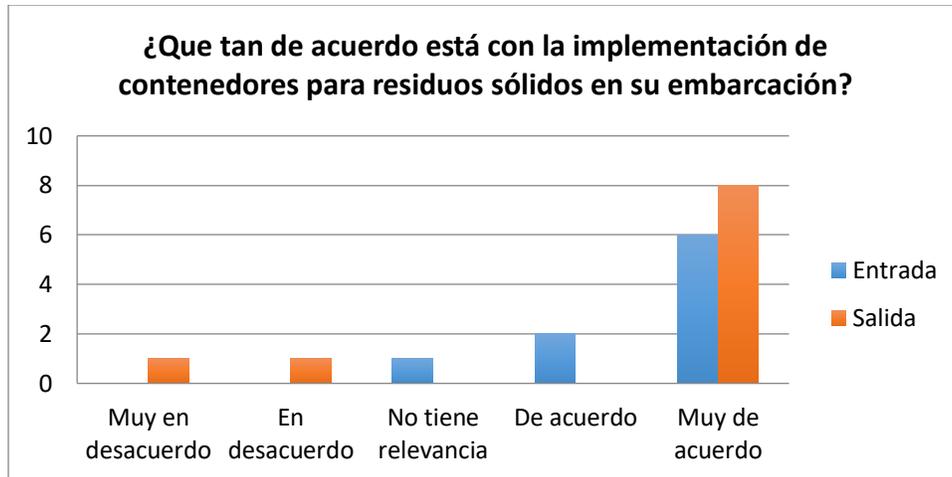


Figura 45. Aceptación sobre la implementación de contenedores para residuos en las embarcaciones según entrevistas (N=12) con pescadores artesanales de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

A priori los entrevistados reconocían que la tarea de gestionar los contenedores de residuos en las embarcaciones sería fácil (Figura 46). Sin embargo, luego del zarpe y la experiencia real de su manejo, donde previo al zarpe ninguna de ellas manifestaba que la utilización sería “difícil o muy difícil”, por el contrario, ocho de ellas manifiestan que sería “muy fácil”, una de ellas “fácil” y una de ellas “algo normal”. Sin embargo, al regreso de la faena dos tripulaciones embarcaciones manifestaron una dificultad para el uso de contenedores durante el desarrollo de la actividad.

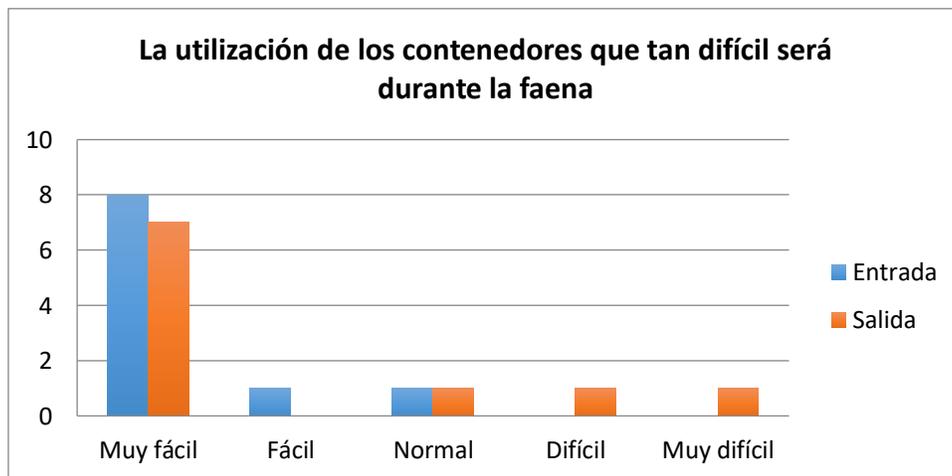


Figura 46. Dificultad sobre la utilización de contenedores para residuos durante el desarrollo de la faena de pesca, según entrevistas (N=12) con pescadores artesanales de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

No se reconoció que la gestión de residuos en las embarcaciones genera significativamente mayor cantidad de trabajo adicional durante la faena de pesca (Figura 47), es decir, que tanto trabajo sumaba esta situación a las actividades diarias desarrolladas durante la faena.

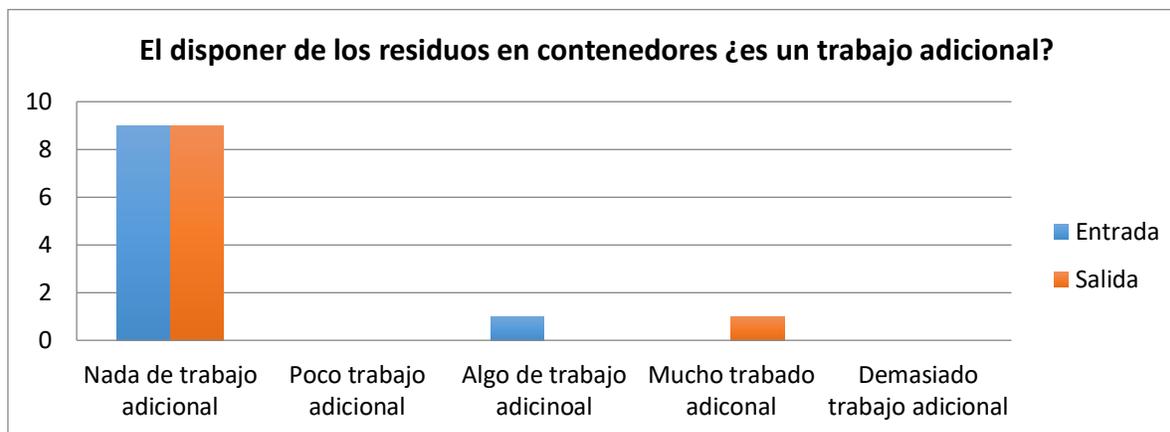


Figura 47. Percepción sobre el aumento de carga laboral dada la utilización de contenedores para residuos durante la faena, según entrevistas (N=12) con pescadores artesanales de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Respecto de la implementación de los contenedores en las embarcaciones, a los participantes del piloto se les consultó sobre cuánto ayudaría a la reducción de residuos en las zonas de pesca (Figura 48). En general, tras la realización de esta consulta se observó una percepción positiva por parte de los participantes, donde en la encuesta de entrada se obtuvo que un 80% de las respuestas indicaron como “demasiado” y el restante 20% “mucho”. La utilización de contenedores de desechos durante la faena ayudara “demasiado” a la reducción de los residuos en zonas de pesca (Figura 48). Recalcan que los contenedores serían útiles para todas las faenas de todos los tipos de recursos (Figura 49), y se destaca que luego de la experiencia piloto, 100% de las embarcaciones indica que sí se debiera exigirse el retorno con los residuos, y que esta exigencia debiera implementarse prontamente en el rango de un año (Figura 50). Esta respuesta mayoritaria respalda la percepción de que el 100% de los entrevistados reconoce que la implementación de este tipo de medidas será muy beneficiosa para la provincia y la región.

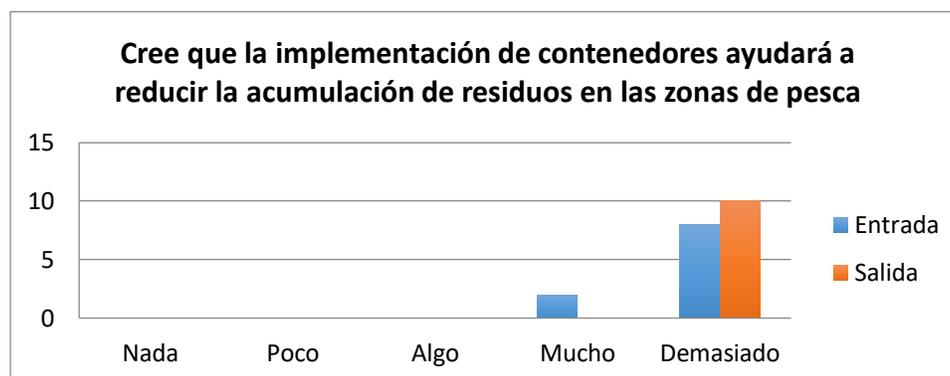


Figura 48. Valoración de implementación de contenedores para residuos en las embarcaciones a la reducción de residuos en las zonas de pesca, según entrevistas (N=12) con pescadores artesanales de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

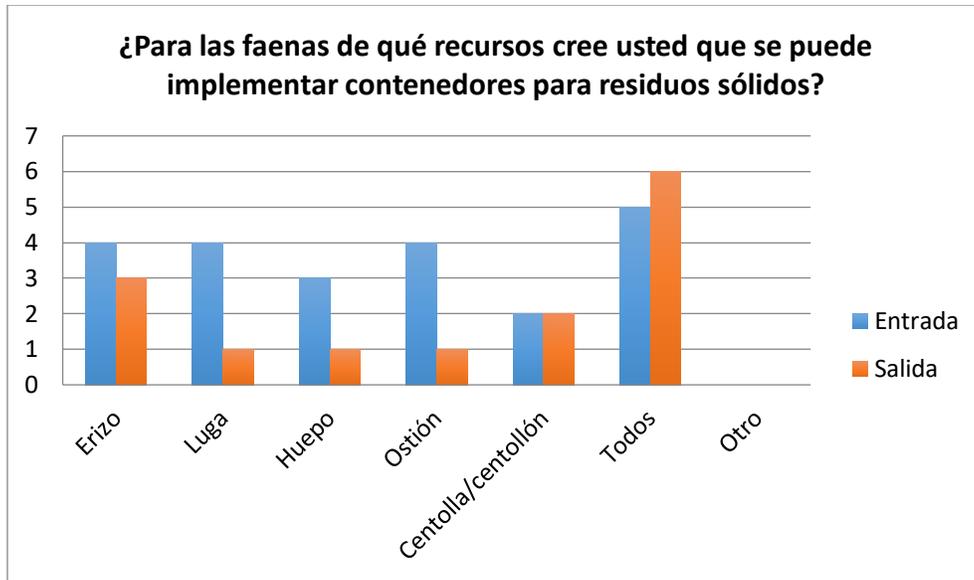


Figura 49. Factibilidad de implementación de contenedores según recurso a trabajar y trabajado durante las faenas de pesca, según entrevistas (N=12) con pescadores artesanales de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

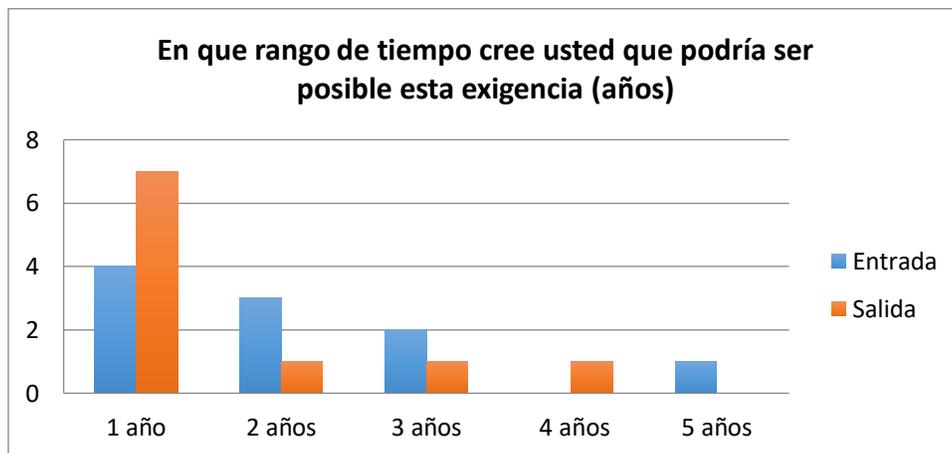


Figura 50. Número de años en los que la exigencia sobre el retorno de los residuos en las embarcaciones debiera ser aplicada, según entrevistas (N=12) con pescadores artesanales de la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

### 3.2.1.2.2 Gestión de los residuos

El piloto mostró la heterogeneidad de prácticas de gestión de residuos, las que incluyeron desde la no gestión (una embarcación) y respuestas intermedias, hasta la segregación de residuos tipo PET 1 con retorno al puerto (una embarcación) y el regreso con mangueras de PVC utilizadas para el buceo dañadas (una embarcación). Respecto de la cantidad de residuos retornados, en promedio, se generaron 0,21 kg de RSDyA por tripulante al día, compuesto principalmente por el tipo mixtos (este valor solo considera residuos inorgánicos; **Tabla 22**). Este promedio es menor a la media de generación de residuos per cápita en los hogares de Chile, de 1,13 kilogramos por habitante al día (REMA 2021, MMA), sin embargo, el valor nacional considera residuos orgánicos.

Por otra parte, respecto de la recepción, registro y disposición de los residuos en el TPN, mediante gestiones directas en terreno, el equipo de WCS estableció una alianza de colaboración con personal fiscalizador de SERNAPESCA, quienes de manera voluntaria quisieron hacerse cargo del proceso de recepción y registro de los residuos de las embarcaciones participantes del piloto. En este sentido, los funcionarios fueron capacitados respecto del funcionamiento del plan piloto de gestión de residuos, y se les hizo entrega del material necesario para su implementación (planillas y balanzas electrónicas), y de mutuo acuerdo, se definió que los viernes de cada semana se enviarían mediante correo electrónico los datos recopilados en el periodo. Sin embargo, por circunstancias ajenas a la ejecución del proyecto, la entrega de datos comprometida no se pudo concretar, sin que esta situación afectara a las actividades ejecutadas.

Tabla 22.- Detalle de cantidad y tipo de residuos generados por embarcaciones participantes del Plan piloto para la gestión de residuos en embarcaciones de pesca artesanal, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Datos embarcación y faena					Cantidad de residuos (kg)					
Días en faena	Fecha entrega residuos	Hora de entrega	Código embarcación	Número tripulantes	PET 1	Vidrios	Mixtos	Cabos	Mangueras	RSDyA tripulante por día
14	23-05-2022	9:00	1	4	0	0	10,57	0	0	0,19
14	23-05-2022	11:00	2	4	2,35	0	18	0	39,6	0,36
10	14-06-2022	20:25	3	4	0	0	10,6	0	0	0,27
13	15-06-2022	10:45	4	4	0	0	11,3	0	0	0,22
13	20-06-2022	9:20	5	3	0	0	14,3	0	0	0,37
13	22-06-2022	S/I	6	4	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
17	24-06-2022	10:05	7	4	0	0	7,1	0	0	0,10
10	29-06-2022	12:04	8	4	0	0	7,5	0	0	0,19
12	12-07-2022	14:20	9	3	0	0	8,3	0	0	0,23
11	09-07-2022	15:25	10	4	0	0	7,8	0	0	0,18
15	27-07-2022	S/I	11	4	0	0	0	0	0	0
	S/I	S/I	12	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I

### 3.2.1.2.3 Propuesta de gestión de RSDyA, RESPEL y de jaulas de centolla en desuso y otros residuos voluminosos de la Pesca artesanal

La gestión de RSDyA requiere de la instalación de contenedores *ad-hoc*, lo que dadas las características del muelle donde hacen ingreso camiones de gran tamaño, vehículos particulares, y se efectúan faenas de descarga de recursos con cuadrillas de personas, los contenedores de 240 L serían los de mayor capacidad que se pueden instalar, dado que los de 600 L son demasiado voluminosos y comprometerían la maniobrabilidad de los vehículos que ingresan al muelle.

La gestión de los RESPEL sin embargo no tiene una solución sencilla, ni inmediata, pues como se mencionó en el diagnóstico, **no existe en la provincia un sitio autorizado habilitado** para el acopio de este tipo de

residuos. Sin embargo, los RESPEL existen y se producen permanentemente como resultado de la actividad artesanal de pesca. Este trabajo ha identificado que los RESPEL traídos desde faena por las embarcaciones se depositan en el TPN, el cual no está para tales fines; los terrenos privados de algunos pescadores, lo que tampoco están habilitados para tales fines, y centros de salmonicultura, los que si cuentan con instalaciones habilitadas y autorizadas para almacenar sus propios residuos.

Frente a esta realidad, las **alternativas para la gestión de RESPEL** en el corto plazo son limitadas, lo que mandata profundizar en el diseño e implementación de mecanismos integrales de gestión, los que son necesarios y urgentes para resguardar la salud de la población y los ecosistemas. Como resultado de este trabajo se reconoce:

- El **TPN no tiene planificado la construcción de una jaula para RESPEL**, pues no están dispuestos a asumir los gastos fijos de mantención y operación, incluyendo el pago por retiro de los residuos y sueldos de operarios, administración u otros. A demás, estiman que la comunidad local (no usuarios) acudirá a depositar sus RESPEL fuera del recinto, dado que sería la única instalación para acopio de RESPEL dentro del área urbana de Natales.
- En los terrenos de las viviendas particulares no puede hacerse acopio de RESPEL, por lo que no es una alternativa que los pescadores se lleven los RESPEL generados a sus domicilios.
- Se debe proveer una alternativa urgente al uso de terrenos de las viviendas particulares para acopio de RESPEL, dado su impacto en salud humana.
- Se debe promover la construcción de un sitio comunitario de acopio de RESPEL, el cual podría estar a cargo de la **Municipalidad**. Sin embargo, dado que ella no cuenta con terrenos, ni tiene priorizado este objetivo, se debiera iniciar una gestión para promover esta decisión. En este análisis se debiera considerar la inversión que hoy hace la Municipalidad a una empresa privada (EDELMAG), y evaluar si dicha inversión pudiera canalizarse hacia una inversión de bien común. Este esfuerzo debería estar alineado con el **Gobierno y Administración Regional**, los cuales por Ley pueden diseñar, elaborar, aprobar e implementar políticas, planes y programas de desarrollo de la región, así como su proyecto de presupuesto, los cuales deberán ajustarse a las políticas nacionales de desarrollo y al presupuesto de la Nación (Ley N° 19.175). Específicamente se debe impulsar el desarrollo de un Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) que identifique y responda de manera efectiva a la necesidad de abordar la gestión de los residuos de la pesca artesanal (y de otras fuentes), los que amenazan hoy la salud de personas y ecosistemas.
- La gestión efectiva de los RESPEL debe incluir la participación de **cada armador, quien deberá desarrollar** condiciones de almacenamiento que cumplan con la normativa vigente: contar con contenedores adecuados, rotulados, estación de trasvasije con condiciones de seguridad, entre otras (para detalles véase en capítulo 3.1.7.2).
  - El sitio donde se acopien los RESPEL de los pescadores debe contar con personalidad jurídica para declarar en SIDREP<sup>59</sup>. Este proceso está alineado con la expectativa de ASM, quienes hoy día retiran

---

<sup>59</sup> El sitio web para la inscripción voluntaria es el siguiente <https://sidrep.minsal.cl/voluntario/formulario>

parte de los RESPEL de la pesca artesanal como parte de un acuerdo y son las empresas salmoneras las que declaran los RESPEL colectados como generación propia. Esto es relevante pues, las empresas salmonicultoras experimentan un aumento del volumen de los RESPEL declarados que no tendría origen en el proyecto calificado ambiental y sanitariamente. Ante la idea de que cada armador o patrón se inscriba en ventanilla única del SIDREP, es poco viable, pues **únicamente las personas jurídicas**, es decir, las empresas, pueden inscribirse.

#### 3.2.1.2.4 Posibilidades de gestión de jaulas de centolla en desuso y otros residuos voluminosos de la Pesca artesanal

- Es necesaria la creación de un **vertedero industrial** en Puerto Natales, pues hoy en día no hay un sitio en el que los pescadores puedan disponer legalmente residuos propios de la pesca artesanal, como las jaulas de crustáceos en desuso. Respecto a este último punto, personal municipal indica que se podrían realizar campañas de recolección de chatarra mensuales para toda la comunidad, con énfasis en la pesca artesanal, sin embargo, la logística para su traslado y acopio tendría que ser co-financiada, ya que el municipio no cuenta con fondos en el corto plazo para cubrir completamente este tipo de iniciativas.

### 3.3 Objetivo III - Potenciar los actuales sistemas locales para la gestión de residuos que genera la actividad de pesca artesanal y proponer acciones de economía circular en la Provincia de Última Esperanza

#### 3.3.1 Economía Circular y alternativas de valorización de residuos en la Provincia de Última Esperanza

En este capítulo se entrega información sobre las alternativas de valorización para los residuos generados por la pesca artesanal en la región de Magallanes y la Antártica Chilena, con foco en la Provincia de Última Esperanza, específicamente para el TPN. Se incluye información regional respecto de: empresas valorizadoras autorizadas, empresas e iniciativas de economía circular, establecimientos educacionales pertenecientes al SNCAE, y acciones realizadas por la ciudadanía relacionadas con prácticas que fortalecen una gestión más eficiente de los residuos con un enfoque en técnicas que propendan a la valorización de éstos.

##### 3.3.1.1 Empresas Privadas

En la región se identificaron ocho empresas que se dedican al manejo o valorización de residuos inorgánicos a través de diferentes técnicas, como son la recolección selectiva, almacenaje, exportación de residuos valorizables, reciclaje y reutilización hacia otras regiones para generación de nuevos productos (Tabla 23).

Tabla 23. Empresas que manejan o valorizan residuos inorgánicos mediante técnicas como el retiro, transporte, segregación y almacenaje dentro de la región de Magallanes y la Antártica Chilena. **Punta Arenas (PA); Puerto Natales (PN); San Gregorio (SG).**

Empresa	Residuos de interés	Ubicación	Acción
<b>TLS Service</b>	Metales y neumáticos	SG	Almacenamiento y transporte
<b>REMBRE</b>	Plásticos, vidrios, cartones, neumáticos, papel, plumavit, <i>tetrapack</i> .	PA	Recolección, almacenamiento y transporte
<b>Yo Reciclo Magallanes</b>	Vidrio, latas, <i>tetrapack</i> , plástico y cartón	PA	Recolección, almacenamiento y transporte
<b>RECIPAT</b>	Vidrio, latas, plástico y cartón	PA	Almacenamiento y transporte
<b>Recuperadora de Papeles y Cartones</b>	Cartón, papeles y plásticos	PA y PN	Almacenamiento y transporte
<b>Revival PUQ</b>	Cartón, plástico, aluminio y vidrio	PA	Recolección y transporte de residuos a domicilio
<b>Comet Sur</b>	Metales, chatarra, aluminio y neumáticos	PA	Compra de chatarra metálica
<b>La Reina/Vía Limpia</b>	Aceite lubricante usado, pilas alcalinas, baterías automotrices y plásticos.	PN	Recolección, almacenamiento y transporte

Un grupo adicional de empresas regionales pequeñas y medianas que generan productos usando residuos (no los exportan, los utilizan), lo cual favorece más directamente la creación de economía circular local (Tabla 23).

Tabla 24. Empresas que realizan acciones de valorización de residuos asociadas a la generación de productos en la región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Nombre	Residuos de interés	Ubicación	Acción
<b>Compost Coirón</b>	Residuos orgánicos	Puerto Natales	Compostaje
<b>Azul Austral</b>	Plásticos (PET) y vidrios		Generación de materiales de construcción
<b>Gen Primate</b>	Textiles		Reutilización
<b>Ecovasos Dorotea</b>	Vidrio		
<b>Krenk Totebags</b>	Residuos textiles	Punta Arenas y Puerto Natales	Compostaje
<b>Puro viento Upcycling</b>	Residuos publicitarios y textiles	Punta Arenas	
<b>Biokeikruk</b>	Residuos orgánicos		
<b>Küien Mifchemapu</b>			
<b>La puestera</b>			

Se reconoce, sin embargo, el desafío de financiamiento sostenible de estas iniciativas, las que al ser de pequeña escala generan ganancias limitadas y deben complementar con el cobro por el servicio de reciclaje. Su capacidad actual de recepción de residuos valorizables es escasa, por lo que se debe planificar y estimular un incremento gradual en la demanda por el servicio de la pesca artesanal. De hecho, una de las principales limitantes es la capacidad de acopio, tanto en espacio como en infraestructura, así como la obtención de autorizaciones sanitarias para el procesamiento de residuos a pequeña escala. Esta situación, como se mencionó más arriba, debe ser gestionada a nivel Regional, con planificación territorial (e.g. PROT) y su articulación con la Municipalidad, entre otras.

A continuación, se presentan algunos antecedentes adicionales de las iniciativas que podrían vincularse a residuos de la pesca artesanal:

1. **Ecovasos Dorotea** valoriza vidrio (botellas), y actualmente su giro tiene relación con un emprendimiento de reutilización y no gestión de residuos. Para el caso de vidrio procedente de **domicilios, los reciben gratis** en condiciones de botellas limpias y sin etiqueta. En cuanto a las

**empresas**, solo los reciben si es que se asegura un porcentaje de compra de producto sobre el total de vidrio entregado, es decir, si se entregan 100 botellas, la empresa le debe comprar 10 vasos. Actualmente están en proceso de obtener la resolución sanitaria para ampliar su giro, y de esta manera, poder recibir mayor cantidad de botellas y acopiarlos.

2. **Azul Austral** valoriza plásticos mixtos y vidrios, y hasta hace un tiempo atrás recibían el plástico proveniente del Municipio, cesaron la función dado que este no aporta financieramente, por lo tanto, están trabajando en una nueva estrategia de cobro asociada a empresas. Actualmente realizan retiro a domicilio de sacos de 80 L de plásticos y vidrios, con un cobro asociado.

En lo que respecta a **RESPEL**, se **identificaron dos empresas** autorizadas a hacer retiro en Puerto Natales. Respecto al manejo de residuos de embarcaciones, estas empresas tienen convenios de retiro con empresas salmoneeras locales, a quienes les retiran aceite de motor usado, residuos contaminados con hidrocarburos, envases vacíos contaminados y baterías de arranque. Las empresas retiran con camiones autorizados directamente en las instalaciones donde se acopian los RESPEL, y **exigen que el representante de la instalación, independiente del tipo y la cantidad de RESPEL acumulada al año, deba estar inscrito en el SIDREP como “generador”**. El traslado a los sitios de disposición final se realiza vía marítima, zarpando desde el muelle de la Empresa Portuaria Austral (EPA) de Puerto Natales, con destino final en la **Región del Bio Bío, Ñuble y Metropolitana**.

#### 3.3.1.2 Gestión Municipal

Existe una amplia y exitosa experiencia en la gestión de algunos residuos por parte de Municipio de Puerto Natales, lo que muestra que hay experiencia sobre la cual levantar programas de gestión de residuos de la pesca artesanal, y articularlo con economía circular. Por ejemplo, la Municipalidad cuenta con un plan de gestión integral de residuos comunal que incluye diversos programas, lo que le ha valido el reconocimiento de “Excelencia Sobresaliente” del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM). Estos programas implican reciclaje y retiro en puntos específicos, incluyendo:

1. **Programa de Reciclaje Municipal:** Dependencias municipales cuentan con factibilidad de acumulación de papel y baterías, que luego son trasladados a la maestranza municipal.
2. **Programa de Reciclaje Casa a Casa:** Creación del programa “yo reciclo desde casa”, que permite a los vecinos inscribirse para un retiro mensual de productos segregados.
3. **Programa de Reciclaje en Colegios:** En todos las Escuelas y Jardines correspondientes a la corporación municipal de Puerto Natales (CORMUNAT) se instalaron contenedores para el almacenaje de botellas plásticas, tapas de botellas, pilas alcalinas y *toners* de impresoras.
4. **Puntos Verdes en la Ciudad:** Existencia de contenedores soterrados, contenedores en la ciudad, contenedores en sectores rurales y recepción den la oficina de medio ambiente.

Parte de los residuos se integran a economía circular local pues son distribuidos entre empresas regionales, mientras que otros como latas de aluminio se integran a economía circular de otras regiones del norte del país. Los volúmenes de recolección son significativos (por ejemplo, el año 2021 se recolectaron 8 toneladas en la comuna, 58% botellas plásticas PET, 34% latas de aluminio). La visión y experiencia Municipal ha

fortalecido un vínculo entre la ciudadanía y su comportamiento hacia las opciones de valorización, lo que se constata por ejemplo en la existencia de 22 sitios para el almacenaje (Puntos Verdes) y segregación de residuos en la Comuna. De hecho, uno de estos Puntos Verdes podría instalarse fuera del TPN para ser retirado por la Municipalidad, siempre y cuando un funcionario del terminal asegure que no se viertan en este residuos no segregados o contaminados con RESPEL. Esto precisaría en el corto plazo de financiamiento para la infraestructura y contratación de personal adicional por parte del TPN. Ante esto, el personal del TPN indica que no es posible para su personal verificar que los usuarios o transeúntes no depositen en el punto verde residuos inadecuados.

La gestión municipal de residuos tiene sin embargo un gran espacio por mejorar, pues el envío de latas o plásticos hacia el norte no está asegurado, y solo se realiza si existe disponibilidad de espacio en la embarcación (capacidad de 12 maxi sacos) con la cual se tiene el acuerdo de traslado hacia Puerto Montt. Sumado a esta limitación, actualmente el acopio se realiza en un sitio abierto que no permite un trabajo de segregación, limpieza y preparación adecuado de los residuos colectados, lo que hace que parte de los residuos no limpios se destinen a vertedero. Es importante destacar que la misma Municipalidad reconoce estas limitaciones y actuando acorde, ha priorizado para el año 2023 la búsqueda de un galpón adecuadamente equipado para mejorar la segregación y almacenaje de residuos de manera más eficiente.

Un actor relevante en el proceso de desarrollo de economía circular local son los establecimientos educacionales, existiendo vasta experiencia en la Provincia en el desarrollo de programas educativos que utilizan residuos como insumo para generar nuevos productos, desde objetos artísticos hasta eco ladrillos. Existe asimismo un Programa de Reciclaje en Colegios, y cinco establecimientos de Puerto Natales forman parte del **Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacional (SNCAE)**, que entrega un sello asociado al cumplimiento de objetivos de desempeño ambiental (Tabla 25).

*Tabla 25. Establecimientos educacionales pertenecientes al SNCAE de la comuna de Puerto Natales*

Nombre del Establecimiento	Nivel de Certificación 2021	Nº Alumnos
Escuela Capitán Juan Ladrillero	Medio a Excelencia	446
Escuela Diferencial Nicolás Mladinic	Excelencia (revalida en 2022)	25
Liceo Politécnico Luis Cruz Martínez	Mantiene Básico	323
Escuela Rural Seno Obstrucción	Excelencia (revalida en 2022)	4
Escuela Coronel Santiago Bueras	Excelencia (Debe revalidar Excelencia el 2022)	323

En su interés de profundizar y ampliar el “ecosistema” local que permita la instalación de economía circular local, la Municipalidad de Natales se encuentra apoyando la capacitación y formalización de recicladores de base, los cuales son reconocidos por la Ley REP. Para ello ha gestionado la obtención de financiamiento del Fondo para el reciclaje del MMA, y tiene por objetivo capacitar a 6 recicladores de base. En el marco de este proyecto, se pudo conversar con la mitad de ellos, y se les compartió la problemática de la gestión de residuos de pesca artesanal con foco en la posibilidad futura de articular acciones para la valorización de los residuos que genera esta actividad y así destinarlos a emprendimientos asociados a la economía circular.

El Municipio de Puerto Edén en la misma Provincia de Última Esperanza presenta desafíos diferentes a los de Natales, y se deben a su lejanía con ciudades más grandes, y carencia de ciertos servicios. De hecho, la comuna de Natales (en la que se inserta Puerto Edén) ha sido declarada Zona Rezagada<sup>60</sup>, y el traslado de residuos municipales se realiza de forma limitada hacia Puerto Natales, dado que la embarcación disponible está destinada al transporte de pasajeros y carga, por lo que no está autorizada para hacer traslado de residuos. La resolución de rezago permite ingreso de recursos adicionales en el corto plazo, parte de los cuales se espera invertir en la limpieza del basural de Isla Salamandra.

### 3.3.2 Plantas de procesamiento de recursos pesqueros

Existe interés de plantas de procesamiento de apoyar la mejora de la gestión de los residuos de la pesca. Esto se debe probablemente a la oportunidad de acceder a sellos de calidad que son necesarios para mantener o abrir nuevos mercados, particularmente en la Unión Europea. En conversación con la encargada de una de las plantas de la Región que procesa principalmente centolla y centollón, indicó la entrega de 40 maxisacos reutilizables a armadores de embarcaciones extractivas y acarreadoras, con la expectativa de que los pescadores depositaran sus residuos de carnada en ellos y los regresaran a puerto. Reconoció, sin embargo, que la medida no se mantenía en el tiempo, y que probablemente se requería articularla con algún tipo de campaña educativa.

### 3.3.3 Análisis de gestión y valorización de residuos generados por la pesca artesanal

#### 3.3.3.1 Valorización de medidas de gestión y manejo de residuos generados por la pesca artesanal de Última Esperanza

##### 3.3.3.1.1 Escenarios proyectados de cantidades de residuos generados

La gestión efectiva de los residuos de la pesca en la Provincia de Última Esperanza precisa conocimiento sobre los volúmenes que se generarían si los pescadores artesanales regresaran con ellos luego de las faenas a los terminales y puertos, esto permite estimar la capacidad de logística e infraestructura requerida para proyectar propuestas realistas.

La pesca artesanal produce un 24% de la cantidad de residuos que produce un habitante por día en **Puerto Natales (0,21 kg/tripulante/día vs 0,88 kg/habitante/día)**<sup>61</sup>, los cuales deben ser sumados a la estimación de producción completa de la Municipalidad, y proyectar soluciones que sean congruentes con los montos integrales de acumulación de residuos en la comuna. Ello sumado a que la densidad de los residuos de la

---

<sup>60</sup> Res. Ex. N°4471, del 18 de junio del 2021 que “DECLARA Y CALIFICA COMO REZAGADA EN MATERIA SOCIAL Y APRUEBA PLAN DE DESARROLLO DEL GOBIERNO REGIONAL DE MAGALLANES Y ANTARTICA CHILENA, PARA LA COMUNA DE NATALES”

<sup>61</sup> Información presentada por el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la comuna de Natales (Municipalidad de Puerto Natales, 2021a), considerando los habitantes y corrigiendo por la población flotante, que es a su vez, una corrección de los datos presentados en la Actualización de la Situación por Comuna y por Región en Materia de RSD y Asimilables (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2019).

pesca es mayor a los residuos RSDyA reportados en la literatura (de **88,8 kg/m<sup>3</sup>** v/s **200 kg/m<sup>3</sup>**<sup>62</sup>), muestra que las estimaciones de residuos de pesca artesanal deben ser evaluados de manera específica. Esto debe incluir, por ejemplo,<sup>63</sup>.

**Las diferencias en generación de residuos surgen entre las faenas de buceo y centolla**, derivados del uso de carnada. Más aún, la identidad de los residuos de la pesca es heterogénea, existiendo algunos que **pueden ser reciclados** (*e.g.* residuos por uso de carnada: sacos, bolsas o trozos plásticos, amarras de plástico y cartones), o **enviados a relleno sanitario** o vertedero por ser asimilables a domiciliarios, mientras que otros son **industriales** (*e.g.* mangueras de buceo, jaulas centolleras), y deberían ser enviadas a un **vertedero especializado** (industrial), inexistente en la Provincia y por ende no son considerados en las estimaciones del presente capítulo. Entonces, se asume que la generación base de RSDyA de las embarcaciones en faena corresponde al estimado para las faenas que extraen recursos mediante el buceo, las que se componen, de los residuos generados por concepto de habitabilidad de la embarcación. A ese valor de base se le adicionan los residuos generados por uso de carnada, para poder proyectar los RSDyA de la faena de centolla.

Dado que una fracción de residuos no se almacena; los residuos orgánicos son dejados en zona de pesca, los cartones o papeles y una fracción de los plásticos son usados para calefaccionar la embarcación, lo que no estaría llegando a puerto representa un sesgo que podría afectar las proyecciones de generación de residuos. Por lo tanto, se presentan tres escenarios: escenario **actual**, con los datos obtenidos en este estudio (no considera orgánicos, ni fracción quemada); escenario **ideal** el cual considera una generación por tripulante equivalente a la producción per cápita de RSDyA en Puerto Natales; escenario **tendencial** utilizando un **promedio** entre el escenario actual y los valores de producción de RSDyA en Puerto Natales. Los resultados para cada escenario se presentan en la Tabla 27.

Más aún, es necesario conocer en detalle y de manera integral sobre los procesos de la pesca, pues ellos entregan información relevante para entender y avanzar en resolver de manera adecuada el problema de los residuos, y ciertamente de aportar al desarrollo de economía circular. Esto se puede constatar por ejemplo en el caso del proceso de pesca de centolla el que involucra las embarcaciones extractivas que tienen un compromiso de entrega con plantas procesadoras, las que utilizan trampas cebadas con restos de cabezas sobrantes del procesamiento de pesquería de peces, que son provistas por las plantas. La cantidad de carnada utilizada por trampa es de aproximadamente 250 a 500 gr (Instituto de Fomento Pesquero, 2020). Se entrega en **unidades de 20 kg de carnada**, las que vienen divididas en dos bloques de 10 kg de 2 bloques de 10 kg y puede ser empacada en **dos formatos: sacos plásticos** (de polipropileno, tipo papero de 25 kg, que pesa vacío 55 gr), donde cada bloque va envuelto en un trozo o **bolsa plástico** (que pesan vacías 25 gr). En este formato la unidad de residuos de carnada (un saco y dos bolsas plásticas) pesa **0.105 Kg; cajas de cartón** (peso vacío de 450 gr) cerradas por dos cinchas o **zunchos plásticos** (que pesan

---

<sup>62</sup> Densidad referencial de los residuos en recipientes (de la Torre, 2018)

<sup>63</sup> Densidad referencial de los residuos en recipientes (de la Torre, 2018)

15 gr) y en su interior los dos bloques de carnada vienen envueltos en bolsas plásticas. En este formato la **unidad de residuos** de carnada (una caja, dos cinchas y dos bolsas) pesa **0.530 kg**.

Considerando un número típico de **300 trampas** (rango de 150 a 800) por temporada por embarcación en Última Esperanza, cada una de las cuales es cebada cada 4 o 5 días con **350 gr**, dos bloques de carnada permiten **cebar 57 trampas**), por lo tanto, por cada cebado se utilizan **5 unidades de carnada**. Entonces para una temporada (120 días) las trampas **son cebadas 24 veces**. Esto generaría **120 unidades de residuos de carnada por temporada**, para un total de **0,83 unidades de residuos de carnada por día por embarcación**, equivalentes a **0,23 unidades de residuos por persona/día** (i.e. **0,025 kg** residuos por formato saco y **0,12 kg** de residuos por formato caja), considerando **3,5 tripulantes por embarcación**. Esto equivale a **37,4 kg por embarcación en la temporada**, número mínimo de residuos que debe ser considerado para la gestión incluyendo capacidad de transporte las embarcaciones y recepción en tierra Si se considera la densidad de los residuos (sacos - 55 kg/m<sup>3</sup>; cinchas - 65 Kg/m<sup>3</sup>; cartón - 50 kg/m<sup>3</sup>; bolsas - 90 Kg/m<sup>3</sup>) la densidad total a considerar para diseñar su acopio es de **65 kg/m<sup>3</sup>**.

Basado en la información del registro de RPA publicada por SERNAPESCA 59% (150) de las 254 embarcaciones registradas en “Caleta de Natales” tiene autorización para extraer centolla, se puede estimar que en un año la pesca artesanal autorizada de Natales genera **18.000 sacos o cajas, 43.500 bolsas**, y si el formato fuera **solo cajas, 43.500 cinchas plásticas**, que son finalmente los residuos de los que la **comuna debe hacerse cargo en beneficio de la salud humana y los ecosistemas**. Esta es ciertamente una **subestimación**, la que debe servir como base para construir procesos que ayuden a la gestión y toma de decisiones informada. Muchas embarcaciones zarpan a la extracción de centolla sin autorización.

Atendiendo la existencia de extracción ilegal, si el 59%<sup>64</sup> de las 472 embarcaciones usuarias del TPN saliera a la centolla (N=279) entonces se generarían **33.480 sacos o cajas de carnada por temporada**.

Tabla 26.- Valores de base de cálculo para las estimaciones del presente estudio.

Faena	Número de tripulantes por embarcación	Días embarcados por faena	Meses en faena	Días trabajados al mes	Número embarcaciones dedicadas a la faena	Días de faena por temporada
Buceo	3,5	13	6	24	260	144
Centolla	3,5	150	5	29	279	144

Las proyecciones para las faenas que extraen recursos mediante buceo y la de centolla (corregida por residuos de carnada), se presentan en la siguiente tabla:

<sup>64</sup> Porcentaje de las naves activas con RPA autorizadas para la centolla en la “caleta de Natales”.

Tabla 27.- Proyección de generación de residuos de la pesca artesanal de la provincia de Última Esperanza en tres escenarios en los cuales la flota de usuarios del terminal hace un manejo responsable y regresa con sus residuos; escenarios actual, tendencial e ideal.

Faena	Generación de residuos por tripulante (kg*tripulante/día)	Densidad RSDyA (kg/m <sup>3</sup> )	Generación por flota por faena (m <sup>3</sup> )	Generación por flota por faena (kg)
<b>Escenario Actual</b>				
Buceo	0,21	88,79	310,1	27.535,1
Centolla	0,28	76,90	511,6	39.335,8
<b>Total</b>	<b>0,25</b>	<b>82,84</b>	<b>821,7</b>	<b>66.870,9</b>
<b>Escenario Tendencial</b>				
Buceo	0,54	144,4	490,3	70.804,5
Centolla	0,61	139,9	612,6	85.695,9
<b>Total</b>	<b>0,58</b>	<b>142,15</b>	<b>1102,9</b>	<b>156.500,3</b>
<b>Escenario Ideal</b>				
Buceo	0,88	200	576,9	115.385,0
Centolla	0,95	132,5	1.007,3	133.460,8
<b>Total</b>	<b>0,915</b>	<b>166,25</b>	<b>1.584,2</b>	<b>248.845,8</b>

Los costos de valorización o reciclaje dependen de las cantidades por tipo de residuos, para dicha estimación se excluye el tipo “otros”, por no ser reciclables, y se consideran los pesos obtenidos en la caracterización de residuos. Debido a que el peso máximo de residuos por tripulante se obtuvo en el piloto, se promedió con el valor obtenido en la caracterización de la expedición, para disminuir la subestimación de usar únicamente valor de la expedición.

### 3.3.3.1.2 Valorización de costos para el manejo de RSDyA – escenario actual

La Tabla 26 presenta la base de cálculo para estimar la generación de RSDyA en kilogramos y metros cúbicos para las faenas de buceo y de centolla.

Basada en la información recabada en este trabajo, que considera residuos provenientes de faenas de buceo (6 meses de extracción) y centolla (5 meses de extracción), y discriminado la composición de residuos entre aquellos que pueden ser reciclados y los que no, se estima un total de **14,65 t y 33,53 t de RSDyA potencialmente valorizables para buceo y centolla**, respectivamente.

Gracias a la gestión realizada en marco del Piloto de este estudio, el municipio ha vuelto a coleccionar los RSDyA provenientes del muelle del TPN, y esta recolección, por el momento es gratuita, pero se informó de un cobro a futuro por excedente. Considerando el volumen mensual de residuos generados por buceo y centolla, los montos por manejo que la Municipalidad cobraría a futuro para su retiro (Tabla 28) se estima ascenderían a **\$349.528.208 y \$586.152.257**, respectivamente, los que deben ser considerados en futuras planificaciones sobre diseño e implementación de gestión de residuos y economía circular. Se debe considerar, sin embargo, que estos son valores de referencia, los cuales **deben ser acotados en estudios más profundos y específicos**. A la vez que complementados con información de otras fuentes, como la valorización que hoy realizan empresas privadas en la zona para aquellos residuos que pueden ser valorizados por el municipio (Tabla 29).

Tabla 28.- Costos en pesos chilenos (CLP) proyectados por retiro municipal (Natales) de RSDyA generados por la pesca artesanal, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes, Chile

Temporada	Residuos mensuales (m³)	Residuos semanales (m³)	Litros semanales retirados sin cobro municipal	Litros semanales estimados por faena	Litros excedentes por semana	Costo adicional por litro excedente (UTM)	Valor UTM	Costo semanal litros excedentes	Costo mensual litros excedentes	Costo temporada litros excedentes
Buceo	51,7	12,9	420	12921	12501	0,02	\$58.248	\$14.563.675	\$58.254.701	\$349.528.208
Centolla	102,3	25,6	420	25578	25158	0,02	\$58.248	\$29.307.613	\$117.230.451	\$586.152.257

Tabla 29.- Costos en pesos chilenos (CLP) proyectados por retiro de RSDyA por empresas de recolección selectiva y economía circular. Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes, Chile

Código empresa	Costo de retiro a flota buceo al mes (clp)						Costo de retiro flota centolla al mes (clp)				
	Flete a PUQ	Plásticos mixtos	PET	Cartón	Vidrio	Total	Plásticos mixtos	PET	Cartón	Vidrio	Total
A	NA	NA	NA	\$444	NA	\$444	NA	NA	\$2.597.192	NA	\$2.597.192
B	\$498510	\$321.634	\$236.557	\$2.075	\$124.503	\$684.769	\$7.680.307	\$2.918.517	\$12.125.081	\$1.960.930	\$24.684.834
C	NA	\$765.489	\$563.005	NA	\$98.269	\$1.426.762	\$18.279.131	\$6.946.070	NA	\$1.547.734	\$26.772.935

### 3.3.3.1.3 Valorización de costos para el manejo de RESPEL

Dado su impacto directo e indirecto sobre la salud humana y de los ecosistemas, es importante avanzar en el entendimiento de los RESPEL en la zona, con el fin de dimensionar el nivel de desafío, a la vez que abrir una conversación con base en conocimiento, necesaria para avanzar en el diseño de medidas efectivas. Considerando la información existente (véase Tabla 30), y suponiendo que **embarcaciones** cambian aceite de motor **3 veces** al año, se generarían anualmente **108 L** de aceite usado por embarcación. Considerando que 400 embarcaciones (de las 472 que hoy hacen uso del TPN) regresan con el residuo, el TPN recibiría **21.600 L de aceite de desecho al año**, o sea **19,4 t**. Si estas mismas embarcaciones cambiaran baterías cada dos años, **el TPN recibiría 7,2 toneladas** de baterías al año, o sea **10 pallets** cargados por año.

Tabla 30.- Datos de base de cálculo para costos asociados a la gestión de residuos peligrosos en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes, Chile. ALU: aceite lubricante usado

Temporada	Número de baterías por temporada	Número de baterías por pallet	Número de pallets por temporada	Litros de ALU por temporada	Número de barriles de ALU por temporada	Número de filtros de aceite por temporada	Número de barriles de filtros de aceite por temporada	Número de barriles por temporada	Costo barril 208 L (clp)	Sueldo mensual bruto encargado manejo RESPEL
Buceo	236	40	6	4680	22,5	590	5	28	\$85.000	\$660.000
Centolla	197	40	5	10044	48,3	708	5	53	\$85.000b	

Si se utiliza como referencia los valores cobrados por la empresa (D), el retiro de una **unidad de ALU (tambor con 208L de aceite usado)** costaría **\$172.360** y la de baterías (pallet con 40 baterías) **\$136.000**. Estos costos responden a que, debido a que en la región no existe un **relleno de seguridad** para disponer los RESPEL,

estos deben transportarse miles de kilómetros hacia el norte del país, imposibilitando que sean los propios generadores quienes trasladen sus residuos, obligando a la contratación de los servicios

La gestión de residuos precisa de una jaula de RESPEL, cuya construcción está regulada por MINSAL. Dada la cantidad de los RESPEL generados en la actualidad por la pesca artesanal de la Provincia, dicha construcción no precisaría de un permiso del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (10.000 kg/día durante un semestre o más; Ministerio del Medio Ambiente, 2012).

La gestión segura de estos RESPEL está coartada por de diferentes factores:

- Se debe disponer de un **relleno de seguridad, el cual no existe en la Región**, lo que obliga a transportar los RESPEL de la pesca artesanal de Magallanes (y otras industrias) miles de kilómetros hacia el norte del país.
- Esto impide que sean los propios generadores de RESPEL los que trasladen sus residuos y obliga la contratación de los servicios de una empresa de transporte especializada.
- En la Provincia existen pocas empresas que realicen este servicio, con costos fijos y similares (Tabla 31).
- Debido a la normativa, los aceites lubricantes usados se pueden almacenar por un máximo de seis meses, lo que obligaría a realizar al menos dos viajes al año a Punta Arenas para su despacho al norte, lo que encarece el costo asociado a su gestión.
- Esto suma a la normativa que exige contar con un operario calificado, cuyo costo es mayor que operarios sin calificación.

Tabla 31.- Costos en pesos chilenos (CLP) por concepto del retiro y disposición final de RESPEL por parte de empresas del rubro existentes en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Código empresa	Costo de retiro a flota buceo por temporada				Costo de retiro flota centolla por temporada				Costo ambas temporadas	Costo ambas temporadas más operario calificado
	Por retiro de ALU	Por retiro de baterías	Por retiro de filtros de aceite	Costo total	Por retiro de ALU	Por retiro de baterías	Por retiro de filtros de aceite	Costo total		
D	\$3.242.325	\$2.047.081	\$802.237	<b>\$6.471.176</b>	\$6.958.529	\$1.705.901	\$668.531	<b>\$9.712.493</b>	<b>\$16.183.670</b>	<b>\$23.443.670</b>
E	\$3.878.100	\$802.400	\$1.344.453	<b>\$6.024.953</b>	\$8.322.999	\$668.667	\$1.120.377	<b>\$10.112.043</b>	<b>\$16.136.996</b>	<b>\$23.396.996</b>

Con base en lo anterior, el costo aproximado de construir un relleno de seguridad se presenta en la Tabla 32.

Tabla 32.- Costo de implementación de relleno de seguridad para residuos peligrosos en diferentes regiones de Chile, obtenidos de datos publicados por el Servicio de Evaluación Ambiental.

Proyecto	Tipo de proyecto	Titular	Inversión (millones USD)
Disposición de Residuos Peligrosos en Relleno de Seguridad	Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos peligrosos, incluidos los infecciosos	Complejo Metalurgico Altonorte S.A.	20
Relleno de Seguridad Altonorte	Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos peligrosos, incluidos los infecciosos	Complejo Metalurgico Altonorte S.A.	2,4
Disposición de residuos sólidos industriales en relleno de seguridad Solenor	Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos peligrosos, incluidos los infecciosos	Juan Carlos Carpanetti Latrille	2,8
Disposición de residuos sólidos arsenicales en relleno de seguridad Montecristo	Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos peligrosos, incluidos los infecciosos	Codelco Chile, División Chuquicamata	1,39

El decreto 408/2003 del Ministerio de Salud indica que todo sitio para almacenar de RESPEL deberá contar con la **autorización sanitaria de instalación**, a menos que éste se encuentre incluido en la autorización sanitaria de la actividad principal. Dado que el sitio para almacenar los residuos de la pesca artesanal de Última Esperanza almacenaría **más de 12 t**, el diseño debe ser previamente aprobado por la Autoridad Sanitaria.

### 3.3.4 Plan local para la gestión de residuos y/o basura marina producidos por la Pesca Artesanal

#### 3.3.4.1 Introducción

La contaminación de aguas marinas y costas por residuos originados en embarcaciones es un problema reconocido a nivel internacional y abordado por una serie de regulaciones para prevenir y mitigar el impacto de los residuos en los ecosistemas. La pesca artesanal no cuenta con planes o guías específicos que indiquen como gestionar adecuadamente sus residuos. La pesca artesanal en la Región de Magallanes es una de las actividades económicas locales más relevantes, y que genera una cantidad significativa residuos (véase este Informe), los cuales precisan con urgencia su gestión. Se hace necesario que este sector económico planifique de manera efectiva y con base en conocimiento el manejo de sus residuos, cumpliendo así con su responsabilidad ambiental y aporte a la sustentabilidad de la actividad.

La gestión integral no solo incluye el manejo de los residuos desde su generación hasta su eliminación según lo establecido por la normativa nacional vigente aplicable, sino que también considera la valorización de los residuos para fortalecer la economía circular en la provincia, y debe involucrar toda la cadena que compone el proceso desde generación, segregación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento central, transporte, tratamiento y valorización o disposición final de los residuos. En tal sentido, el “Plan local para la gestión de residuos y/o basura marina producidos por la Pesca Artesanal”, señala las responsabilidades y describe acciones de manejo de residuos sólidos generados en las actividades de la pesca artesanal en la Provincia.

#### 3.3.4.2 Objetivo general

Proponer acciones que conduzcan a la gestión y manejo adecuado de los residuos sólidos para **la fase de extracción** de los recursos hidrobiológicos en la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza en la Región de Magallanes; con foco en una gestión efectiva y responsable para con la salud pública y los ecosistemas, previniendo y minimizando el ingreso de nuevos elementos contaminantes en el maritorio provincial.

#### 3.3.4.3 Objetivo estratégico

Avanzar en el cumplimiento de la normativa vigente con alcance a la gestión y manejo de los residuos en la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza, mediante la promoción de buenas prácticas operacionales, así como identificar brechas y proponer acciones específicas, en base a conocimiento, que ayuden a su mejora.

#### 3.3.4.4 Objetivos específicos

- Promover el manejo adecuado y seguro de los residuos de la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza durante su recolección, almacenamiento, transporte y disposición final para reducir los riesgos sobre la salud humana y ecosistemas
- Proponer acciones que ayuden a implementar acciones de reducción, reciclaje y recuperación -las 3 Rs- de los residuos sólidos mediante las buenas prácticas operacionales y que aporten a la construcción de economía circular local.
- Establecer un sistema registro sobre la gestión de residuos sólidos generados por la pesca artesanal que permita la trazabilidad y ayude a la gestión integral de la autoridad competente.

#### 3.3.4.5 Alcance del Plan

En base a la información recabada, se identificaron los **tipos de residuos y los volúmenes de producción** asociados a faenas de pesca de **buceo y centolla**. Se propone el despliegue de un proceso gradual, en donde se vaya aumentando la capacidad de recepción de residuos en el Terminal en **etapas basadas en la capacidad instalada de manejo de residuos en el terminal (cantidad de personal a cargo de residuos), número y capacidad de contenedores, gestión desde el terminal al vertedero (municipal o privada) o a puntos de reciclaje (privado o municipal)**. El aumento de ingreso de residuos al terminal debería ser paulatino (véase detalles de estimación de volúmenes de residuos en 3.3.3.1.1 y 3.3.3.1), a medida que los usuarios vayan adoptando una actitud ambientalmente responsable sobre el manejo de sus residuos sólidos en función a las intervenciones de la autoridad con sus planes de educación y difusión.

Este Plan considera tres ámbitos:

En cuanto a la **pesca artesanal**, el presente Plan de enfoca aquellas actividades que permiten la **extracción artesanal de los recursos** hidrobiológicos hasta su llegada al terminal o puerto. En esta fase, se pueden identificar **tres etapas** donde quienes deben incorporar lo aquí propuesto son los propios pescadores y armadores:

- a. **Preparación** - consiste en el acondicionamiento de la embarcación pesquera artesanal, incluyendo el acopio, revisión y reparación de los artes y aparejos de pesca y sus equipos de soporte, la carga de aceites de motor, combustible, agua, víveres secos y húmedos, insumos técnicos de trabajo y artículos de dormitorio.
- b. **Faena** - se considera desde el zarpe desde el Terminal y finaliza con la recalada para descargar los productos marinos extraídos. Incluye la acción propia de la captura, en donde la mano de obra es el principal insumo y es cuando se utilizan las artes de pesca para la especie objetivo, que puede ser trampas de metal, redes, quiñes, mangueras de buceo; la indumentaria del personal. Es en **esta etapa donde se generan los residuos propios de la actividad pesquera**, los que suman a los **residuos domiciliarios y asimilables** que derivan de la acción de habitar por la embarcación por días o incluso meses que dure la faena extractiva. La mantención de las embarcaciones precisa realizar cambio de

aceite de motor y baterías, que constituyen **residuos peligrosos**. El número de días de faena de la pesca es variable y depende de la especie objetivo, la temporada de pesca, la distancia a la zona de extracción y las condiciones climáticas.

- c. **Desembarque** - corresponde a la llegada de la embarcación pesquera artesanal al Terminal y el traslado del recurso, previo conteo o pesaje, al lugar de procesamiento. En esta etapa se deben **descargar también los residuos** generados durante la faena.
1. En cuanto al **manejo en terminales o puertos** se considera el manejo de los puntos de acopio temporal de **residuos sólidos domiciliarios y propios de la actividad pesquera recibidos durante el desembarque**. Para esto deben estar establecidos los sitios de colecta en el terminal, debidamente provistos de contenedores de materialidad y capacidad adecuada para el volumen de residuos que llega de la faena.
2. Se destaca el rol del Municipio en el manejo de los residuos sólidos hacia sitios de **disposición final o valorización**, la que además actualmente representa la única opción sin costo adicional para su valorización. Su destino depende de la práctica de **segregación** que debe realizarse en el terminal pesquero, lo que permitirá su traslado a los puntos verdes municipales habilitados en la comuna. En forma paralela, este trabajo puede ser articulado con empresas de recolección y transporte de residuos.

Como se indicó en el Informe general del proyecto, la Provincia de Última Esperanza **no cuenta con un sitio para acopiar los residuos peligrosos** de los pescadores artesanales, por lo que esa problemática no pudo ser abordada de manera específica en el presente Plan. Se recalca, sin embargo, la urgencia de dotar a la Provincia –y al mismo tiempo a la Región- de un sitio adecuado para el acopio de estos residuos. Esta es una inversión no sólo urgente, sino justa en relación con resguardar la salud de la población y los ecosistemas de la Región.

#### 3.3.4.6 Gestión de los residuos en la embarcación

La gestión de residuos en la pesca artesanal debe cumplir algunos principios básicos, aunque pudiesen parecer obvios, todo armador y su tripulación debe comprometerse explícitamente a cumplirlos para el éxito del plan. Estos son:

- I. Lo que sale de puerto, debe regresar puerto.
- II. No se debe arrojar residuos al mar o depositar en las costas de aguas interiores.
- III. No se debe quemar residuos en la costa, ni combustionar plásticos dentro de la embarcación.
- IV. Se deben almacenar residuos de manera apropiada en la embarcación, por lo que hay que contar con bolsas y contenedores adecuados.
- V. Estos residuos embolsados deben ser llevados al terminal, ya sea por su propia embarcación o mediante una embarcación que acarree residuos.

## Características de los materiales para el manejo de los residuos abordo

**Contenedor** de plástico con tapa articulada para evitar la dispersión de los residuos y la entrada de agua, y ruedas para poder dentro de la embarcación.

Para **residuos mixtos**, se recomiendan contenedores de 240 L (para 30 kg de residuos; cantidad generada por 4 personas en un viaje de pesca de 25 días sin compactar, si se compacta, puede almacenarse mayor cantidad) o de 120 L (para 20 kg de residuos; cantidad generada por 4 personas en un viaje de pesca de 17 días, sin compactar, si se compacta, puede almacenarse mayor cantidad).

Estos contenedores requieren de una superficie para su instalación en cubierta de 60 cm x 60 cm.

Para **residuos reciclables** (valorizables económicamente) un contenedor de 50 L (botellas de plástico PET 1, tapitas y/o vidrios). Requieren de una superficie para su instalación en cubierta de 50 cm x 50 cm.

**Cincha elástica** para mantener la tapa cerrada ante el viento o los movimientos de la embarcación.



### Principales acciones del manejo de residuos al **preparar la embarcación**

- Para generar una menor cantidad de residuos, priorice los productos que sean reutilizables o que tengan menos cantidad de envoltorios. Prefiera la compra de productos a granel y prefiera bolsas reutilizables.
- Verifique el buen estado de los contenedores, sus anclajes y amarras. Verifique que esté situado en un espacio libre de la embarcación y de fácil acceso.
- Procure contar con las bolsas de basura necesarias y el material para el etiquetado o identificación de los residuos contenidos en las bolsas.

### Principales acciones del manejo de residuos **abordo durante la faena**

- Practicar la segregación de residuos, separando al menos, residuos orgánicos de no orgánicos, y entre estos últimos separando los reciclables del resto.

- Depositar los residuos generados en las actividades diarias dentro de la bolsa del contenedor en la embarcación.

**Contenedor A** para residuos reciclables como plásticos tipo 1 (botellas transparentes) y vidrios. Las **botellas** deben ser aplastadas, ir sin etiqueta y las tapas deben ir en una bolsita aparte. Por favor enjuáguelos. No importa que estén los vidrios estén rotos (si están rotos, envolverlos en papel o cartón). Estos residuos serán reciclados o valorizados al ser retirados del Terminal Pesquero.



- Nunca mezclar botellas de aceite de motor (residuo peligroso) con las botellas para reciclaje.
- **Contenedor B** para el resto de los residuos de tipo domiciliario, como plásticos que no sean tipo 1, latas, papel, cartón, orgánicos (desechos de comida), etc. Estos residuos serán enviados al vertedero al ser retirados del Terminal Pesquero.

- Mantener en todo momento la tapa del contenedor cerrada y asegurada, evitando que la bolsa o sus residuos salgan del contenedor por los movimientos y los vientos, y para evitar el ingreso de agua.

- Si la bolsa se llena, anúdela firmemente, extráigala del contenedor y si esta contiene residuos segregados, etiquétela o identifíquela y deposítela dentro de un saco o para protegerla de desgarros. Amarre firmemente el saco en algún sitio seguro de la embarcación. Prepare el contenedor con una bolsa vacía para continuar almacenando.



### Principales acciones del manejo de residuos en el desembarque

- Descargar embolsados e identificar si la bolsa contiene residuos mixtos o reciclables. Una vez arribado al puerto, el tripulante responsable del manejo de los residuos sólidos de la embarcación retirará y **codificará las bolsas de residuos segregados** con una etiqueta amarrada a la bolsa o algún otro método de identificación por tipo de residuo contenido (plásticos PET o vidrios), para luego ser depositados en los contenedores del muelle. Estos contenedores se encuentran diferenciados mediante color (grises para residuos mixtos y verde para residuos valorizables) e imágenes que identifican el tipo de residuo a depositar en ellos. Las bolsas con residuos mixtos no requieren etiquetado.
- Pesar las bolsas con residuos junto al personal *ad-hoc* encargado de la trazabilidad (e.g. SERNAPESCA), quien registrara los datos como la duración de la faena, tipo de recurso extraído, peso y composición de los residuos (mixtos o reciclables) para agregarlos a la base de datos de registro de cumplimiento.

**Registro de entrega de residuos sólidos:** Este registro permitirá a la autoridad competente tener un seguimiento de la cantidad de residuos generados por embarcación por faena que debería ser de 0,21 kg diarios por tripulante por persona para las faenas de buceo, y 0,28 kg diarios por tripulante por persona para la faena de centolla. Al conocer cuantos días estuvo en faena la embarcación, el personal fiscalizador podrá saber si la embarcación regresó con el mínimo de residuos esperados. En caso contrario, se asume una mala gestión de los residuos en la faena.

Tabla 33.- Registro para la trazabilidad de los residuos almacenados en las embarcaciones de la Pesca Artesanal en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Número de días de faena	Fecha entrega	Hora entrega	Matrícula embarcación	Cantidad estimada de residuos entregados (kg o L)				Responsable entrega embarcación		Responsable recepción Terminal	
				Plásticos	Vidrios	Mixtos	Aceite usado	Nombre	Firma	Nombre	Firma

- Depositar los residuos mixtos en los contenedores **grises** y los residuos reciclables en los contenedores **verdes** que se encuentran en el muelle.
- En caso de traer **desechos propios de la actividad pesquera** como cabos, redes, mangueras de buceo, gomas de amarre, bolsas de carnada, trajes de buceo, ropa impermeable, botas, colchonetas, y escombros, estos **NO DEBEN DISPONERSE EN EL MUELLE**. Deben ser trasladados a los **contenedores metálicos** que están en el varadero del Terminal Pesquero, debido a que estos residuos no pueden ser retirados por el camión **municipal y los retira una empresa especializada**.
- En caso de traer **residuos peligrosos (RESPEL)** como pilas, baterías, aceite usado de motor, o bidones y paños contaminados con aceite de motor, estos no deben disponerse en el muelle. Es responsabilidad del armador disponerlos en un sitio de acopio adecuado para estos residuos para que sean posteriormente retirados por una empresa certificada y enviados a un relleno de seguridad en otras regiones del país.

### 3.4 Objetivo IV - Acciones de difusión y educación en buenas prácticas ambientales para los pescadores artesanales.

#### Educación y difusión

En el marco del proyecto Gestión de residuos en la pesca artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza, se propuso un plan de difusión- educación cuyos públicos objetivo fueron: pescadores artesanales de la provincia de Última Esperanza, ciudadanía de Magallanes y tomadores de decisión de la región.

La información que se difundió en todos los materiales (incluso en las acciones de comunicación) incluyó: antecedentes sobre el proyecto; identificación de los residuos; implicancias de los residuos para los ecosistemas marinos; gestión de residuos en embarcaciones; y normativa.

Las acciones de educación-difusión fueron priorizadas por los mismos pescadores en reuniones realizadas en Puerto Natales, donde ellos y ellas destacaron la importancia de los siguientes productos y acciones:

### 3.4.1 Acciones de educación y difusión

**Boletín informativo:** dio cuenta del proyecto y entregó información básica sobre residuos, gestión de los mismos, entre otros temas afines. El boletín tiene como público objetivo los pescadores artesanales de Última Esperanza y se espera que, al menos, cada embarcación tenga acceso a un boletín.

**Estado:** entregado a público objetivo. Ver Imagen 1 A

**Láminas autoadhesivas para contenedores:** Estas láminas se diseñaron para ser pegadas en los contenedores de las embarcaciones pesqueras que se sumen al proyecto, las que indican qué tipo de residuos se pueden depositar en cada uno de los contenedores.

**Estado:** diseñado y en proceso de producción. Ver Imagen 1 B



Imagen 1.- Diseño de la portada del boletín informativo; A) y diseño de una de las láminas autoadhesivas; B).

**Cuadernos para pescadores:** El cuaderno con información sobre residuos y su gestión tiene como público objetivo los pescadores que han trabajado en el proyecto, en el plan piloto, especialmente.

**Estado:** impreso y en proceso de distribución. Ver Imagen 2 A.

**Calendario:** Se espera que dé cuenta del proyecto y entregue información básica sobre residuos, su gestión, entre otros temas relacionados. El calendario tiene como público objetivo los pescadores artesanales de Última Esperanza y se espera que, al menos, cada embarcación tenga acceso a uno.

**Estado:** en proceso de impresión para su posterior distribución. Ver Imagen 2 B.



Imagen 2.- Cuaderno para pescadores; A) y diseño de la portada del Calendario; B).

**Cápsulas radiales:** Se desarrollaron seis cápsulas radiales con mensajes sobre el proyecto FIPA y recomendaciones sobre gestión de residuos. Se emitieron durante tres meses desde julio, y se esperaba alcanzarán a los pescadores en faena, pues la radio es el único medio de comunicación al que tienen acceso los pescadores mientras están embarcados. Las radios elegidas para su difusión fueron Pingüino Radio y Radio Magallanes.

**Estado:** emitidos.

**Comunicado de prensa:** Se desarrolló comunicado para dar cuenta del inicio del proyecto FIPA, como una manera de visibilizar la iniciativa tanto en la comunidad en general, como en los pescadores artesanales.

**Estado:** realizado. Ver Imagen 3 A.

**Reportaje:** El reportaje de cierre del proyecto consideró los resultados del proyecto y las propuestas específicas para mejorar la gestión de los residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

**Estado:** realizado. Ver Imagen 3 B.

Links a las publicaciones del reportaje:

Radio Presidente Ibañez. Crónica; Proyecto de Gestión de residuos de la pesca artesanal entregó sus principales resultados. 18/10/2022. <https://www.radiopresidenteibanez.cl/web/proyecto-de-gestion-de-residuos-de-la-pesca-artesanal-entrego-sus-principales-resultados/>

Dialogo Sur. Noticia; Residuos de pesca artesanal: Buscan potenciar su reutilización. 18/10/2022. <https://dialogosur.cl/residuos-de-pesca-artesanal-buscan-potenciar-su-reutilizacion/>

Ovejero Noticias. Proyecto de gestión de residuos de la pesca artesanal en Puerto Natales difundió sus resultados. 18/10/2022. <https://www.ovejeronoticias.cl/2022/10/proyecto-de-gestion-de-residuos-de-la-pesca-artesanal-en-puerto-natales-difundio-sus-resultados/>

Radio Polar. Proyecto de Gestión de residuos de la pesca artesanal entregó sus principales resultados. 18/10/2022. [https://www.radiopolar.com/noticia\\_180395.html](https://www.radiopolar.com/noticia_180395.html)

Radio Magallanes. Proyecto de Gestión de residuos de la pesca artesanal entregó sus principales resultados. 18/10/2022. [https://www.radiomagallanes.cl/noticia.php?id\\_not=103307](https://www.radiomagallanes.cl/noticia.php?id_not=103307)



Imagen 3.- Publicaciones del comunicado de prensa en un Diálogo Sur; A) y del reportaje en el medio Radio Presidente Ibañez ; B)

**Entrevistas radiales:** Se realizaron cinco entrevistas radiales en las ciudades de Puerto Natales y Punta Arenas, para reforzar la tanto la iniciativa en su conjunto, como algunos mensajes clave sobre la gestión de residuos y la importancia de la participación de los pescadores en el proyecto y la gestión de los mismos.

**Estado:** realizadas. Entrevista 1 en Radio Natales (28/01/2022); Entrevista 2 en Radio Faraónica (03/03/2022), Entrevista 3 en Radio (28/05/2022); Entrevista 4: en Radio Magallanes (14/10/2022). Entrevista 5 en Pingüino Radio (18/10/2022). Ver Imagen 4 A.

**Contenidos en redes sociales:** Se realizaron 8 publicaciones en RRSS de WCS-Chile, donde se entregó información general del proyecto, recomendaciones sobre gestión de residuos y resultados específicos del proyecto. 7 de ellas corresponden a Post y 1 de ellas a historias.

**Estado:** 8 realizados. Ver Imagen 4 B.



Imagen 4.- Entrevista radial en Radio Magallanes; A) y ejemplo de imagen publicación en redes sociales de WCS; B).

**Talleres de educativos para niños y jóvenes “Residuos, Pesca Artesanal y Economía Circular”:** Se realizaron cuatro talleres en dos escuelas de la Provincia:

- 01/07/2022 en Liceo Gabriela Mistral al nivel de segundo medio, donde participaron 25 estudiantes (Anexo 7.14.4 1).
- Dos talleres el 04/08/2022, para jóvenes de cuarto básico, donde se participaron 23 estudiantes (Anexo 7.14.5).
- Taller 04/08/2022 para jóvenes de séptimo básico, en el que participaron 28 estudiantes (Anexo 7.14.6).

Estos tres talleres se permitieron alcanzar a 76 jóvenes de la provincia de Última Esperanza, donde se generó un ambiente de aprendizaje ligado al contexto local, entregando alternativas de solución en sitios que se encuentran dentro de la comuna. Ver Imagen 5.



Imagen 5.- Taller realizado a jóvenes del Liceo Gabriela Mistral; A) y Escuela Juan Ladrilleros; B), Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

**Limpieza de playa:** El sábado 28 de mayo de 2022 a las 12:30 horas se realizó una actividad de limpieza costera en el humedal costero presente a un costado del terminal pesquero de Puerto Natales (Avenida Pedro Montt Nº 1171(51°44'21.95''S; 72°30'07.40''O). Contó con cerca de 33 participantes entre niñ@s y adultos de la sociedad civil, funcionarios locales de DIRECTEMAR, funcionarios municipales y personal de organizaciones convocantes; Wildlife Conservation Society (WCS Chile), Planeta Agua y Legacy Fund (ver Imagen 6). Del mismo modo se contó con apoyo logístico por parte del municipio y se contó con el aporte de agua y meriendas por parte de Aguas Magallanes.

La actividad de recolección tomó 2 horas y se recolectó 306,7 kg de residuos, distribuidos en 65 sacos de 50 L, donde 242 kg correspondieron a residuos mixtos (latas, plásticos, cabos, mallas, entre otros) y 64,7 kg a vidrios, los cuales fueron almacenados en 58 y 7 sacos respectivamente, también del sector se retiraron 3 baterías de plomo-acido fuera de uso.

Los residuos mixtos fueron retirados por un camión municipal, ocupando un volumen aproximado de 3,2 m<sup>3</sup>. Las baterías y vidrios fueron retirados por la empresa valorizadora llamada “4 elementos”.

Paralelamente se realizó la sección de “Ciencia Ciudadana” liderado por Nicolás Raggi, encargado de gestión de residuos del proyecto “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza” financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura (FIPA) de la Subsecretaría de Pesca, ejecutado por WCS. La actividad consistió en el diseño y aplicación de una metodología sistemática (transecta en un sitio representativo) que permite identificar y cuantificar tipo de residuos, inferir su origen, cuantificar y extrapolar la cantidad de residuos del área mayor. En la actividad participaron 5 personas que recorrieron las 5 estaciones de 2m<sup>2</sup>, delimitadas por banderillas distribuidas en una línea de 100 m paralela al borde costero (Imagen 4). Con la actividad se logró identificar claramente que residuos provenían de fuentes terrestres y que residuos provenían de actividades económicas que se desarrollan en el mar, siendo estos generalmente escombros, latas y textiles los provenientes de las fuentes terrestres, y cabos, mangueras y redes.



Imagen 6.- Actividad de limpieza costera. Traslado de sacos llenos de residuos hacia el camión; A) y participantes posando junto a los sacos de residuos colectados; B) Puerto Natales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

### 3.4.2 Resumen de material de educación ambiental y difusión

- 1) Boletín informativo
- 2) Láminas autoadhesivas para contenedores
- 3) Cuadernos para pescadores
- 4) Calendario con información de residuos
- 5) Emisión de cápsulas radiales (durante tres meses)
- 6) Presentaciones de diapositivas para talleres (3) de difusión del proyecto, abiertos a la comunidad de Última Esperanza
- 7) Presentaciones de diapositivas para talleres (4) para niños y jóvenes de la comunidad de Última Esperanza
- 8) Publicaciones en redes sociales (8)
- 9) Entrevistas radiales
  - a. Entrevista en Radio Natales
  - b. Entrevista en Radio Faraónica
  - c. Entrevista durante limpieza de playa en radio Independiente
  - d. Entrevista Radio Magallanes
  - e. Entrevista en Pingüino Radio

## 3.5 Objetivo V – Propuesta de contenidos que pudieran ser incluidos en la normativa pesquera vigente, respecto del manejo de residuos en la pesca artesanal.

### 3.5.1 El contexto de la complejidad, desintegración y brechas de la normativa vigente

Lo característico de los problemas ambientales, dada la naturaleza interconectada de los sistemas socio-ecológicos, es que sus impactos, causas y tratamientos atraviesan a distintas esferas del quehacer social, ecológico, económico e incluso cultural. La complejidad propia de los sistemas vivos, incluyendo sus componentes sociales, hace necesario desarrollar una gestión **integrada** en el sentido más amplio y tangible posible. Esto es un **doble mandato** en aquellos aspectos relacionados con el mar, como la **gestión de residuos marinos que impactan al mismo tiempo salud humana y ecosistémica**, pues la delimitación de límites en el medio marino es imposible. Dado que la relación de actividades económicas marinas como la pesca artesanal depende directamente de la salud de los ecosistemas marinos donde se generan los recursos marinos que se extraen, la **sostenibilidad de esta industria depende** de activar mecanismos de gestión efectivos de residuos marinos.

La regulación vigente de residuos en general y en particular para la pesca artesanal es un conjunto de disposiciones, muchas de ellas desarticuladas entre sí, que están **contenidas en múltiples leyes, reglamentos y resoluciones** técnicas, incluyendo los lineamientos políticos y técnicos de los convenios internacionales aplicables en la materia que Chile ha suscrito.

Esto puede constatarse rápidamente en el caso de los residuos producidos desde embarcaciones artesanales, donde existen una variedad de normativa, incluyendo:

- **Transporte de sustancias peligrosas** en naves, extensible a residuos peligrosos.
- **Prohibiciones de vertimiento** de residuos desde las naves, aplicables al conjunto de todas las embarcaciones que operan en aguas de jurisdicción nacional, incluidas las embarcaciones artesanales. Esta **prohibición es absoluta en el caso de las aguas interiores**, que es donde se desarrolla gran parte de la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza y de la región.
- **Normativa internacional bien desarrollada** que define condiciones de **manejo y trazabilidad de residuos de las naves** en general, incluyendo el reglamento de RESPEL desarrollado para naves mayores y pesca industrial y que **aplica marginalmente a embarcaciones artesanales**.
- Se encuentra en desarrollo el **reglamento sobre habitabilidad de embarcaciones artesanales** en materia de separación, almacenamiento, transporte y disposición de los residuos de la pesca artesanal en las naves.
- Prevención, control y tratamiento de los **residuos marinos en las aguas de áreas protegidas y de conservación**, que tienen consideraciones particulares de fiscalización, manejo y evaluación de actividades pesqueras dentro de las áreas de protección.
- **Normas municipales y sanitarias** para actividades vinculadas a la gestión de residuos, incluido su nuevo transporte hacia los destinos finales, de acuerdo con políticas y estrategias sectoriales y regionales, acuerdos multiactores sobre el tratamiento de residuos. Esto tiene implicancias en la recepción, separación y almacenamiento de los residuos en **puerto**, y su retiro, transporte y disposición final en los **lugares de valorización, reciclaje o disposición definitivos**.
- Condiciones laborales y sanitarias de las **naves en cuanto lugares de trabajo**, nuevamente aplicables solo en forma marginal a un subconjunto de embarcaciones artesanales grandes de acuerdo con el reglamento laboral y sanitario respectivos, y que contienen solo disposiciones indirectas relacionadas con el manejo de residuos en cuanto límites de presencia de contaminantes (nuevamente cabe mencionar aquí la incógnita sobre las condiciones sanitarias que se regularán en el nuevo reglamento de habitabilidad de las embarcaciones artesanales, y su bajada al manejo de los residuos de éstas);
- **Manejo de residuos de la acuicultura**, que a pesar no aplica directamente a la pesca artesanal, son **complementarias** a ella. Ha servido para articular *de facto* **iniciativas de colaboración** para la entrega y transporte de residuos de la pesca artesanal entre centros de cultivo de salmones, embarcaciones artesanales de pesca y empresas gestión de residuos.

Lo anterior da a la regulación sobre la materia un carácter de **dispersión y complejidad** importante, lo que es característico de los problemas ambientales, que tienen causas y tratamientos que atraviesan a distintos sectores productivos y del quehacer humano, como también a los impactos en los distintos componentes ambientales. La complejidad hace necesario buscar alternativas de gestión que **se integren con los esfuerzos más amplios de gestión de residuos marinos en general**, y con decisiones todavía más integrales sobre **sostenibilidad de las distintas actividades que se desarrollan en la zona costera** de la provincia y la región.

Suma a esta dispersión y desarticulación normativa, el **conocimiento e interpretación parcial** de las normas. Ello se constata en interpretaciones contradictorias que realizan funcionarios locales y pescadores incluyendo por ejemplo que la normativa de sanidad de los alimentos es un impedimento para cumplir con la normativa de traslado de los residuos; o que el entendimiento general de que la pesca artesanal y la disposición de residuos está permitida sin limitaciones en los espacios marinos y costeros de las áreas protegidas, que en el caso de Última Esperanza y la Región de Magallanes representa una porción importante de las áreas de pesca.

Se precisa como principio clave una **visión sistémica de la normativa**. Ello requiere comprender y gestionar al mismo tiempo el contexto amplio del problema regulado, identificar y desarrollar acciones que permitan compatibilizar las reglas que obligan a separar, guardar y transportar los distintos residuos en las naves, con las exigencias sanitarias y ambientales en resguardo de los productos pesqueros, de la salud de los pescadores y también de los ecosistemas. Igualmente importante es abordar la normativa bajo el principio de eficiencia en la gestión pública y en el uso de los recursos con miras a la generación de bien común. Esto mandata integrar el manejo de residuos de la pesca artesanal como parte de otras iniciativas de escala comunal, provincial o regional, avanzar en la planificación y administración integrada del territorio común. Para un avance eficiente es vital aprovechar instancias de coordinación o instrumentos que ya existen, y no crear nuevas instancias redundantes.

La interpretación sistémica e integrada de las diferentes normativas debe focalizarse en el objeto final: lograr la gestión efectiva de los residuos de la pesca, lo que implica proveer las condiciones y desarrollar las capacidades que permitan cumplir con toda la normativa existente. Sólo cuando ello no es suficiente, cabe cuestionar la legitimidad de las normativas y pedir a las autoridades reguladoras, su modificación.

Este proceso de mejora integral requiere posicionar la discusión normativa en la actividad pesquera artesanal propiamente tal, entendiendo su estructura, cultura, operación, para en ese contexto identificar con precisión **brechas de regulación** más específicas. Algunas de ellas para intentar armonizar y dar cumplimiento a las distintas exigencias legales y reglamentarias. Esta se refiere a la falta de regulación específica sobre la necesidad de separar y almacenar tipos de residuos en las embarcaciones, requerimientos específicos del diseño (*e.g.* formato, dimensiones, materiales, sellado o ventilación, localización) de contenedores, su mantención y limpieza, condiciones e implementos para entrega y almacenamiento de los residuos en puerto, entre otros. Se espera que algunos de estos elementos estén contenidos en el reglamento sobre condiciones de seguridad, equipamiento, habitabilidad y bienestar de las embarcaciones artesanales pronto a publicar. Como es esperable, este reglamento seguramente contemplará normas generales, las que deberían adaptarse y especificarse a las **características propias de las embarcaciones artesanales de la Región de Magallanes**.

Ello abre un espacio concreto donde poder aplicar y poner en valor el trabajo desarrollado por este Proyecto FIPA, construir y ampliar la comunidad de pescadores que participo del Piloto, y fortalecer los vínculos que se han desarrollado con otros actores relevantes en el tema de residuos gracias su ejecución, como la Municipalidad, SERNAPESCA, el TPN, empresas recicladoras, entre otras. Este trabajo debería abordar temas específicos atinentes a las autoridades marítimas y pesqueras deberían evaluar las

características y espacios disponibles en las embarcaciones, definir condiciones para separación, almacenamiento y traslado de los distintos residuos a puerto, entre otras. Dado el carácter particular para embarcaciones artesanales de la Región o incluso de la Provincia de Última Esperanza, tales exigencias podrían establecerse a nivel de una resolución específica de la Autoridad Marítima o pesquera, de acuerdo con sus atribuciones regulatorias. Para mayor certeza de que la Autoridad Marítima (DIRECTEMAR) o pesquera (SERNAPESCA) puedan regular estas exigencias, convendría que el propio reglamento les dé ese mandato. Para asegurar la aplicabilidad de estas exigencias, la evaluación y definición de ellas debería idealmente contar con un proceso participativo de consultas con los futuros implementadores (armadores, tripulaciones, operadores del terminal pesquero y fiscalizadores tanto navales como de tierra), y también con la ejecución de pilotos de fabricación y prueba de alternativas de contenedores en embarcaciones artesanales locales, para determinar su utilidad y eficacia.

### 3.5.2 Implementación de la normativa vigente

Un segundo grupo de temas de la evaluación normativa tiene que ver con **enfoques para la adecuada implementación de las normas**, tanto de las actuales como de las complementarias que se dicte a futuro. Esto pasa por identificar ciertas herramientas que ofrecen las normas vigentes para buscar soluciones adecuadas y que no generen más complejidad o nuevos problemas de interpretación de las normas en las soluciones sobre gestión de los residuos de la pesca artesanal.

Más que plasmar aquí un catálogo de contenidos específicos de cada norma (lo que excede a este estudio sobre lineamientos), nos interesa identificar y promover enfoques e instrumentos actualmente disponibles que son útiles para la aplicación de ellas en forma armónica e integral. Bajo el principio de eficiencia en la gestión pública y en el uso de los recursos, se busca integrar el manejo de residuos de la pesca artesanal como parte de otras iniciativas de escala comunal, provincial o regional que también deberían abordar el manejo de residuos como parte de la planificación y administración del territorio, evitando crear nuevas instancias de coordinación o instrumentos más allá de los que ya existen. En la incorporación de estas sugerencias, será relevante velar por la consistencia entre dichos instrumentos, y que los mecanismos o herramientas de gestión de residuos definidos en ellos sean los mismos.

#### 3.5.2.1 Participación de la pesca artesanal en la gestión transversal de residuos

Sin perjuicio de que los residuos provenientes de la pesca artesanal requieren soluciones concretas y específicas, su manejo adecuado y su disposición final se suma a los residuos provenientes de otras actividades económicas existentes en la Región tanto marinas como terrestres. Sin perjuicio de canalizar los residuos de la pesca hasta su llegada a puerto y su posterior entrega a la municipalidad o a gestores autorizados, los actores de la pesca artesanal de Última Esperanza (incluidos, como se indicó arriba, los armadores, tripulaciones, operadores del terminal pesquero y también los fiscalizadores) son clave en la gestión integral de residuos en la zona costera de la región. En esta línea, ellos deberían ser convocados y participar en la definición y aplicación de soluciones sobre el manejo de residuos de la zona costera, particularmente en el marco de instancias que incluyen:

- a) Gestión de residuos dentro de las **áreas protegidas** marinas y terrestres de la Región con actividad de pesca artesanal, lo que precisa avanzar en la implementación de sus **planes de manejo**. Ejemplos concretos y prioritarios se encuentran en la implementación de la Estrategia Territorial para la Gestión de Residuos en las AMCP-MU Seno Almirantazgo y Francisco Coloane—, en lo que corresponda a los pescadores que operan desde Puerto Natales;
- b) Colaboración en el diseño y la implementación de los **programas de reciclaje, valorización y limpieza** de la Municipalidad de Natales;
- c) Diseño e implementación de la **Zonificación regional de Usos del Borde Costero**, para incorporar la gestión de residuos entre las materias importantes que requieren compatibilizarse en las distintas zonas de uso preferente.

### 3.5.2.2 Fortalecimiento de la fiscalización y sanción

El manejo apropiado de residuos de la pesca artesanal requiere de fiscalización más eficiente que ayude a desincentivar las malas prácticas. En esta línea se ve una necesidad importante en:

- **Mejorar el conocimiento** de usuarios y fiscalizadores sobre ilícitos tipificados en el ordenamiento jurídico, incluyendo no sólo las infracciones que dicen relación directa con prohibiciones de vertimiento de residuos o con incumplimientos a la normativa pesquera, sino también las relacionadas con daños al patrimonio natural y a áreas protegidas.
- Conectar para optimizar las **vías de control** de los implementos de gestión de residuos y los materiales mismos que constituyan residuos. Esto ayudará a superar las dificultades geográficas propias de la Región para controlar las faenas e implementos pesqueros en los fiordos y canales. Aumentar la eficiencia de recursos humanos y materiales requeridos para fiscalizar y sancionar. Surge como necesario fortalecer inspecciones y reportes de rutina a la salida y entrada de las embarcaciones desde y hasta el puerto. Esto debe sumar al esfuerzo necesario por mejorar el control y vigilancia en las áreas de pesca, por ejemplo, a través de medios tecnológicos y el desarrollo de redes de colaboración de los fiscalizadores con guardaparques de las áreas protegidas. Se puede establecer una red de apoyo o monitoreo ciudadano que abra espacio para participación de personal embarcado de navieras, turistas y otros grupos, junto a mecanismos transparentes que permitan denunciar infracciones e identificar sitios costeros de depósito ilegal de residuos.
- Diseño e instalación de un repositorio único y transparente de con el **registro y estadísticas** de las fiscalizaciones, infracciones sancionadas, que permita análisis y generación de información para la gestión integrada de las labores, subsidios, seguimiento de la pesca artesanal. Esta información puede incluso integrarse a futuras certificaciones de calidad de productos o productores.

### 3.5.2.3 Acuerdos y financiamiento para el desarrollo de la gestión de residuos

El diseño de mecanismos integrados que permitan avanzar en la mejora de la gestión de residuos de la pesca artesanal puede incluir elementos que ya se han identificado en este trabajo y para los cuales existe una base mínima sobre la cual apoyar construcción futura, como por ejemplo:

- Avanzar en el diseño de contenedores y mecanismos de reducción, separación, transporte, almacenamiento y logística para la disposición de los distintos tipos de residuos.
- Desarrollo tecnológico de vigilancia, monitoreo y trazabilidad de los residuos.
- Diseños innovadores y efectivos para la gobernanza y colaboración en la gestión. Los posibles **acuerdos para el desarrollo de proyectos** en estos ámbitos podrían revestir distintos formatos según los actores involucrados, como **acuerdos de producción limpia** del sector pesquero regional, **convenios de programación** entre el Gobierno Regional y otros organismos públicos y municipales, **acuerdos privados de colaboración** con institutos de investigación y organizaciones no gubernamentales, entre otros.
- Canalización de recursos financieros adecuados desde instrumentos ya existentes a nivel regional (e.g. Fondo Nacional de Desarrollo Regional o Fondo de Desarrollo de Magallanes); internacionales (e.g. **Fondo para el Medio Ambiente Mundial** (GEF), Economía Azul y de adaptación al cambio climático del Banco Mundial); **financiamiento privado** (e.g. cooperación intersectorial con **acuicultura** o **fundaciones filantrópicas**); fondos públicos pesqueros (e.g. **Fondo para el Reciclaje** (FPR) de la Ley Nº 20.920, **Fondo de Innovación para la Competitividad Regional** (FIC-R)).

#### 3.5.2.4 Mecanismos de gobernanza, coordinación y consulta disponibles

Como parte de los instrumentos y mecanismos contemplados en la normativa, consideramos muy importante focalizar acciones de coordinación y colaboración que puedan desarrollar tanto las autoridades pesqueras y marítimas como los representantes de la pesca artesanal de Última Esperanza. Más que realizar esfuerzos de coordinación especiales para este tema específico, es posible aprovechar las instancias consultivas o deliberativas existentes para recoger opiniones y, ante todo, para coordinar acciones sobre gestión de residuos entre diversos actores. Las principales instancias regionales y locales que se identifican para un tratamiento exhaustivo de los problemas vinculados a la gestión de residuos de la pesca artesanal son:

- **Comisión Regional de Uso del Borde Costero**, como cuerpo de discusión y revisión de la propuesta de Zonificación de Usos del Borde Costero y de iniciativas específicas de desarrollo en la zona costera de la región, incluyendo la portuaria y otras;
- El **Consejo Zonal de Pesca** como instancia consultiva para las decisiones de la Subsecretaría, con participación de representantes de la pesca artesanal y también de la industrial y la acuicultura;
- Los **consejos locales de gestión** y los **consejos consultivos** que se creen para la gestión de las **áreas protegidas marinas y costeras** de la región, en que se discuten y revisan propuestas para los planes de manejo de éstas y los resultados de ellos.

#### 3.5.3 Propuestas de contenidos para la normativa pesquera y complementaria

Se explicitan tres propuestas de contenidos para la normativa sobre gestión de residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza, que permitan adecuación de normas más generales de alcance nacional a la realidad local, considerando: aspectos técnicos del manejo y almacenamiento de

residuos en embarcaciones artesanales, disposición de los residuos en puerto y en destinos finales terrestres, y gobernanza y coordinación sobre la gestión de residuos.

### 3.5.3.1 Manejo de residuos en embarcaciones artesanales de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena: regulación técnica

Se propone la dictación de una resolución de la Autoridad Marítima, que explicita la regulación técnica específica para los contenidos mínimos que permitan manejo de residuos en embarcaciones artesanales (Tabla 34). La norma debería regir para todas las embarcaciones artesanales, tanto pesqueras como acarreadoras, de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, de acuerdo con sus dimensiones y propiedades. Tal como ha mostrado este Proyecto FIPA, esta norma deberá co-construirse, ponerse a prueba y mejorarse mediante ensayos piloto, consultas con los actores clave de la pesca artesanal de la Región y con expertos que puedan recomendar las condiciones de aislamiento y prevención de contaminación de los productos pesqueros en las naves.

Tabla 34. Contenidos mínimos para norma técnica de manejo de residuos en embarcaciones artesanales de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

Contenido	Especificación
<b>Clases de residuos que requieren ser separados y almacenados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinción de residuos orgánicos e inorgánicos, reciclables o reutilizables y descartables, peligrosos y no peligrosos</li> <li>• Prohibición de vertimiento de residuos en el mar</li> <li>• Circunstancias y procedimiento de autorización extraordinaria para verter ciertos residuos y en ciertos espacios</li> <li>• Posibilidad de reducción / quema / compactación de ciertos residuos</li> </ul>
<b>Características de contenedores de residuos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de contenedores requerido, según clases de residuos a almacenar</li> <li>• Características particulares, distinguiendo entre embarcaciones de pesca y embarcaciones acarreadoras:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dimensiones mínimas</li> <li>○ Materiales posibles</li> <li>○ Ejemplos o tipos de contenedores (rígidos o flexibles; posibilidad de uso de sacos, cajas, bidones plásticos, etc.)</li> <li>○ Aislación de los residuos (distancias a habitáculos, bodegas y sectores de combustión, separaciones o aislación requeridas, sellos, etc.)</li> <li>○ Condiciones de ventilación para el contenedor</li> </ul> </li> <li>• Condiciones de manejo o manipulación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Limpieza de contenedores y espacios en que se les mantiene</li> <li>○ Transferencia desde embarcaciones pesqueras a acarreadoras</li> <li>○ Transferencia desde embarcaciones a depósitos en puerto</li> </ul> </li> </ul>
<b>Reporte y trazabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligaciones de reportar en puerto los contenedores y los materiales y residuos de la embarcación, al inicio y fin de cada salida (y posibilidad de reportes o fiscalizaciones extraordinarias en terreno durante las faenas)</li> <li>• Responsable del reporte (armador, patrón, otros)</li> <li>• Procedimiento de aceptación del reporte</li> <li>• Ficha tipo de reporte (contenidos) y posibilidad de uso de plataforma en línea</li> <li>• Deberes de informes y sistematización de datos de funcionarios fiscalizadores</li> <li>• Deber de publicación de estadísticas y resultados de la fiscalización por la autoridad regional</li> </ul>

### 3.5.3.2 Disposición en puerto y destinos finales de los residuos: integración con gestión municipal y terrestre

El **terminal pesquero de Puerto Natales** se rige por diversas normativas terrestres como la **Ordenanza Municipal Medioambiental de Natales**, que regula las condiciones de entrega y retiro de residuos en la vía pública, y por las normas de los **reglamentos sanitarios de RESPEL** y de **Lugares de Trabajo**, que rigen a los establecimientos comerciales o industriales. Se requiere, sin embargo, avanzar en la regulación de las relaciones particulares de la Asociación Gremial de Pescadores (AGP) como operador del terminal pesquero de Puerto Natales, con:

- 1º Los armadores de embarcaciones artesanales, en cuanto aportantes de los residuos que requieren ser dispuestos;
- 2º La Municipalidad y los gestores de residuos autorizados por ésta (incluidos aquellos que transporten residuos peligrosos fuera de la provincia o la región), en lo relacionado con la entrega, retiro y disposición de los residuos;
- 3º Otros socios o contrapartes que colaboren en el transporte, costeo y entrega de los distintos tipos de residuos en destino final.

Estos acuerdos específicos deben ser concretados y se podrían regular mediante contratos o convenios entre AGP y cada contraparte (

Tabla 35), salvo el caso de la Municipalidad, que como reguladora del manejo de residuos a nivel local dispone la forma de retiro de los residuos y los montos de los derechos de aseo que deben pagar los vecinos y establecimientos en la comuna. Excepcionalmente podría intentarse un **acuerdo con la Municipalidad para eximir del pago de derechos de aseo al terminal pesquero**, con base en el interés público que existe en el manejo de los residuos de la pesca artesanal. Esto requiere evaluar si la Municipalidad estaría facultada para eximir al terminal pesquero del derecho de aseo, pues de acuerdo con la **Ley de Rentas Municipales**, dicha facultad existe sólo respecto de *usuarios que lo ameriten –individualmente o por unidad territorial–, basándose para ello en el o los indicadores establecidos en las ordenanzas locales*. Si no existiera esta posibilidad, cabría evaluar otras vías de financiamiento para cubrir el costo que los derechos extraordinarios de aseo le signifiquen al terminal pesquero.

Tabla 35. Propuesta de contenidos de acuerdos para la disposición final de residuos de la pesca artesanal que podrían implementarse en la Provincia de Última Esperanza de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, útiles a mejorar la gestión de residuos de la pesca artesanal en su relación con la gestión terrestre.

Armadores artesanales	Municipalidad y gestores locales de residuos	Otros socios o contrapartes
<p><b>Condiciones de entrega / recepción de los residuos desde las embarcaciones</b> incluyendo separación, limpieza, uso de espacios habilitados en el puerto, entre otras.</p> <p><b>Compromiso de habilitar espacios adecuados para residuos en el terminal</b>, considerando que el costo de estas obras se podría cubrir con tarifas pagadas por los armadores, o bien mediante proyectos con financiamiento de fomento público o privado.</p> <p><b>Tarifas por la gestión de residuos</b>, lo que supone una disponibilidad a pagar de los armadores, que debería ser confirmado; en un escenario ideal, a mediano plazo el mayor costo por este servicio debería traspasarse al valor de los productos marinos y al consumidor final, con base en la sustentabilidad de la cadena de valor.</p>	<p><b>Condiciones de separación y entrega / retiro de los distintos tipos de residuos por la Municipalidad o los gestores autorizados.</b></p> <p><b>Obligación del terminal pesquero de separar los residuos y en caso de acopiar RESPEL, mantenerlos en depósitos adecuados</b> de acuerdo con el Reglamento respectivo.</p> <p>Acuerdos para envío de reciclables o valorizables fuera de la comuna, colaboración con otros socios para fomentar reciclaje no disponible en la comuna, entre otros.</p> <p>Compromisos de <b>desarrollo conjunto de programa ambiental para reciclaje, valorización y disposición</b> de RSDyA y RESPEL, dentro o fuera de la comuna</p>	<p>Con empresas acuícolas que operan en la zona o con la Asociación de Salmonicultores de Magallanes A.G.: potenciar acuerdos ya iniciados para <b>entrega de residuos en los centros de cultivo, transporte desde éstos y disposición conjunta</b> de residuos de ambas actividades. Esto puede acordarse a escala regional en el marco de la <b>Corporación del Litoral de Magallanes</b>, recientemente lanzada<sup>65</sup>.</p> <p>Acuerdos para la <b>acumulación, almacenamiento, transporte y entrega de reciclables o valorizables en otras regiones</b> entre Gobierno Regional, Municipalidad, transportistas y receptores de residuos reciclables en otras regiones.</p>

### 3.5.3.3 Gobernanza y coordinación: integración con políticas locales y regionales de gestión de residuos

Finalmente, en la interacción e integración del sector pesquero artesanal con otros actores que se desenvuelven en la zona costera en la Región y particularmente en el litoral de la Provincia de Última Esperanza, se identifica la necesidad de fortalecer la participación de autoridades y usuarios en la discusión de instrumentos de planificación sobre los usos y manejo del espacio costero. Concretamente esto se traduce en la intervención, a lo menos, en dos tipos de **instrumentos de planificación costera**: la **Zonificación de Usos del Borde Costero**, y los **planes de manejo de las áreas marinas protegidas y de los parques y las reservas nacionales** que comprenden espacios marinos.

En la Región existen áreas de protección marinas como las AMCP-MU (Área Marina Protegida de Múltiples Usos), las que permiten pesca artesanal. Estas áreas han desarrollado **planes de manejo participativos**, que reconocen la necesidad de una adecuada gestión de residuos de la misma pesca, que es mandatorio

<sup>65</sup> <http://salmonicultoresmagallanes.cl/nace-la-corporacion-del-litoral-de-magallanes-trabajo-conjunto-de-pescadores-artesanales-y-empresas-salmoneras/>

implementar en beneficio de la conservación de la biodiversidad protegida. Esto mandata la coordinación entre autoridades del área marina protegida con **pescadores artesanales**, quienes deben procurar **participar de dichas instancias** para así activar las mejoras necesarias que reduzcan el impacto de sus residuos, apuntando a la sostenibilidad de esta actividad en las áreas.

A una escala más amplia, se debe definir de manera **participativa e informada usos preferentes** de zonas del borde costero regional, **criterios de compatibilidad** de la pesca artesanal con otros usos, entre otras. Si el uso preferente, por ejemplo, fuera hacia el turismo, sería importante la participación de usuarios pesqueros artesanales dispuestos a mejorar las condiciones de gestión de sus residuos, los cuales afectan el valor paisajístico cuando no son bien manejados. Se debe avanzar en procesos de diseño e implementación de la **Zonificación de Usos del Borde Costero** incluyendo presencia y discusión sobre el manejo de residuos de la pesca artesanal.

Finalmente, más allá del diseño de los planes respectivos, su **implementación continua** también supone un seguimiento de cumplirse las condiciones o criterios de compatibilidad, por lo que los mecanismos de reporte y trazabilidad de los residuos pesqueros resultarán claves, y los representantes de pescadores artesanales y autoridades pesqueras y marítimas deberían informar y participar en la evaluación de ello.

Como propuesta, se sugiere asegurar la participación de representantes de **armadores**, del **terminal pesquero** y de las **autoridades pesqueras**, según corresponda, en:

- **Consejos locales de gestión** de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos, aun cuando dichas áreas se encuentran en la Provincia de Magallanes, hay embarcaciones pesqueras que operan en o cerca de ellas desde la Provincia de Última Esperanza;
- **Consejos consultivos** de los Parques Nacionales y Reserva Nacional costeros de la Región. En los Parques Nacionales de la zona sur de la región podrían operar pescadores artesanales provenientes de Última Esperanza.
- **Comisión Regional de Uso del Borde Costero**, integrada sólo por organismos públicos, por lo que cabrá a las autoridades pesqueras y marítimas relevar en ella los aspectos vinculados con la gestión de residuos de la pesca artesanal. La canalización de consideraciones importantes de la pesca y la acuicultura en el marco de la Zonificación de Usos del Borde Costero hacia dichas autoridades podría hacerse, por ejemplo, a través del Consejo Zonal de Pesca, o también de consultas directas con organizaciones tales como la nueva **Corporación del Litoral de Magallanes**.

## 4 Discusión por objetivo

La contaminación es el cuarto impulsor directo de pérdida de biodiversidad marina (IPBES, 2019), afectando directamente los procesos del ecosistema y su funcionamiento, incluyendo a los recursos marinos pesqueros que son parte de esta biodiversidad. A esto se suman a los efectos nocivos que tiene la contaminación sobre la salud de las personas. En consecuencia, la contaminación marina impacta de manera directa o indirecta a la economía de los territorios. Esta es una problemática global que presenta particularidades en cada territorio, y asociado las particularidades que son propias de la diversidad ecológica y social, las cuales deben ser entendidas para poder desplegar soluciones efectivas.

La **Región de Magallanes y de la Antártica Chilena** es la región de mayor extensión de Chile (17,5% del territorio nacional, sin incluir la reclamación antártica) y, sin embargo, la habita sólo el 0,9% de la población, la cual se concentra en unos pocos puntos, uno de ellos es la ciudad de Puerto Natales en la Provincia de Última Esperanza. La región se caracteriza, entre otros, por presentar un complejo sistema de fiordos y canales, los cuales albergan una alta diversidad de organismos marinos cuya vida ocurre inmersa en condiciones climáticas desafiantes. Es esta misma biodiversidad la que permite el desarrollo de diversas actividades económicas, como el turismo de intereses especiales y la pesca artesanal.

A diferencia de lo que ocurre en la zona central de Chile la pesca artesanal en Magallanes se desarrolla en zonas alejadas que obligan a las embarcaciones a permanecer largos periodos de tiempo -semanas e inclusive meses- viviendo en el mar en áreas aisladas en busca de diferentes recursos marinos a lo largo del año. Los pescadores realizan su labor organizándose en reducidos grupos que cohabitan pequeñas embarcaciones (menos de 18 m de eslora) por largos periodos de tiempo, expuestos a bajas temperaturas, fuertes vientos y corrientes marinas. Este es el contexto en el que se debe insertar la gestión integral de residuos provenientes de la pesca artesanal en esta austral región del mundo. Suma a estas dificultades geográficas, los desafíos asociados a la gestión de residuos en tierra, que incluyen tanto la recepción, de segregados y no segregados; la disposición final, existiendo solo un basural operativo en Puerto Natales; y, el incipiente desarrollo de economía circular, que actualmente, no permite una gestión integral de los residuos.

Este proyecto, pionero en abordar la problemática en Chile, implementó un piloto que permitió generar información primaria, y realizar un análisis integrado para un territorio específico, cuyos resultados facilitarán la planificación en base a la experiencia. Durante la ejecución fue posible constatar el interés y compromiso que el sector de la pesca artesanal tiene para resolver esta problemática cuando es acompañado y guiado en los pasos a seguir, generando las condiciones necesarias para avanzar. Esto fue demostrado por los voluntarios del plan piloto, que en más del 90% de los casos participaron con entusiasmo y genuino interés. De forma similar, la administración del TPN abrió sus puertas transparentemente al equipo de trabajo para construir soluciones.

Por otra parte, es importante de destacar que, como ocurre con otros problemas complejos, los propios resultados de la implementación del proyecto fueron evidenciando nuevas brechas y desafíos, produciendo

preocupación e interés en la comunidad de la pesca artesanal, buscando entender y mejorar la gestión de los residuos.

Estos resultados demostraron que la comunidad tiene la voluntad y compromiso para participar en la búsqueda de una solución integral a esta problemática; y que el problema involucra el establecimiento de algunas condiciones habilitantes en tierra, lo cual requiere de colaboración multisectorial a nivel regional para resolverse de forma exitosa.

A continuación, se discuten, por objetivo, los principales resultados del proyecto.

#### 4.1 Objetivo I - Diagnóstico del Estado de Situación del Manejo de Residuos en la Actividad de Pesca Artesanal de la Provincia de Última Esperanza

Durante su estadía en zona de pesca, los pescadores generan residuos domiciliarios al igual que lo hacen todas las personas en sus hogares en tierra (*e.g.* alimentación, higiene personal, cartón, plásticos, aguas servidas, entre otros), así como también residuos inherentes a la actividad desarrollada (*e.g.* envoltorios de carnadas, redes de pesca, sogas, baterías, aceites, guantes, entre otros), los que, debido a diferentes motivos, en general no son gestionados acorde a lo establecido en la normativa vigente.

Uno de los principales desafíos de la gestión de residuos en las embarcaciones es el **tiempo y distancia para el ejercicio de las faenas de pesca**, dificultando su almacenamiento y manejo a bordo, particularmente para el caso de aquellos residuos voluminosos, como son los envases plásticos.

Dado que el tiempo en zona de pesca puede extenderse por meses y el **volumen** de residuos domiciliarios y asimilables generados **es incontenible** en la embarcación en las condiciones actuales, es preciso avanzar hacia la generación de un **servicio de retiro de residuos desde embarcaciones** durante las faenas y/o considerar la implementación en las embarcaciones de **tecnologías que permitan compactar los residuos**. Esto ayudaría a reducir la probabilidad de transferencia de contaminantes hacia los recursos marinos extraídos, y a que los pescadores, por falta de espacio, y por proteger las costas de la acumulación de residuos, los viertan fuera de borda o los quemen en la propia embarcación y/o en las costas. Por otra parte, los **residuos domiciliarios orgánicos** son dejados en zona de pesca por ser considerados por los pescadores como inocuos para los ecosistemas y porque almacenarlos en bolsas en la embarcación por largo tiempo les es insalubre. Esto es un flanco abierto a ser abordado desde la **educación**, ya que, al igual que otros residuos, los orgánicos tienen una **potencial utilidad**, por ejemplo, para generar compost, y vincular a actores locales (*e.g.* Compost Coirón) con iniciativas circulares que se co-construyan con los pescadores.

Adicionalmente, la faena pesquera genera residuos propios que derivan de las artes de pesca (*e.g.* jaulas, redes, mangueras, cuerdas; considerados industriales) y de la mantención de las embarcaciones, como aceites, lubricantes, baterías e hidrocarburos. Estos últimos son residuos peligrosos por representar una amenaza para el ambiente y la salud de los pescadores, sin embargo, en su mayoría no están regresando al terminal de origen, siendo dejados en el agua o tierra durante las expediciones extractivas. Nuevamente,

esto no es solo un tema de educación ambiental, sino que Última Esperanza no cuenta con un sitio de disposición (temporal o definitiva) autorizado para RESPEL para uso de toda la comunidad pesquera artesanal.

Todo lo anterior manifiesta que, en la pesca artesanal de Última Esperanza, las cuatro fases en la gestión integral de residuos (Rondón Toro *et al.*, 2016) no están internalizadas, y en general no se realizan (*e.g.* separación), se efectúan parcialmente (*e.g.* recolección y transporte), o de manera inadecuada (*e.g.* disposición final por vertimiento al mar, depósito en costas o quema). Esto implica que este sector productivo incide en un aumento del riesgo de impacto negativo en la salud humana y del medio ambiente debido a que no hay un manejo base en las embarcaciones que permita una reducción efectiva de residuos y que, aquellos que se producen, sean enviados a disposición final autorizada. **En ambos casos, hay grandes oportunidades de mejora.**

Dado que los residuos que se generan durante las salidas de pesca generalmente no llegan a puerto, la gestión de la limitada cantidad de RSDyA que regresa efectivamente a tierra, al TPN, al inicio de este proyecto era desarrollada de manera adecuada por parte de la administración. En la medida que se estimule la gestión adecuada los residuos en las embarcaciones mediante educación, desarrollo de soluciones al acopio en zona de pesca, compactación en embarcaciones, y, con ello, aplicación normativa efectiva y se vaya internalizando el adecuado manejo de residuos en las embarcaciones, aumentará el volumen de arribo de residuos al Terminal. Ello obliga a desarrollar mayor capacidad de almacenaje y manejo en el muelle, que es el primer contacto de los residuos cuando las embarcaciones regresan a tierra, considerando los volúmenes estimados que este cambio conductual podría generar. Por otro lado, la **Autoridad Marítima, la Autoridad Sanitaria y la SEREMI de Medio Ambiente** deben actuar en sinergia para determinar el sitio más adecuado para el manejo de los RESPEL generados por la actividad.

Por lo tanto, el problema de gestión de RM que ocurre en el mar, suma a la deficiencia de gestión de residuos en tierra. Cabe señalar, que durante la revisión de antecedentes, no se encontraron casos exitosos de manejo de RM en condiciones similares a las que ocurren en la Región de Magallanes. Lo que se traduce en que los resultados del proyecto no tienen precedentes en el mundo, y se presenta como una oportunidad única para sentar las bases de una gestión integral de RM en la pesca artesanal no solo de la región, sino que escalable a nivel nacional.

Con base en las experiencias de manejo y gestión descritas, tales como el APL de SONAPESCA (ver punto 3.1.5); las autoridades competentes en materia de residuos de la pesca artesanal deberían considerar los siguientes próximos pasos:

- **Establecer metas anuales de recepción de RSDyA generados por la actividad.** Con el fin de aumentar progresivamente la disposición final adecuada de los residuos de pesca. Para esto se debe contar con un encargado de trazabilidad, quien llenará el registro indicando peso en kg, tipo de residuos y si hubo segregación, tipo de contenido reciclable (lata, plástico, vidrio) con el fin de poder realizar un balance de peso entre el mínimo de residuos esperado obtenido en este estudio

(0,25 kg por tripulante /día) y lo que se entregó. La autoridad competente a cargo deberá revisar anualmente el estado de cumplimiento con el fin de realizar cambios o mejoras al sistema.

- **Mejorar el manejo de los RSDyA generados por la actividad al interior del barco.** Para esto, los pescadores podrán implementar el **plan de gestión de residuos** propuesto en este estudio. Como mínimo, cada nave deberá contar con un espacio habilitado para el acopio transitorio de residuos, utilizando contenedores herméticos, con tapa y lavables, y contar con señalética de identificación de tipo de residuos. Adicionalmente, toda embarcación deberá contar con rótulos visibles sobre lo que le atañe del Anexo V de MARPOL.
- **Establecer metas anuales de capacitación (% de pescadores alcanzados) a los pescadores de la flota artesanal de la Provincia en materias ambientales, y producción limpia:** SUBPESCA con el apoyo de DIRECTEMAR y SERNAPESCA basado en el diagnóstico de este estudio, podrán colaborar en la elaboración de un temario para un programa de capacitación anual para los pescadores sobre producción limpia, manejo de residuos y protección del medio ambiente marino.

## 4.2 Objetivo II - Propuesta de un sistema de manejo específico para los residuos y desechos de la pesca artesanal de la provincia de Última Esperanza identificados en el diagnóstico

En cuanto a la propuesta de acciones para mitigar los principales problemas ambientales ocasionados por los residuos de la pesca artesanal, la positiva respuesta de los voluntarios del Piloto evidenció que el sector comprende la relevancia de ser partícipes en la prevención de la contaminación que generan sus residuos, sin embargo, limitantes como la falta de infraestructura y espacio en las embarcaciones y en tierra, así como la falta de instrucciones y capacitaciones ajustadas a sus condiciones de trabajo, dificultan la instauración de cambios de hábito en el sector (Objetivo I).

Profundizar en el conocimiento de las necesidades y limitaciones de los actores locales de pesca artesanal, incluyendo la gestión de residuos en TPN y su vinculación con autoridades locales como la Municipalidad, y actores de economía circular, es esencial para diseñar estrategias realistas, que puedan tener alguna probabilidad de éxito. Este proyecto ha permitido identificar gran parte de estas necesidades y limitaciones.

Es necesario tener en cuenta el contexto socioeconómico y cultural de la localidad donde se intenta implementar un plan de acción, y considerar las prioridades de la comunidad, así, se debe incluir actores no formalizados en la faena de ciertos recursos, como quienes extraen centolla sin autorización, quienes son reacios a avanzar en procesos de trazabilidad de residuos, por temor a fiscalización por parte de la autoridad competente, como SERNAPESCA. En este sentido, para lograr la participación transversal de los actores artesanales (tanto autorizados como no autorizados) en los inicios de la puesta en marcha de un plan de gestión de residuos integral, se recomienda procurar evitar que la trazabilidad de los residuos se interseque con la fiscalización de recursos pesqueros.

Por otra parte, respecto a la gestión municipal, si bien la cobertura del retiro “puerta a puerta” en la Región de Magallanes es mayor al promedio nacional, alcanzado el 97,4% (vs 96% de la población) (Subsecretaría

de Desarrollo Regional y Administrativo, 2019); este alto porcentaje es dispar entre zonas urbanas y rurales (92% y 67,5 % respectivamente), por lo que, en la región, a un 32,5% de la población rural no se les retiran sus residuos, los que serían dispuestos de manera inadecuada. Este estudio visibiliza que ese 32,5% es una subestimación de generadoras de RSDyA rurales no cubiertos por la recolección municipal, pues no considera los residuos generados por la pesca artesanal que habita las embarcaciones que operan y recalán o fondean en los fiordos que son parte del territorio municipal. Solo una vez los residuos llegan al terminal, situado en zona urbana, la tarea recae de manera más evidente en la Municipalidad. Este es un gran desafío para las municipalidades de nuestra región.

Con el objetivo de profundizar este análisis, cabe considerar que durante la implementación del piloto en este proyecto, se generó alrededor de 1.200 L semanales de RSDyA, que fueron retirados por parte del municipio de Natales sin un cobro, pese a que los municipios tienen la facultad de cobrar sobre los 400 L de retiro semanal. Esto permitió que el piloto no implicara un gasto adicional para la administración del TPN. Ante la posibilidad del costo monetario por litros excedentes, se debe evaluar la factibilidad de contar con la Municipalidad como el ente principal en el retiro de los residuos, ya que, según las proyecciones de volúmenes que recibiría el TPN, el cobro podría alcanzar los \$800.000.000 anuales, lo que impulsa a buscar exención de cobro total o, en caso de concretarse la medida, esta sea parcial y/o sea posible generar alternativas para su financiamiento, idealmente considerando la valorización económica de algunos residuos, alianzas estratégicas con actores del mundo privado, tanto a nivel local como nacional, o incluso re-direccionamiento de subsidios de pesca regionales o nacionales o bien, en el peor de los casos, buscar alternativas de transporte con servicios más económicas. En este escenario, resulta urgente estimular el desarrollo de la economía circular en la comuna y la región, que considere explícitamente las particularidades de la pesca artesanal en su planificación..

En el caso de los RESPEL, la tarea se complejiza, por el riesgo que representan para la salud de las personas y el medio ambiente. Por esto, es urgente desarrollar infraestructura adecuada para el acopio de RESPEL, ya sea en el TPN o en sus inmediaciones, lo que debe ir concatenado con el desarrollo de sitios de acopio seguro en la región, o un relleno de seguridad. Ambos son inexistentes a la fecha, y es necesario promover su incorporación en los planes de desarrollo regional a la brevedad. Explorar y profundizar alternativas de colaboración entre industrias, como la existente entre la industria salmonera y la pesca artesanal, y otras, que permita reunir esfuerzos en torno a problemáticas que son compartidas, cuya única solución sostenible es el desarrollo de soluciones integrales, en espacios de colaboración para generar bien común.

Esto refuerza la necesidad de articular soluciones integrales, que consideren la gestión RSDyA y RESPEL en las embarcaciones durante su faena pesquera, y además su gestión en tierra, y que conecten las acciones que deben realizarse dentro del TPN con aquellas necesarias para gestionar el destino final de los residuos. Deben considerar aumentar la capacidad de valorización local de residuos y con esto lograr construir economías circulares a nivel provincial y regional. Al mismo tiempo estas soluciones deben incluir aquellos residuos que nos son aún valorizables localmente y requieren de depósitos industriales o de seguridad. Se debe conectar a los actores clave para la gestión como la Municipalidad, a la vez que promover soluciones

a escala regional como el ordenamiento territorial y la construcción de vertederos con altos estándares que sirvan y ayuden a resolver este problema compartido y contribuir al bien común.

Así, en base al entendimiento integral del problema, el camino para avanzar en la gestión de los residuos en zonas de pesca apunta a algunos elementos estratégicos:

- **Educación** para la conservación, orientada a la capacitación y formación de buenos hábitos de las diferentes audiencias relacionadas con la basura marina, donde tres de los puntos críticos a abordar incluyen las **metodologías adecuadas de manejo** de residuos al interior de las embarcaciones y en tierra, la correcta **interpretación normativa** y los **riesgos de una gestión inadecuada de residuos** para la salud de las personas, del ecosistema y de las especies marinas, incluyendo la calidad y sostenibilidad de los mismos recursos pesqueros.
- Dotación de equipamiento *ad-hoc*, que incluya **recipientes de depósito a bordo de embarcaciones, de manera normalizada y sistematizada**. El piloto ha demostrado que en faenas cortas (menos de un mes), esto podría ser suficiente para que regresaran con todos sus residuos al terminal. Sin embargo, en faenas de mayor duración, debe complementarse con el retiro de residuos desde zonas de pesca. Para esto se han propuesto dos alternativas:
- **Retiro de residuos con embarcaciones acarreadoras**, las cuales son propias de la dinámica pesquera en Magallanes pues abastecen a los pescadores con insumos en zona de pesca y retiran la pesca para llevarla a puerto. Los mismos pescadores han propuesto que estas embarcaciones retiren también los residuos generados por las embarcaciones extractivas, tarea que debe ser diseñada y planificada en conjunto con el gremio artesanal.
- **Retiro de residuos por embarcaciones de dedicación exclusiva**, que puedan servir como lo hace un camión municipal en la ciudad, activando el retiro periódico de residuos de las embarcaciones en zona de pesca. Dependiendo del recurso involucrado, esta propuesta presenta dos principales desafíos; las distancias a cubrir requerirán de numerosos viajes por parte de más de una embarcación para dar alcance a toda la flota desplegada; y el financiamiento, pues esta no sería una actividad económica que se sustente en sí misma. Tal como en la propuesta anterior, esta alternativa también debe ser evaluada y diseñada con el gremio. Es importante considerar en este proceso a pescadores más jóvenes, los que reconocen la importancia de avanzar hacia una adecuada gestión de los residuos en zona de pesca, el impacto que generan los residuos en el ambiente, y demuestran disposición a generar las transformaciones necesarias para reducir el vertimiento de estos en las áreas de trabajo.

### 4.3 Objetivo III - Potenciar los actuales sistemas locales para la gestión de residuos que genera la actividad de pesca artesanal y proponer acciones de economía circular en la Provincia de Última Esperanza

Los residuos que genera la pesca artesanal en la Región se suman a los generados por fuentes domiciliarias y otras actividades económicas. Actualmente existe solo un vertedero a nivel regional, en Punta Arenas y siete basurales. Aunque en el 2021 se terminó la construcción del primer relleno sanitario de la región, en la Provincia de Última Esperanza, este no se encuentra operativo aún. En ese sentido el Gobierno Regional

tiene actualmente un proyecto para construir un relleno sanitario en la comuna de Punta Arenas, el cual incluiría un sitio de relleno de seguridad; aunque esto son sitios de disposición final y no potencial la economía circular, sin duda va en el camino de una gestión integral de residuos, dando espacios para la disposición final de residuos en sitios que posee las condiciones necesarias para proteger la salud humana y del medio ambiente.

En Chile se recicla solo un 10% de los RSDyA generados, y Magallanes esta cifra alcanza solamente a un 4,6% (Rojas *et al.*, 2018), esto puede deberse a que más de la mitad de los municipios en la región, no cuentan con servicios de reciclaje (Valenzuela-Levi, 2019). Este estudio estima que, en un escenario optimista, en el que todos los residuos generados por los pescadores de las embarcaciones usuarias del TPN son regresados a tierra para tratamiento o disposición final adecuada, el municipio debería tener la capacidad de gestionar 250 toneladas o 1.500 m<sup>3</sup> de RSDyA adicionales al año. De estos, al menos 50 toneladas tendrían potencial de valorización o reciclaje con herramientas hoy disponibles en Chile. La mayoría de los tipos de residuos sólidos generados por el sector son valorizables. En Última Esperanza, si bien hay municipios con servicio de reciclaje (como el de Natales), existe una limitada presencia de valorizadores. Tanto los valorizadores privados como el municipio tienen una baja capacidad de acopio y de valorización. La municipalidad exporta los residuos valorizables a otras regiones y los valorizadores provinciales tienen una producción muy limitada.

El fortalecimiento de las vías de comunicación entre los actores Municipales con competencias en residuos, la administración del TPN y los pescadores locales permitiría avanzar en mejoras conjuntas para esta problemática comunal, dado de estos residuos son generados dentro de los límites comunales, en zonas rurales donde actualmente la gestión municipal de residuos no posee alcance. Lograr acuerdos o convenios con plazos definidos, y metas alcanzables es fundamental para un trabajo conjunto efectivo. Los posibles cobros futuros por retiro de volúmenes extra de residuos, que podrían alcanzar los \$400.000.000 CLP anuales para el TPN, es un punto crítico que debe esclarecerse para las proyecciones de manejo interno del terminal respecto a las tarifas mensuales a pagar a quien retire los residuos, así como si será necesario traspasar dicho costo a los usuarios. La posibilidad de generar un punto limpio en las afueras de terminal tiene el potencial de generar un impacto importante desde el punto de vista técnico, disminuyendo los residuos dejados en zona de pesca y desde lo simbólico generando la idea de responsabilidad en los usuarios, acompañado con una adecuada campaña comunicacional y educativa.

Esto se alinea con la priorización que dará el municipio a habilitar el año 2023 un galpón para el procesamiento base y almacenamiento temporal de los residuos valorizables. Además de mejorar el manejo, es necesario disminuir la generación de residuos, en ese punto, el rol de las plantas pesqueras como proveedoras de carnada envuelta en materiales de un solo uso (cartón y plástico) cobra relevancia. Iniciar conversaciones con estos actores es fundamental para reducir los residuos que se generan en zona de pesca, y pone en relevancia el fortalecimiento de la responsabilidad ambiental empresarial, especialmente de empresas que se benefician de recursos extraídos de sitios que están siendo contaminados por residuos entregados por ellos mismos. Un acercamiento multisectorial, que involucre a seremis competentes (MDN, MMA y MINECON) y sus servicios, así como los municipios respectivos, con

foco en generar soluciones innovadoras y responsables con el entorno, co-construidas con los empresarios permitirá disminuir los volúmenes generados, permitiendo una gestión a escala más atendible.

Respecto a la inexistencia de un relleno de seguridad en la Región, y los volúmenes estimados de generación de la flota, que serían de orden de los 21.600 L de ALU y las más de 400 baterías al año, a gestión segura de estos RESPEL debe considerarse al momento de decidir la inversión regional con miras a futuro, y considerando la generación de bien común, se debe considerar el costo de construir un relleno de seguridad en la Región, tal como se ha ejecutado en otras regiones del país.

Respecto al Plan Local de Gestión se espera que, al implementarse, sirva de fuente de información para los pescadores y espacio de aprendizaje, análisis y co-diseño de propuestas integrales para las autoridades, permitiendo avanzar hacia una solución definitiva sobre los residuos en la Provincia para reducir sus impactos en la salud pública y los ecosistemas, partiendo por los RSDyA. Una vez se generen en tierra las condiciones para el adecuado almacenamiento de los RESPEL generados por la pesca artesanal, será necesario incluirlos en una actualización del Plan, para lograr resguardar de manera efectiva la salud de la población y los ecosistemas de la Región. Una innovación relevante es la propuesta de implementación de un sistema simple de trazabilidad para verificar las buenas prácticas por parte de los pescadores. Resulta fundamental en una región donde la fiscalización frecuente y sistemática en las zonas de pesca, hoy, resulta económicamente prohibitivo. La propuesta de este estudio es sencilla, y enfocada en los puertos de recalada; al conocer cuantos días estuvo en faena la embarcación, el fiscalizador sabrá si la embarcación regresó con el mínimo de residuos esperados.

#### **4.4 Objetivo IV - Acciones de difusión y educación en buenas prácticas ambientales para los pescadores artesanales**

Considerar las inquietudes y opiniones del público objetivo de las campañas de educación y difusión para enriquecer el diagnóstico de las brechas en conocimiento, es vital para despertar el interés y avanzar hacia la vinculación efectiva con las personas a las que se quiere alcanzar. Para lograr una implementación adecuada de cualquier medida que apunte a cambio conductual, como es la adecuada gestión de los residuos, los responsables deberían considerar la creación un programa educativo, apoyados por profesionales del área (docentes, sociólogos y periodistas) para implementarlo previo y paralelo a la puesta en marcha del Plan Local de Gestión. La obligación, sin sensibilización, es un camino más largo y tortuoso a la creación de hábitos responsables.

#### **4.5 Objetivo V - Propuesta de contenidos que pudieran ser incluidos en la normativa pesquera vigente, respecto del manejo de residuos en la pesca artesanal**

La regulación sobre la materia se enfrenta a un escenario complejo debido a la desarticulación de la regulación vigente por la dispersión normativa, esto es, hoy existen diversas normas asociadas a distintos organismos sectoriales con competencias en residuos.

El principio de eficiencia en la gestión pública y en el uso de los recursos con miras a la generación de bien común implica avanzar hacia una visión integradora del territorio que tenga reflejo en la administración del Estado, superando las trabas que surgen de la existencia de normativa sectorial y fragmentada, y de la falta de coordinación entre servicios públicos relacionados al tema. Se precisa como principio clave una **visión sistémica de la normativa**, que promueva el entendimiento compartido de las normativas existentes, necesario para evitar interpretaciones incorrectas que tienden a incrementar la problemática de los residuos en zona de pesca. Esto debe fortalecerse con programas de actualización al personal de los servicios con competencia en fiscalización de la pesca artesanal, sobre el **conocimiento e interpretación** de las normas relacionadas a la adecuada gestión de los mismos, con foco primordial, pero no exclusivo en la fuerza fiscalizadora de la Autoridad Marítima, quien debe velar por el control de la gestión de residuos generados durante el servicio, mantenimiento y limpieza de las embarcaciones. Urge, al menos para los RSDyA, el establecimiento de un protocolo de revisión de los adecuados implementos de manejo de residuos a bordo de las embarcaciones que soliciten su zarpe.

Por último, tal como se visibiliza en el análisis de la normativa vigente del diagnóstico de situación (ver punto 3.1.3), los roles de fiscalización están claramente establecidos, sin embargo, ésta no tiene una aplicación efectiva. Se releva la necesidad de conocer, entender y aceptar la realidad geográfica compleja de la Región, e implementar soluciones acordes a esta realidad, ya que los procesos de fiscalización de las normativas existentes son difícilmente ejecutados en los sitios de extracción, y no existe una provisión de financiamiento suficiente para disponer de equipamiento que permita moverse en estas grandes extensiones y levantar fiscalización efectiva de la gestión de residuos en las zonas de pesca.

Respecto a la propuesta de contenidos normativos, la dictación de una resolución de la Autoridad Marítima que explicita las normas de manejo de residuos para todas las embarcaciones artesanales de la región debe nacer de un trabajo conjunto con el propio sector, de aplicación gradual, que de espacio temporal a adquisición de los materiales necesarios y a la sensibilización del sector respecto a la importancia de su aplicación, mediante un programas educativos y comunicacionales. En cuanto a la formalización de las relaciones la AGP con los usuarios del TPN, La Municipalidad, los gestores privados de residuos (recicladores de base) y especialistas en logística de disposición final, se requiere un acompañamiento por parte de los servicios competentes para impulsar y facilitar las instancias de dialogo que permitan la articulación normada de esta red de gestores de residuos de la pesca artesanal. El proceso de Zonificación de Usos del Borde Costero que se encuentra en curso en la Región es una oportunidad para incluir en sus criterios el manejo de residuos de la pesca artesanal, sector que debe ser parte de la discusión y se debe potenciar su inclusión en las instancias formales de discusión. Esta participación debe incluir una inducción de los representantes del sector sobre la problemática de los residuos y las maneras de mejorar su gestión, para fortalecer sus argumentos en las instancias de diálogo.

## 5 Conclusiones

A pesar del escenario complejo de la problemática de la gestión de residuos en la Provincia de Última Esperanza y la Región de Magallanes, se pudo constatar una intención de la comunidad pesquera artesanal de buscar y construir soluciones, y de contribuir al desarrollo de economía circular de la región.

El objetivo general de este proyecto de *Implementar acciones que permitan prevenir la generación, depósito y descarga de residuos en el mar, generados por actividades de la Pesca Artesanal en la Provincia de Última Esperanza* fue alcanzado, se logró gracias al trabajo mancomunado con pescadores y embarcaciones piloto, el apoyo del TPN, y el mensaje entregado de WCS que permitió ayudar incentivar miembros de la comunidad a regresar con sus residuos a puerto. El Plan Piloto fue la piedra angular de este éxito, ya que permitió la vinculación directa entre el equipo investigador con pescadores y con la administración del TPN, y adaptando la implementación de los materiales para el manejo de los residuos y la cuantificación en función a sus opiniones e inquietudes, y permeabilizo vías de comunicación con actores municipales clave. Este proyecto, al estar focalizado en una de las actividades económicas con fuerte valor cultural, permitió alcanzar a la comunidad de la Provincia de Última Esperanza, la que, desde la propia pesca artesanal, hasta servicios públicos y empresas privadas fueron capaces de conectar con la problemática, abrir espacios de entendimiento e incluso ayudando a generar las condiciones propicias para seguir avanzando.

Se identificaron **cinco aspectos o puntos críticos** que requieren el desarrollo de estrategias articuladas para abordarlos en forma paralela y así alcanzar una gestión integral de los residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza: gestión de residuos en el **Terminal pesquero artesanal**, en las **Embarcaciones, Disposición Final y Valorizadoras, Educación Ambiental, y Normativa y Fiscalización**; todos estos, requieren la generación de acciones habilitantes planificadas, con una visión de largo plazo, enfocada en eliminar el ingreso de residuos generados por la pesca artesanal a los ecosistemas magallánicos por causa de su inadecuada gestión. El orden de intervención de los puntos críticos puede ser priorizados de acuerdo con su interdependencia, incluso por sobre componentes como la fiscalización en zona de pesca, la cual presenta dificultades que responden a desafíos de otra índole y escala, y que, en la práctica no son costo-efectivos.

Este proyecto ha permitido generar un análisis sin precedentes en el país a partir de información obtenida desde el territorio, que permitirá planificar los siguientes pasos con mayor precisión. Este estudio estima las cantidades residuos que se están generando a bordo de naves artesanales, y determina que la mayoría de estos no está regresando a puerto para ser adecuadamente gestionados. El destino final de estos residuos muchas veces ocurre de formas que están prohibidas por diversos cuerpos legales. Como ya fue ampliamente discutido, esto responde a diversos factores, entre ellos, el manejo de los residuos de la pesca artesanal aún no ha sido abordado por ningún fiscalizador de las instituciones con competencia regulatoria en la materia.

Respecto al manejo en tierra, hay una experiencia de fiscalización reciente, donde el MINSAL cursó una multa por acopio inadecuado de RESPEL en el TPN. Esto, sin embargo, evidencia una falta de comunicación

de la problemática y de comprensión de su alcance, pues hoy, las condiciones de infraestructura y logística no está en condiciones de manejar los tipos y volúmenes de residuos que regresarían a tierra si ocurre el cambio conductual buscado por las sanciones. Por ejemplo, el TPN, por normativa, no puede acopiar RESPEL, los pescadores no pueden gestionarlos de manera individual y en la provincia no hay un sitio de acopio transitorio habilitado para el uso de los pescadores que permita su adecuado almacenamiento. Así, antes de fiscalizar el cumplimiento normativo los factores clave deben ser abordados mediante acciones habilitantes.

El proyecto también ha puesto a prueba elementos claves que han demostrado que supuestos iniciales y ampliamente perpetuados en el inconsciente colectivo son erróneos, como era la falta de voluntad del sector. Muy por el contrario, este estudio demostró el **interés y compromiso** que el sector tiene para resolver esta problemática cuando es acompañado y se generan las condiciones necesarias para avanzar. Así, es fundamental comprender que la mejora en la gestión de los residuos generados por el sector artesanal no depende únicamente de la voluntad de los pescadores, porque los **costos asociados al cambio** son muy altos para ser abordados de un momento a otro y, el **espíritu sancionatorio** de las normativas genera temor, por ejemplo por proyectos como este que diagnostica en detalle el estado actual de la gestión, más aún en este contexto donde las **condiciones en tierra no están dadas** para cumplirlas, si no que requiere el compromiso del sector público para generar las condiciones que permitan el adecuado fluir de las acciones ciudadanas que la normativa nacional en la materia mandata. Por esto, es fundamental que un plan de gestión integral tenga un **acompañamiento financiero** inicial y cumpla un principio de **gradualidad en la exigencia del cumplimiento de la normativa**, al mismo tiempo que se estimula de forma positiva el cambio conductual.

Algunas de las acciones habilitantes identificadas en este estudio, y que deben ser abordadas mediante un plan de gestión integral de residuos para la pesca, son:

- Generar capacidad de almacenamiento, transporte y procesamiento de las cantidades de residuos potenciales para el sector en tierra.
- Fortalecer a los actores locales de economía circular y estimular el crecimiento del sector para integrar los residuos valorizables de la pesca artesanal a la economía circular nacional.
- Generar una estrategia para el involucramiento municipal a largo plazo en el manejo de los residuos de la pesca artesanal, clarificando los cobros y estableciendo acuerdos público-privados.
- A nivel regional se debe avanzar por eximir de cobros por concepto de exportación a los residuos valorizables y peligrosos que no puedan ser procesados o almacenados en la región.
- Diseñar un programa de recolección de residuos en zonas remotas de la Comuna de Natales, mediante embarcaciones con capacidad adecuada de almacenaje de los diversos residuos generados por la pesca artesanal. Esto es particularmente necesario en faenas de pesca de más de dos semanas.
- Junto a lo anterior, estimular el desarrollo de tecnologías que permitan la compactación de residuos abordo, así como también, buscar mecanismos para reducir residuos en su origen.
- Habilitar sitios de acopio para RESPEL autorizados y disponibles para la comunidad pesquera.

- Lograr que los armadores puedan gestionar sus RESPEL con gestores autorizados: Hoy SIDREP no permite que personas naturales puedan declarar en el sistema.
- Habilitar vertedero industrial para residuos propios de la actividad que no puedan ser valorizados en la región.
- Construcción de un relleno de seguridad.
- Generar interés en los consumidores por adquirir productos pesqueros extraídos de manera sostenible; con un adecuado manejo de los residuos.

En esta etapa incipiente es recomendable construir desde un espacio inclusivo, que busque y fortalezca el desarrollo de estímulos, diseñando procesos que puedan ser incrementales, adaptativos, y sobre todo visionarios y transformadores. Se debe sensibilizar no solo a las personas del rubro pesquero artesanal sobre la influencia que una adecuada gestión de sus residuos puede tener en la salud humana, ambiental y de los propios recursos pesqueros, si no que, a los diversos actores públicos, para que se inicie un trabajo mancomunado impulsado por las instituciones estatales. Para esto un plan educativo y comunicacional debe uno de los pilares para un futuro plan integrar de gestión de residuos.

**Es urgente buscar un mecanismo para dar continuidad al profundo trabajo aquí iniciado**, más aún frente a la urgencia global de transitar hacia una economía circular donde los residuos sean valorizados. Uno de los temores de la comunidad es que toda la información aquí presentada genere dificultades adicionales, en vez de ser lo que es, un insumo muy valioso para transitar con información precisa y pertinente hacia una economía circular de los residuos de la pesca artesanal, que permita la sustentabilidad de la actividad y satisfaga las necesidades de las generaciones actuales y futuras de la provincia de Última Esperanza y la región de Magallanes Si todo este esfuerzo común no se traduce en una nueva etapa para implementar acciones focalizadas y estratégicas ya identificadas, tanto en su porción marina como terrestre, se augura una frustración compartida, aumento de desconfianza, poniendo freno a futuras intervenciones.

Se debe destacar que este trabajo resulta pionero no sólo para la Provincia, sino que para el país. Este proceso, los aprendizajes por parte de los actores relevantes, la información recopilada, pueden servir de modelo a replicar en otras provincias de la región, e incluso del país. Esto permitiría ayudar a escalar y catalizar el entendimiento y abordaje efectivo de este problema nacional.

Por último, es importante recalcar que este trabajo de gestión de residuos en la pesca artesanal se complementa directamente con esfuerzos realizados por el Ministerio de Medio Ambiente para avanzar en la gestión de residuos dentro de áreas de protección marina. En conjunto, están abordando el problema en toda la geografía marina, tanto dentro de las áreas de protección, como fuera en las vastas zonas de pesca artesanal. La integración de ambos esfuerzos puede ser en sí mismo un paso transformador en la gestión integral de residuos del mar de Patagonia. Y puede abrir espacios para avanzar de manera decidida a la mitigación y adaptación al cambio climático, y la protección de la biodiversidad marina de Chile.

## 6 Literatura Citada

- AGPA. (2019). *Reglamento Interno Operacional del Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales*.
- AIP. (2008). *Acuerdo de Producción Limpia Pesca Extractiva y Plantas Procesadoras de Productos del Mar Región de Coquimbo*.
- Andrady, A. L. (2015). Persistence of plastic litter in the oceans. *Marine Anthropogenic Litter*, 29–56. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3\\_3/FIGURES/5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_3/FIGURES/5)
- Arana, P. M. (2012). *Recursos pesqueros del mar de Chile*. Escuela de Ciencias del Mar, PUCV.
- Atando Cabos. (2022). *Limpiamos el mundo, usando plástico como herramienta*.
- Auta, H. S., Emenike, C. U., & Fauziah, S. H. (2017). Distribution and importance of microplastics in the marine environment: A review of the sources, fate, effects, and potential solutions. *Environment International*, 102, 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.02.013>
- Barboza, L. G. A., Dick Vethaak, A., Lavorante, B. R. B. O., Lundebye, A. K., & Guilhermino, L. (2018). Marine microplastic debris: An emerging issue for food security, food safety and human health. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 336–348. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.047>
- Bessa, F., Barría, P., Neto, J. M., Frias, J. P. G. L., Otero, V., Sobral, P., & Marques, J. C. (2018). Occurrence of microplastics in commercial fish from a natural estuarine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 128, 575–584. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.044>
- BIOAQUA. (2014). *Plan de Gestión de Residuos Sólidos Municipales, Región de Magallanes y la Antártica Chilena 2014-2024*. <https://drive.google.com/drive/folders/0B8x5OwBhqg0HUzNISkx3MlhHOWs?resourcekey=0-7VXR1UtAgMzLAMhnORvCFQ>
- Bliss-Guest, P. A., & Keckes, S. (1982). The Regional Seas Programme of UNEP. *Environmental Conservation*, 9(1), 43–49. <https://doi.org/10.1017/S0376892900019494>
- Brouwer, H., Hiemstra, W., & Martin, P. (2012). Uso del análisis de actores, análisis del poder y PCB en procesos con múltiples actores. In *Caja de herramientas desarrollada para el Programa de Aprendizaje Temático 'Strategically dealing with power dynamics in multi-stakeholder processes.'*
- Bureo. (2022). *NetPlus*.
- Chen, C. L., & Liu, T. K. (2013). Fill the gap: Developing management strategies to control garbage pollution from fishing vessels. *Marine Policy*, 40(1), 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.01.002>
- Cheung, L. T. O., Lui, C. Y., & Fok, L. (2018). Microplastic Contamination of Wild and Captive Flathead Grey Mullet (*Mugil cephalus*). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/IJERPH15040597>
- CM BAC. (2019). *Plan de manejo de la pesquería de bacalao de profundidad*.
- CMP. (2020). *Open Standards for the Practice of Conservation*.
- CONAMA, & GTZ. (n.d.). *Guía Técnica sobre Manejo de Baterías de Plomo Ácido Usadas*. Retrieved August 14, 2022, from [https://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/wp-content/uploads/2017/10/RESPEL-GTZ-BATERIAS\\_PLOMO\\_ACIDO\\_USADAS.pdf](https://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/wp-content/uploads/2017/10/RESPEL-GTZ-BATERIAS_PLOMO_ACIDO_USADAS.pdf)
- CONAMA, & GTZ. (2008). *Guía Técnica para Aceites Usados del Sector Transporte*. [www.respel.cl](http://www.respel.cl)
- Conesa Fernandez-Vitora, V. (1993). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (Segunda ed). Editorial Mundi-Prensa.
- COPC, & NOAA MDP. (2018). *California Ocean Litter Prevention Strategy: Addressing Marine Debris from Source to Sea*.
- CPPS/PNUMA. (2007). Memorias del Taller de Trabajo sobre el Impacto de las Actividades Antropogénicas en Mamíferos Marinos en el Pacífico Sudeste. In F. Félix (Ed.), *Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste* (p. 100).
- CPPS. (1981). *Convenio para la Protección del Medio Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste*.

- Dave, D., & Routray, W. (2018). Current scenario of Canadian fishery and corresponding underutilized species and fishery byproducts: A potential source of omega-3 fatty acids. *JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION*, 180, 617–641. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.091>
- de la Torre, F. (2018). Barrido, Recolección, Transporte y Transferencia de Residuos Sólidos Urbanos. In P. Tello Espinoza, D. Campani, & D. R. Sarafián (Eds.), *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos* (p. 56). AIDIS.
- Derraik, J. G. B. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 44(9), 842–852. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(02\)00220-5](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00220-5)
- Díaz, C. P., & Espinoza, I. L. (2020). El impacto climático de la basura: Análisis normativo de los residuos sólidos, la recuperación de suelos y la minería de rellenos sanitarios. *Revista de Derecho Ambiental*, 14, 71–95. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2020.54151>
- Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. (2020). *Ordinarian N° 12.600/163VRS. Actualiza Circular de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Maercante, Ordinario N° A-52/001. 08 abril.* [https://www.directemar.cl/directemar/site/docs/20200417/20200417092224/circular\\_a52\\_001\\_abril2020.pdf](https://www.directemar.cl/directemar/site/docs/20200417/20200417092224/circular_a52_001_abril2020.pdf)
- Dudley, N. (2008). Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. In *IUCN*. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.38.10724>
- Eagles-Smith, C. A., Silbergeld, E. K., Basu, N., Bustamante, P., Diaz-Barriga, F., Hopkins, W. A., Kidd, K. A., & Nyland, J. F. (2018). Modulators of mercury risk to wildlife and humans in the context of rapid global change. *Ambio*, 47(2), 170–197. <https://doi.org/10.1007/S13280-017-1011-X>
- FAO. (2017). *Microplastics in fisheries and aquaculture: Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety*.
- Figueiredo, R. T., Santos, V. M. L. dos, & Ramos, J. L. C. (2020). Turbining the Leopold Matrix. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 7(7), 492–505. <https://doi.org/10.22161/ijaers.77.56>
- FOS. (2009). *Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación: Manual de Capacitación* (FOS (ed.)). Foundations of Success.
- Fundación Chile, & Ministerio del Medio Ambiente. (2020). *Hoja de Ruta: Pacto Chileno de los Plásticos*.
- Giesy, J. P., Feyk, L. A., Jones, P. D., Kannan, K., & Sanderson, T. (2003). Review of the effects of endocrine-disrupting chemicals in birds. *Pure and Applied Chemistry*, 75(11–12), 2287–2303. <https://doi.org/10.1351/PAC200375112287>
- Gobierno de Chile. (2020). *Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile Actualización 2020*.
- González-Zevallos, D., Góngora, M. E., & Durán Romero, C. (2020). Abordaje socioambiental con énfasis en los residuos sólidos generados por la flota pesquera de Rawson, Patagonia Argentina. *Interciencia*, 45(3), 142–149. <https://www.redalyc.org/journal/339/33962773004/html/>
- GRL. (2018). *En poco más de 1 año se logró recuperar 10 toneladas de residuos sólidos de la pesca artesanal en el litoral de Salaverry*. Gobierno Regional La Libertad.
- Guarda, B. (2019). *Diagnóstico sobre la gestión actual de residuos en la pesca artesanal Region de Magallanes y Antártica Chilena*. [www.wcs.org;chile.wcs.org](http://www.wcs.org;chile.wcs.org)
- Guarda, B., Raggi, N., & Dougnac, C. (2020). *Diagnóstico sobre la situación actual de residuos presentes en el borde costero de las Áreas Marinas Protegidas: Seno Almirantazgo y Francisco Coloane, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Proyecto NAC-AM-001-2020 Conservación de Áreas Marinas Protegidas: Francisco Coloane (AM) - Seno Almirantazgo. SEREMI del Medio Ambiente, Magallanes y Antártica Chilena.*
- Guarda, B., & Vila, A. (2020). Estudio de percepción de pescadores artesanales sobre aspectos de conservación marina y áreas marinas protegidas en la región de Magallanes. *Anales Del Instituto de*

- La Patagonia*, 48(3), 7–21. <https://doi.org/10.4067/s0718-686x2020000300007>
- Hinojosa, I. A., & Thiel, M. (2009). Floating marine debris in fjords, gulfs and channels of southern Chile. *Marine Pollution Bulletin*, 58(3), 341–350. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2008.10.020>
- Holmes, L. A., Turner, A., & Thompson, R. C. (2012). Adsorption of trace metals to plastic resin pellets in the marine environment. *Environmental Pollution*, 160(1), 42–48. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2011.08.052>
- Hou, E.-J., Huang, C.-S., Lee, Y.-C., & Chu, H.-T. (2022). Upcycled aquaculture waste as textile ingredient for promoting circular economy. *Sustainable Materials and Technologies*, 31, e00336. <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2021.e00336>
- INE. (2019). *División político administrativa y censal Región de Magallanes y de la Antártica Chilena*.
- INE. (2021). *Boletín de Pesca Región de Magallanes y la Antártica Chilena*. [https://regiones.ine.cl/documentos/default-source/region-xii/estadisticas/pesca/boletines/2021/pes\\_jul\\_2021-\(1-0\)\(3-0\).pdf?sfvrsn=d88bc0a7\\_4](https://regiones.ine.cl/documentos/default-source/region-xii/estadisticas/pesca/boletines/2021/pes_jul_2021-(1-0)(3-0).pdf?sfvrsn=d88bc0a7_4)
- INN. (2009). *NCh2807: Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Seguimiento y control, evaluación de la conformidad y certificación*.
- Instituto de Fomento Pesquero. (2020). *Boletín de Difusión Crustáceos Bentónicos, Región de Magallanes y la Antártica Chilena, 2019. Centolla y Centollón*. [https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/boletines\\_difusion/2019/BD\\_2019\\_Centolla\\_y\\_Centollón\\_Magallanes.pdf](https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/boletines_difusion/2019/BD_2019_Centolla_y_Centollón_Magallanes.pdf)
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (E. Brondizio, S. Díaz, & J. Settele (eds.)). IPBES secretariat. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3831674>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1260352>
- Josimovic, B., Petric, J., & Milijic, S. (2014). The Use of the Leopold Matrix in Carrying Out the EIA for Wind Farms in Serbia. *Energy and Environment Research*, 4(1). <https://doi.org/10.5539/EER.V4N1P43>
- Karami, A., Golieskardi, A., Ho, Y. Bin, Larat, V., & Salamatinia, B. (2017). Microplastics in eviscerated flesh and excised organs of dried fish. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-017-05828-6>
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.
- Kiessling, T., Gutow, L., & Thiel, M. (2015). Marine litter as habitat and dispersal vector. *Environmental Science*, 141–181. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_6)
- Kühn, S., Bravo Rebolledo, E. L., & Van Franeker, J. A. (2015). Deleterious effects of litter on marine life. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (pp. 75–116). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_4)
- Leggett, C., Scherer, N., Curry, M., & Bailey, R. (2014). Assessing the economic benefits of reductions in marine debris: a pilot study of beach recreation in Orange County, California. In *NOAA Marine Debris Program & Industrial Economics, Inc.*
- Leney, A., Blaha, F., & Lee, R. (2021). *An assessment of fishing vessels plastic waste generation in the WCPO region and potential measures to improve waste management in the fleet* (Issue March).
- Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., & Balsley, J. R. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. *Geological Survey Circular 645*. <https://doi.org/10.3133/CIR645>
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 44–53.
- Lin, B., Lin, C. Y., & Jong, T. C. (2007). Investigation of strategies to improve the recycling effectiveness of waste oil from fishing vessels. *Marine Policy*, 31(4), 415–420.

- <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2007.01.004>
- Lopes, I. G., de Souza, L. F., da Cruz, M. C., & Vidotti, R. M. (2019). Composting as a strategy to recycle aquatic animal waste: Case study of a research centre in SAo Paulo State, Brazil. *WASTE MANAGEMENT & RESEARCH*, 37(6), 590–600. <https://doi.org/10.1177/0734242X19830170>
- Luhar, S., Cheng, T.-W., & Luhar, I. (2019). Incorporation of natural waste from agricultural and aquacultural farming as supplementary materials with green concrete: A review. *Composites Part B: Engineering*, 175, 107076. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2019.107076>
- Mcllgorm, A., Raubenheimer, K., & Mcllgorm, D. . (2020). *Update of 2009 APEC Report on Economic Costs of Marine Debris to APEC Economies*. <https://www.apec.org/Publications/2020/03/Update-of-2009-APEC-Report-on-Economic-Costs-of-Marine-Debris-to-APEC-Economies>
- Mejía Pardo, D. S., Asencio Guzman, I. M., Soto Deza, N. M., Sedano Vereau, F. C., & Solano Sare, A. A. (2020). *Plan de manejo de residuos sólidos para la pesca artesanal de altura del puerto de Salaverry* (Fondo Edit). Universidad César Vallejo.
- MEREXPORT. (2005). *Acuerdo de Producción Limpia Sector Elaborador y Exportador de Merluza del Sur*.
- Millet, H., Vangheluwe, P., Block, C., Sevenster, A., Garcia, L., & Antonopoulos, R. (2018). The Nature of Plastics and Their Societal Usage. *Issues in Environmental Science and Technology*, 2019-January(47), 1–20. <https://doi.org/10.1039/9781788013314-00001>
- Ministerio de Bienes Nacionales. (2018). Ley 21.123. Tipifica como falta arrojar residuos en playas y áreas de conservación de la biodiversidad declaradas. *Diario Oficial de La República de Chile*, 10 diciembre. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1126481>
- Ministerio de Economía, F. y R. (1989). Ley 18892. Ley General de Pesca y Acuicultura. *Diario Oficial de La República de Chile*, 23 diciembre. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30265>
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (2012). Decreto N° 136. Promulga Protocolo Relativo al Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias, 1972. *Diario Oficial de La República de Chile*, Article 136. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1038856>
- Ministerio de Salud; Subsecretaría de Salud Pública. (2008). Decreto N° 189. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios. *Diario Oficial de La República de Chile*, 05 enero. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=268137>
- Ministerio de Salud. (2004). Decreto N° 148. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. *Diario Oficial de La República de Chile*, 16 de junio. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=226458>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2012). Decreto N° 40. Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. *Diario Oficial de La República de Chile*, 30 octubre. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1053563&idParte=9369919>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2016). Ley N° 20920. Marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje. *Diario Oficial de La República de Chile*, 1 junio. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2019). *Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/6NR\\_FINAL\\_ALTA-web.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/6NR_FINAL_ALTA-web.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Capítulo 10. Residuos. In *Informe del estado del Medio Ambiente 2020* (p. 855). Ministerio del Medio Ambiente. Gobierno de Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021a). *Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos Chile 2040*. <https://economiecirculard.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021b). *Estrategia nacional para la Gestión de Residuos Marinos y Microplásticos*.

- Ministerio del Medio Ambiente. (2021c). *Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021d). *Informe del Estado del Medio Ambiente, Capítulo 10: Residuos*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021e). *Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente 2021*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2022a). *Registro Nacional de Áreas Protegidas*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2022b). *Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente 2021*. <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/04/REMA2021-comprimido.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente (Chile) y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Argentina). (2011). *Plan de Acción Binacional Argentino Chileno para Conservación del Huemul del Sur*. [https://www.cms.int/huemul/sites/default/files/document/Plan Binacional de Conservación del huemul entre Chile y Argentina 2012.pdf](https://www.cms.int/huemul/sites/default/files/document/Plan_Binacional_de_Conservación_del_huemul_entre_Chile_y_Argentina_2012.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente, & GIZ. (2011). Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la REP en Chile. In *Productos Gráficos Papiro Ltda.* (Vol. 1, Issue 1776/1778). Productos Gráficos Papiro Ltda.
- Municipalidad de Puerto Natales. (2017). Actualización de ordenanza sobre derechos municipales por permisos concesiones y o servicios. *Página Web Municipal, Ordenanza*.
- Municipalidad de Puerto Natales. (2021a). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Comuna de Natales*.
- Municipalidad de Puerto Natales. (2021b). Modificación en la Ordenanza de Derechos Municipales en su título XII. *Página Web Municipal, 6*. <https://portal.muninatales.cl/modificacion-en-la-ordenanza-de-derechos-municipales-en-su-titulo-xii/>
- Nacional, M. de D. (1992). Decreto N° 34.419. Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática. *Diario Oficial de La Republica de Chile, 18 de noviembre*. [www.directemar.cl](http://www.directemar.cl)
- NOAA. (2021). *How does oil impact marine life?*
- NOAA MDP. (2019). *2018 Hawai'i Marine Debris Action Plan*. 41.
- NOAA MDP. (2020). *NOAA Marine Debris Program FY 2021-2025 Strategic Plan*.
- NOAA MDP. (2021). *2021 Marine Debris Program Accomplishments Report*.
- OECD. (2022). *Municipal waste (indicator)*. <https://doi.org/10.1787/89d5679a-en>
- Olson, D. M., & Dinerstein, E. (2002). The global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden, 89*(2), 199–224. <https://doi.org/10.1046/J.1523-1739.1998.012003502.X>
- Organización Marítima Internacional. (1973). Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL 73/78). *Edición Refundida, 2002, 02 de noviembre*. [https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- Ortiz-Alvarez, C., Alfaro-Cordova, E., Bielli, A., Mangel, J. C., & Alfaro-Shigueto, J. (2022). Solid waste assessment in a coastal fishing community in Peru. *Marine Pollution Bulletin, 178*(113632). <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2022.113632>
- Ortiz-Ojeda, C. P., & Rázuri-Esteves, V. F. (2021). Baseline study to determine the implementation area of an oily waste management system for artisanal fishing vessels. *Environmental Monitoring and Assessment, 193*(2). <https://doi.org/10.1007/s10661-021-08845-1>
- Ossio, F., & Faúndez, J. (2021). *Diagnóstico Nacional de Sitios de Disposición Ilegal de Residuos*. [https://www.researchgate.net/publication/348443724\\_Diagnostico\\_Nacional\\_de\\_Sitios\\_de\\_Disposicion\\_Ilegal\\_de\\_Residuos](https://www.researchgate.net/publication/348443724_Diagnostico_Nacional_de_Sitios_de_Disposicion_Ilegal_de_Residuos)
- Pantoja, S., Luis Iriarte, J., & Daneri, G. (2011). Oceanography of the Chilean Patagonia. *Continental Shelf Research, 31*(3–4), 149–153. <https://doi.org/10.1016/J.CSR.2010.10.013>
- Pham, C. K., Ramirez-Llodra, E., Alt, C. H. S., Amaro, T., Bergmann, M., Canals, M., Company, J. B., Davies, J., Duineveld, G., Galgani, F., Howell, K. L., Huvenne, V. A. I., Isidro, E., Jones, D. O. B., Lastras, G.,

- Morato, T., Gomes-Pereira, J. N., Purser, A., Stewart, H., ... Tyler, P. A. (2014). Marine Litter Distribution and Density in European Seas, from the Shelves to Deep Basins. *PLoS ONE*, 9(4), e95839. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0095839>
- Reisser, J., Shaw, J., Wilcox, C., Hardesty, B. D., Proietti, M., Thums, M., & Pattiaratchi, C. (2013). Marine Plastic Pollution in Waters around Australia: Characteristics, Concentrations, and Pathways. *PLOS ONE*, 8(11), e80466. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0080466>
- Renzi, M., Guerranti, C., & Blašković, A. (2018). Microplastic contents from maricultured and natural mussels. *Marine Pollution Bulletin*, 131, 248–251. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2018.04.035>
- Residuos Profesional. (2019). *Un proyecto recoge para su reciclaje cien toneladas de redes de pesca en las costas de Chile*.
- Richardson, K., Haynes, D., Talouli, A., & Donoghue, M. (2016). Marine pollution originating from purse seine and longline fishing vessel operations in the Western and Central Pacific Ocean, 2003–2015. *Ambio*, 46. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0811-8>
- Rochman, C. M. (2015). The complex mixture, fate and toxicity of chemicals associated with plastic debris in the marine environment. *Marine Anthropogenic Litter*, 117–140. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_5)
- Rojas, A., Yabar, H., Mizunoya, T., & Higano, Y. (2018). The Potential Benefits of Introducing Informal Recyclers and Organic Waste Recovery to a Current Waste Management System: The Case Study of Santiago de Chile. *Resources* 2018, Vol. 7, Page 18, 7(1), 18. <https://doi.org/10.3390/RESOURCES7010018>
- Rona, N. (2019). *Chile: Acuerdos de Producción Limpia Chile. Estudios de Caso*.
- Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>
- Rovira, J. (2006). *Informe y Diagnóstico de la Basura Marina en Chile*.
- Rovira, J., & Herreros, J. (2016). *Clasificación de ecosistemas marinos chilenos de la zona económica exclusiva*.
- SERNAPESCA. (2019). *Mujeres y hombres en el Sector Pesquero y Acuicultor de Chile 2019*. [http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/3.1\\_mujeres\\_y\\_hombres\\_en\\_el\\_sector\\_pesquero\\_y\\_aacuicultor\\_2019.pdf](http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/3.1_mujeres_y_hombres_en_el_sector_pesquero_y_aacuicultor_2019.pdf)
- Sernatur. (2021). *Big Data para el Turismo Interno*. <https://www.sernatur.cl/daturismo/big-data-turismo-interno/>
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. (2018). *Manual de procedimientos programa sanitario de embarcaciones*. [http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/manual\\_de\\_procedimientos\\_programa\\_sanitario\\_de\\_embarcaciones\\_pse\\_2.0\\_del\\_06.2018.pdf](http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/manual_de_procedimientos_programa_sanitario_de_embarcaciones_pse_2.0_del_06.2018.pdf)
- SIGA Ingeniería. (2018). *Diagnóstico de la situación por comuna y por región en materia "diagnóstico de la situación por comuna y por región en materia de RDS y asimilables*.
- Solano Sare, A., & Buitrón Díaz, B. (2019). Caracterización de los residuos sólidos generados por la pesca artesanal de altura en el puerto de Salaverry, Perú 2017. *Informe Instituto Del Mar Del Perú*, 46(4), 499–516. [https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3384/1/Informe\\_46%284%29-2.pdf](https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3384/1/Informe_46%284%29-2.pdf)
- SONAPESCA. (2009). *Acuerdo de Producción Limpia Procesadores de Algas Marinas Región de Los Lagos*.
- SONAPESCA. (2018). *Acuerdo de Producción Limpia: Manejo sustentable de residuos sólidos asimilables a domiciliarios en embarcaciones de la pesca industrial*. [https://ascc.cl/resources/uploads/documentos/archivos/711/apl\\_manejo\\_sustentable\\_de\\_residuos\\_solidos\\_asimilables\\_a\\_domiciliarios\\_en\\_embarcaciones\\_de\\_pesca\\_industrial.pdf](https://ascc.cl/resources/uploads/documentos/archivos/711/apl_manejo_sustentable_de_residuos_solidos_asimilables_a_domiciliarios_en_embarcaciones_de_pesca_industrial.pdf)

- Resolución Exenta 9187/2018 - Guía Operativa del Programa Nacional de Residuos Sólidos*, 21 (2018) (testimony of Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo). [http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/guia\\_operativa\\_pnr-\\_res.ex.\\_9187\\_de\\_2018.pdf](http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/guia_operativa_pnr-_res.ex._9187_de_2018.pdf)
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2019). *Actualización de la situación por comuna y por región en materia de RSD y asimilables*. <http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/Catastro de sitios septiembre 2019.pdf>
- Thiel, M., Bravo, M., Hinojosa, I. A., Luna, G., Miranda, L., Núñez, P., Pacheco, A. S., & Vásquez, N. (2011). Anthropogenic litter in the SE Pacific: an overview of the problem and possible solutions. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 11(1), 115–134. <https://doi.org/10.5894/rgci207>
- Thiel, M., Hinojosa, I., Vásquez, N., & Macaya, E. (2003). Floating marine debris in coastal waters of the SE-Pacific (Chile). *Marine Pollution Bulletin*, 46(2), 224–231. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(02\)00365-X](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00365-X)
- Thienel, M., Eguren, A., & Silva, C. (2016). *Plan de Manejo Santuario de la Naturaleza Cascada de las Ánimas 2020 - 2030*.
- Uhrin, A. V., & Schellinger, J. (2011). Marine debris impacts to a tidal fringing-marsh in North Carolina. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12), 2605–2610. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2011.10.006>
- UNEP. (2009). *Marine Litter: A global Challenge*. [www.unep.org/regionalseas](http://www.unep.org/regionalseas)
- UNEP. (2022a). *Regional Seas Programme*.
- UNEP. (2022b). *South East Pacific*.
- Valenzuela-Levi, N. (2019). Factors influencing municipal recycling in the Global South: The case of Chile. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104441. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2019.104441>
- Van Cauwenberghe, L., & Janssen, C. R. (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution*, 193, 65–70. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2014.06.010>
- Viehman, S., Vander Pluym, J. L., & Schellinger, J. (2011). Characterization of marine debris in North Carolina salt marshes. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12), 2771–2779. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2011.09.010>
- Vila, A., Saavedra Pérez, B., Holgado Vargas, B., Silva Pinochet, C., Cruz Silva, C., Didier, K., Acín, M., Carmody Lobo, M., & Guijón Buschmann, R. (2015). *Análisis, Adaptación y Sistematización de Estándares para la Planificación del Manejo en Iniciativas de Conservación Privada y Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos*. [http://bdnrap.mma.gob.cl/recursos/privados/Recursos/CNAP/Consultoria/WCS\\_SIN\\_VIDEO.pdf](http://bdnrap.mma.gob.cl/recursos/privados/Recursos/CNAP/Consultoria/WCS_SIN_VIDEO.pdf)
- Vogler, D., Macey, S., & Sigouin, A. (2017). Stakeholder Analysis in Environmental and Conservation Planning. *Lessons in Conservation*, 7, 5–16.
- Wan Mahari, W. A., Waiho, K., Fazhan, H., Necibi, M. C., Hafsa, J., Mrid, R. Ben, Fal, S., El Arroussi, H., Peng, W., Tabatabaei, M., Aghbashlo, M., Almomani, F., Lam, S. S., & Sillanpää, M. (2022). Progress in valorisation of agriculture, aquaculture and shellfish biomass into biochemicals and biomaterials towards sustainable bioeconomy. *Chemosphere*, 291, 133036. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133036>
- WCS. (2018). *Plan de Manejo Parque Karukinka 2018-2022*.
- WCS. (2021a). *Estrategia Territorial para la Gestión de Residuos en las AMP Francisco Coloane (AM) y Seno Almirantazgo, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena*.
- WCS. (2021b). *Plan de Gestión para el Control y Erradicación del Castor en la Región de Magallanes*.
- Weather Spark. (2022). *El clima en Puerto Natales, el tiempo por mes, temperatura promedio (Chile)*. <https://es.weatherspark.com/y/25103/Clima-promedio-en-Puerto-Natales-Chile-durante-todo-el-año#Sections-Temperature>

- Wu, H. H. (2020). A study on transnational regulatory governance for marine plastic debris: Trends, challenges, and prospect. *Undefined*, 136. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOL.2020.103988>
- Xanthos, D., & Walker, T. R. (2017). International policies to reduce plastic marine pollution from single-use plastics (plastic bags and microbeads): A review. *Marine Pollution Bulletin*, 118(1–2), 17–26. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2017.02.048>
- Zettler, E. R., Mincer, T. J., & Amaral-Zettler, L. A. (2013). Life in the “plastisphere”: Microbial communities on plastic marine debris. *Environmental Science and Technology*, 47(13), 7137–7146. [https://doi.org/10.1021/ES401288X/SUPPL\\_FILE/ES401288X\\_SI\\_001.PDF](https://doi.org/10.1021/ES401288X/SUPPL_FILE/ES401288X_SI_001.PDF)

## 7 Anexos

### 7.1 Resultados Análisis de Actores

#### Listado de actores identificados en la gestión de residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza

##### Sector Público

- Escuelas con certificación ambiental
- Profesional Residuos, SEREMI Ministerio del Medio Ambiente
- Armada de Chile (DIRECTEMAR (DIRINMAR – Gobernación Marítima) – Tercera Zona Naval)
- Encargada Fomento Productivo, Gobierno Regional
- Armada de Chile (DIRECTEMAR, alcalde de Mar Puerto Edén)
- Armada de Chile (DIRECTEMAR (DIRINMAR) Capitán de Puerto en Puerto Natales y Puerto Edén)
- IFOP, Puerto Natales
- Director SERNAPESCA, Puerto Natales
- Encargado de Medio Ambiente, Armada de Chile
- Encargado de Pesca Artesanal, SERNAPESCA
- Encargado Conservación de la Biodiversidad, SERNAPESCA
- Alcaldesa, I. Municipalidad de Puerto Natales
- Dirección Nacional, SUBPESCA
- Dirección Zonal Magallanes, SUBPESCA
- SEREMI, MINSAL
- Encargada de Pesca Artesanal, I. Municipalidad de Puerto Natales
- Unidad de Ambiente, Aseo y Ornato, I. Municipalidad de Puerto Natales
- SEREMI, MMA
- CONAF, Puerto Natales
- Encargado de Residuos, MINSAL
- Armada de Chile, (DIRECTEMAR – POLMAR)
- Encargado Regional INDESPA
- Dirección Regional SERNAPESCA
- Encargado de Pesca Artesanal, SUBPESCA

##### Sector Privado

- Comités de Manejo de Recursos
- Plantas de Proceso
- Armadores
- Acarreadores
- Sindicatos de Pescadores Artesanales
- Pescadores Artesanales Independientes
- EPA Austral
- WCS
- Gremio Industria Salmonera
- Administración del Terminal Pesquero de Natales

## Privados ligados a la gestión de residuos

- JJ Papel y Cartón
- Vía Limpia
- Recicladores de base Puerto Natales
- Ecovasos Dorotea
- TLS Service
- Green Bricks
- Yo Reciclo Magallanes
- La Reina
- Karun
- REMBRE
- Atando Cabos
- Sustentabla
- RECIPAT
- Recuperadora de Papeles y Cartones
- ANAREP
- Puro Viento Upcycling
- Elias Bascur – Electrónicos
- Neverwood
- Azul Austral
- Biokeikruk
- Compost Coiron
- Kenk Totebags
- Gen Primate
- SERVIMER

## Matriz de Interés e Influencia

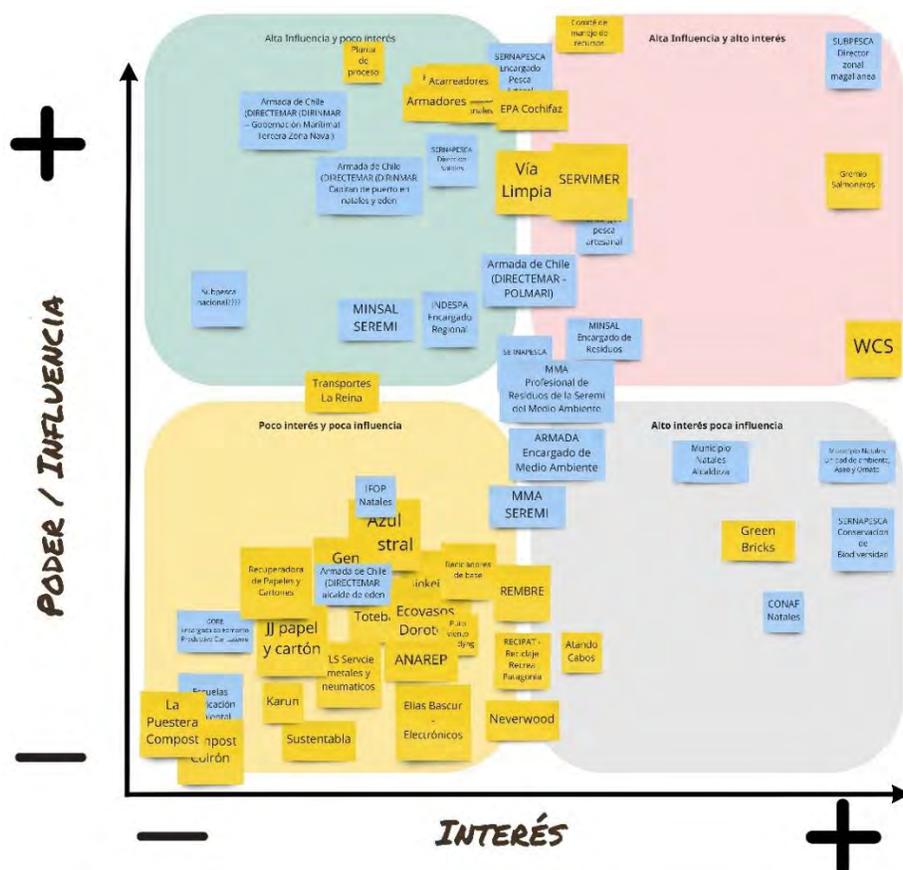


Figura 51. Matriz de análisis de poder-influencia / interés de los diferentes actores identificados en la gestión de residuos generados por la pesca artesanal en la provincial de Última Esperanza, Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Existen diferentes metodologías para seleccionar a los actores clave dentro de una matriz de influencia e interés, dependiendo de los objetivos y particularidades de diferentes proyectos. Considerando que pueden ser incluidos en diferentes etapas del proceso y diferentes formatos de participación (talleres de trabajo, entrevistas, charlas informativas, etc.), lo cual debe ser definido de acuerdo a sus conocimientos, intereses y capacidad de incidir en el proceso (Brouwer et al., 2012). De acuerdo con el análisis de la matriz, se utilizaron los siguientes criterios para definir los actores clave en el proceso:

1. Todos aquellos ubicados en el **cuadrante superior derecho**, pues son aliados naturales y estratégicos.
2. Actores de bajo interés, pero alta influencia, necesarios para el proceso. Estos se ubican en el cuadrante superior izquierdo y serán contactados directamente para entrevistas, con el objetivo de buscar estrategias para llevarlos a ser aliados y no posibles detractores de los resultados del proyecto.
3. Actores que, si bien no tienen una presencia activa en el territorio, podrían en el corto y mediano plazo establecer actividades que avancen en el desarrollo de una economía circular en la Provincia.

Los actores clave identificados se sistematizaron indicando sector o rubro de trabajo, intereses respecto al tema, su potencial influencia en la gestión de residuos de la Provincia, tanto desde la planificación como implementación, alianzas con otros actores, entre otros componentes de relevancia, etapas del proceso en las cuales es más oportuno el involucramiento (Tablas Tabla 36 Tabla 37 y Tabla 38). Puesto que, si bien todos los actores clave deben participar del proceso, existen diferentes niveles de participación respecto a las etapas de planificación de los EAC. A través del análisis de actores se definió las diferentes estrategias de participación, identificando las etapas del proceso en las cuales es más oportuno el involucramiento de cada uno de ellos, de acuerdo con sus intereses y capacidad de incidir en estos.

Tabla 36. Actores Claves del sector de las instituciones públicas identificados para la gestión de los residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

Institución	Cargo/Persona/ Departamento de referencia	Alcance geográfico	Intereses	Influencia	Alianza con otros actores clave	Etapas de participación
SERNAPESCA	Encargado de Pesca Artesanal	Regional	Certificación de normativas para entregar en plantas de proceso Unión Europea (manejo de residuos)	Interpretan y aplican la normativa vigente	Otros SSPP	Diagnóstico, Planificación, Implementación, Validación
	Dirección Regional	Regional				
	Jefe oficina provincial Puerto Natales	Provincial				
	Encargado Conservación de biodiversidad	Regional				
SUBPESCA	Director Zonal Magallanes	Regional	Servicio público encarado de la regulación de actividades pesqueras	Generan un marco normativo para la actividad	Otros SSPP	Diagnóstico, Planificación, Implementación, Validación
	Encargado de Pesca Artesanal	Regional				
	Nacional	Nacional				
INDESPA	Encargado Regional	Regional	Potencial aliado	Llegada a público objetivo, puede fomentar la implementación de soluciones	SSPP y pescadores	Diagnóstico, Planificación, Implementación
Municipalidad de Pto. Natales	Alcaldesa	Comunal	Solucionar problemáticas territoriales	Gestión local de residuos	Valorizadores locales, SSPP y pescadores	Diagnóstico, Planificación, Implementación
	Unidad de Ambiente, Aseo y Ornato	Comunal				
Ministerio del Medio Ambiente	SEREMI	Regional	Abordar problemáticas medioambientales en la Región de Magallanes	Gestión de políticas públicas medioambientales	Otros SSPP	Diagnóstico, Planificación, Implementación
	Profesional encargado de residuos	Regional				

Tabla 37. Actores Claves del sector de las instituciones del sector privado identificados para la gestión de los residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

Institución	Cargo/Persona/ Dpto de referencia	Alcance geográfico	Intereses	Influencia	Alianza con otros actores clave	Etapas de participación
Terminal Pesquero de Puerto Natales	Administrador	Provincial	Grupo Objetivo	Destino inmediato de zona de pesca a tierra, vínculo con la disposición final	Pescadores	Diagnóstico, implementación, Validación
Plantas de Proceso	Varios	Regional	Certificación	Pueden exigir medidas de manejos de residuos en embarcaciones	Pescadores	Diagnóstico, implementación, Validación
Armadores	Varios	Provincial	Grupo objetivo	Grupo objetivo	Pescadores	Diagnóstico, implementación, Validación
Comités de manejo de recursos	CM de Centolla y Centollón y CM de Recursos Bentónicos	Regional	Buscan soluciones al problema	Agrupan a pescadores y gestionan con Servicios Públicos	SUBPESCA	Diagnóstico, implementación, Validación
Pescadores Independientes	Varios	Provincial	Grupo objetivo	Grupo objetivo	Acarreadores, Sindicatos	Diagnóstico, implementación, Validación
Acarreadores	Varios	Provincial	Grupo objetivo	Grupo objetivo	Pescadores	Diagnóstico, implementación, Validación
Gremio Salmoneros	Asociación de Salmoneros	Nacional	Trabajan actualmente en la temática	Trabajan con grupo objetivo y manejan recursos para implementar soluciones	Pescadores	Diagnóstico
Sindicatos de Pescadores Artesanales	Varios	Provincial	Grupo objetivo	Grupo objetivo	Acarreadores	Diagnóstico, implementación, Validación
EPA-Cochifaz		Regional	Posibles colaboradores	Facilitadores de implementación de soluciones	Municipalidad de Pto Natales	Diagnóstico, implementación
Wildlife Conservation Society	Javiera Constanzo (Encargada Proyecto FIPA)	Regional	Buscan soluciones al problema	Facilitar e impulsar procesos y soluciones	Servicios públicos, comités de manejo y grupos de pescadores	Ejecutor

Tabla 38. Actores Claves, del sector de las instituciones del sector privado que tienen alguna asociación con la gestión de residuos, identificados para la gestión de los residuos de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.

Institución	Alcance geográfico	Intereses	Influencia	Alianza con otros actores clave	Etapa de participación
SERVIMER	Regional	Gestión de residuos	Posibles aliados para la gestión y valorización	Por definir	Diagnóstico e Implementación
Transportes La Reina	Regional	Gestión de residuos			
Vía Limpia	Nacional	Gestión de residuos			
GenPimate	Provincial	Valorización			
Azul Austral	Regional	Gestión de residuos, Valorización			
Green Bricks	Nacional	Valorización			
Recuperadora de Papeles y Cartones	Regional	Gestión de residuos			
Krenk Totebags	Regional	Valorización			
Biokeikruk	Regional	Gestión de residuos, Valorización			
Recicladores de Base	Comunal	Gestión de residuos			
Rembre	Regional	Gestión de residuos			
KJJ Papel y Cartón	Regional	Gestión de residuos			
Ecovasos Dorotea	Provincial	Gestión de residuos, Valorización			
Puro Viento Upcilyng	Regional	Gestión de residuos, Valorización			
TLS Service	Regional	Gestión de residuos, Valorización			
ANAREP	Nacional	Gestión de residuos, Valorización			
Reciclaje Recrea Patagonia	Regional	Gestión de residuos			
Atando Cabos	Nacional	Valorización			
Karun	Nacional	Valorización			
Comercialización de Excedentes industriales Elias Sebastián Bascur	Regional	Valorización			
Neverwood	Nacional	Valorización			
Compost Coirón	Comunal	Gestión de residuos, Valorización			
Sustentabla	Nacional	Valorización			

## 7.2 Encuesta para el diagnóstico de manejo actual de residuos en la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza

Encuesta para el diagnóstico de manejo actual de residuos en la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza N° de Tripulantes: \_\_\_\_\_ Eslora: \_\_\_\_\_ Tipo de motor: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Rubro en el que se desempeña la embarcación:

Acarreo  Pesca Artesanal

Otro:

Si se desempeña en pesca artesanal o acarreo ¿qué recursos extrajo/acarreó en los últimos 12 meses?

Erizo  Luga  Huepo  Ostión  Centolla/centollón

Otro: \_\_\_\_\_

De esos recursos ¿en cuál considera que en su embarcación generó más residuos durante su faena extractiva?

Erizo  Luga  Huepo  Ostión  Centolla/centollón

Otro: \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo duró la faena en la que su embarcación generó más residuos?

Menos de un mes  Entre 1 ó 2 meses  Más de 5 meses

Durante el tiempo de trabajo en el mar, ¿qué tipo de residuos usted identifica que genera su actividad?

Residuos propios de la actividad	Residuos domiciliarios	Residuos peligrosos

Otros: \_\_\_\_\_

Con los residuos identificados que se generan en zona de pesca, ¿qué acciones toma? ¿Dónde se disponen los residuos?

Plásticos: \_\_\_\_\_

Botellas: \_\_\_\_\_

Bolsas: \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

Latas (aluminio): \_\_\_\_\_

Latas (conservas) \_\_\_\_\_

Cartones: \_\_\_\_\_

Orgánicos (restos comida): \_\_\_\_\_

Baterías: \_\_\_\_\_

Aceite quemado:

Aparejos de Pesca \_\_\_\_\_  
que han perdido su \_\_\_\_\_  
utilidad (trampas, \_\_\_\_\_  
cabos, etc.): \_\_\_\_\_

Cuando trae residuos a puerto ¿Cómo los almacena en la embarcación?

Residuos \_\_\_\_\_  
Domiciliarios: \_\_\_\_\_

Residuos \_\_\_\_\_  
Peligrosos: \_\_\_\_\_

Residuos de \_\_\_\_\_  
Aparejos de \_\_\_\_\_  
Pesca: \_\_\_\_\_

Cuando llega a puerto, ¿Dónde los dispone?

Peligrosos:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Caleta/muelle          | <input type="checkbox"/> Los aproximo a puntos de recolección de basura |
| <input type="checkbox"/> Los llevo al vertedero | <input type="checkbox"/> Los llevo a casa                               |
| <input type="checkbox"/> Otro:                  |   |

Domiciliarios:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Caleta/muelle          | <input type="checkbox"/> Los aproximo a puntos de recolección de basura |
| <input type="checkbox"/> Los llevo al vertedero | <input type="checkbox"/> Los llevo a casa                               |
| <input type="checkbox"/> Otro:                  |   |

Aparejos de Pesca:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Caleta/muelle          | <input type="checkbox"/> Los aproximo a puntos de recolección de basura |
| <input type="checkbox"/> Los llevo al vertedero | <input type="checkbox"/> Los llevo a casa                               |
| <input type="checkbox"/> Otro:                  |   |

Cree que el manejo de residuos en zona de pesca es un problema. ¿Por qué? (e.g. para el ambiente, para la salud humana, para la salud de los recursos, para el turismo, etc.)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Cuáles cree que son los principales problemas/dificultades para manejar adecuadamente los residuos que produce durante su actividad?

---

---

---

---

---

¿Qué residuo, de los que genera durante sus actividades asociadas a pesca artesanal, cree que es el más difícil de manejar y el que genera mayor daño al ambiente?

---

---

---

---

---

¿Qué considera necesario para no dejar sus residuos en zona de pesca?

- Contenedores apropiados en Terminal/Puerto para dejar los residuos
- Contar con una embarcación acarreadora para entregar mis residuos en las zonas de pesca
- Contenedores apropiados en la embarcación para transportar los residuos
- No me parece necesario preocuparme por los residuos en faena, así está bien.
- Otro:

En Puerto Natales, ¿conoce empresas o personas que “valoricen”, manejen los residuos?

---

---

---

---

---

Clasificación “guía”:

<p>Se entiende por residuos propios de la pesca artesanal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Bolsas de carnada</li><li>-Boyas, cuerdas, redes, trampas (Se generan por faena), boyerines</li></ul>	<p>Se entiende por residuos domiciliarios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Envases plásticos/vidrios</li><li>-Papeles y cartones</li><li>-Restos de comida (hierba mate)</li></ul>	<p>Se entiende por residuos peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Aceite de motor</li><li>-Tubos fluorescentes</li><li>-Baterías y pilas</li></ul>
---	---	---



Puerto Edén

Puerto Natales

0 25 50 100 Km

### 7.3 Consentimiento Informado para Encuesta Estudio “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza”

La presente investigación es conducida por Javiera Constanzo/Nicolás Raggi/Jonathan Poblete de la organización Wildlife Conservation Society (WCS). La meta de este estudio es: **realizar un diagnóstico con el fin de proponer recomendaciones para avanzar en la gestión de los residuos generados por la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.**

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en esta **encuesta**. Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo. Lo que responda durante la sesión de toma de la encuesta quedará registrado en papel y luego sistematizado en digital, sin que el participante sea identificado por su nombre en el registro, de modo que el investigador pueda utilizar para su posterior análisis. No existen riesgos y beneficios asociados por su participación en este estudio.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, por lo que puede retirarse de la encuesta en cualquier momento sin consecuencias. También puede optar por no responder una pregunta particular de la entrevista. No existe compensación directa por responder estas preguntas. La información que se recoja será confidencial y no se usarán nombres en ningún informe y para ningún otro propósito fuera de él. Sus respuestas en esta entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, los resultados de este estudio serán anónimos.

Si tiene alguna duda sobre el presente estudio, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Si desea hacer preguntas más tarde, puede comunicarse con Javiera Constanzo (Balmaceda N°586, Punta Arenas, [jconstanzo@wcs.org](mailto:jconstanzo@wcs.org)).

He leído la información anterior. Al marcar la casilla Sí, doy mi consentimiento voluntario para participar en este estudio.

Nombre del participante \_\_\_\_\_

Sí, doy mi consentimiento para participar en este estudio.

Desde ya le agradecemos su participación.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

## 7.4 Consentimiento Informado para Participantes de Expedición de colecta de Datos en Zona de Pesca para el Estudio “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza”

La presente investigación es conducida por Jonathan Poblete, profesional consultor de la organización Wildlife Conservation Society (WCS Chile). La meta de este estudio es: **realizar un diagnóstico con el fin de proponer recomendaciones para avanzar en la gestión de los residuos generados por la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.**

El investigador acompañará a la tripulación en una salida a zona de pesca, con la misión de coleccionar **muestras** de los residuos no peligrosos generados en la faena durante el tiempo que se encuentren en la embarcación y registrar las cantidades de residuos peligrosos (por ejemplo, aceite de motor), residuos orgánicos (como restos de comida) y residuos propios de la pesca (ej. cabos en mal estado) que se generen durante la salida.

Si usted accede a participar en este estudio, se le solicitará **manejar los residuos de la manera habitual** (Es muy importante que no modifique su conducta por la presencia del investigador para así obtener información real desde el terreno y así obtener un diagnóstico certero de las problemáticas a la que se enfrenta la actividad) y **responder preguntas en entrevistas durante el tiempo que el investigador se encuentre en la embarcación**. Las respuestas quedarán registradas en papel y luego serán sistematizadas digitalmente para su análisis, sin que el participante sea identificado por su nombre.

La participación en este estudio es estrictamente **voluntaria**, por lo que puede indicar al investigador que no desea ser entrevistado en sus quehaceres de pesca en cualquier momento sin consecuencias. También puede optar por no responder una pregunta. No existen riesgos, beneficios ni compensación directa asociados a su participación en este estudio. **La información que se recoja será confidencial y no se usarán nombres en ningún informe del proyecto u otro propósito fuera de él.**

Su nombre en este consentimiento no será incluido en el estudio y sus respuestas en las entrevistas serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, los resultados de este estudio serán **anónimos**.

Si tiene alguna duda sobre el presente estudio, puede hacerlas en cualquier momento durante su participación. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Si desea hacer preguntas más tarde, puede comunicarse con la **Jefa de Proyecto, Javiera Constanzo** (Asistente de Dirección Científica en WCS Chile) en Balmaceda N°586 en Punta Arenas, o a través de correo electrónico: [jconstanzo@wcs.org](mailto:jconstanzo@wcs.org).

He leído la información anterior. Al marcar la casilla “Sí”, doy mi consentimiento voluntario para participar en este estudio.

Nombre del participante \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ Sí, doy mi consentimiento para participar en este estudio.

Desde ya le agradecemos su participación.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

## 7.5 Consentimiento Informado para Registros Audiovisuales de Participantes del Estudio: “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza”

La presente investigación es conducida por Jonathan Poblete, profesional consultor de la organización Wildlife Conservation Society (WCS Chile). La meta de este estudio es: **realizar un diagnóstico con el fin de proponer recomendaciones para avanzar en la gestión de los residuos generados por la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza.**

El investigador acompañará a la tripulación en una salida a zona de pesca, con la misión de coleccionar **muestras** de los residuos no peligrosos generados en la faena durante el tiempo que se encuentren en la embarcación y registrar las cantidades de residuos peligrosos (por ejemplo, aceite de motor), residuos orgánicos (como restos de comida) y residuos propios de la pesca (ej. cabos en mal estado) que se generen durante la salida.

Si usted accede, se obtendrán registros fotográficos y/o audiovisuales (videos) de sus actividades diarias relacionadas con la pesca y la gestión de residuos. Estos registros serán utilizados en actividades de difusión y en materiales educativos relacionadas con la pesca artesanal y la gestión de residuos.

La participación en estos registros es estrictamente **voluntaria**, por lo que puede indicar al investigador que no desea ser fotografiado o grabado en cualquier momento sin consecuencias. También puede optar por no ser registrado en una situación en particular durante el trabajo en zona de pesca o de la entrevista que le realice el investigador. No existe compensación directa por ser parte de los registros fotográficos o audiovisuales de este estudio.

Su nombre en este consentimiento no será incluido en el estudio, sin embargo, su imagen, nombre y actividad formarán parte de los registros y podrán ser difundidos.

Si tiene alguna duda sobre el presente estudio, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Si alguno de los registros le parece incómodo, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador y no ser registrado. Si desea hacer preguntas más tarde, puede comunicarse con la **Jefa de Proyecto, Javiera Constanzo** (Asistente de Dirección Científica en WCS Chile) en Balmaceda N°586 en Punta Arenas, o a través de correo electrónico: [jconstanzo@wcs.org](mailto:jconstanzo@wcs.org).

He leído la información anterior. Al marcar la casilla “Sí”, doy mi consentimiento voluntario para ser registrado en fotografías y videos.

Nombre del participante \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ Sí, doy mi consentimiento para participar en ser registrado en fotografías y videos.

Desde ya le agradecemos su participación.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

## 7.6 Colecta de datos y caracterización de residuos generados por la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza en Zona de Pesca

### Directrices y procedimientos

PROYECTO FIPA 2021-01  
Fondo de Investigación  
Pesquera y de Acuicultura

---



Marzo 2022

### 7.6.1 Contexto

Este documento presenta las consideraciones logísticas de seguridad y comunicaciones, así como los protocolos para la colecta y transporte, y para la caracterización de residuos generados en embarcaciones de la pesca artesanal en la Provincia de Última Esperanza, en marco de la generación de información primaria para el **Diagnóstico del Estado de Situación del Manejo de Residuos en la Actividad de Pesca Artesanal de la Provincia de Última Esperanza**.

Servirá como directriz para el **investigador** que se embarque en las salidas de toma de datos sobre gestión de residuos con los pescadores voluntarios a zona de pesca, así como para quienes clasifiquen los residuos que el investigador colecte en sus expediciones. Este documento se construye en base a la experiencia adquirida por WCS durante la ejecución de diferentes actividades de terreno ejecutando muestreo y gestión de residuos en sitios costeros contaminados, creación de planes de retiro de residuos y caracterización de los mismos (WCS, 2019; Guarda *et al*, 2020), complementada con una exhaustiva revisión bibliográfica relacionada a la normativa de gestión de residuos.

En términos operativos, este documento comprende lo siguiente:

- Consideraciones logísticas de comunicación y de seguridad.
  - Procedimiento de comunicación embarcación – tierra
  - Procedimiento de seguridad y respuesta a emergencias
- Protocolo para la colecta de la muestra y transporte de residuos.
- Protocolo para la caracterización de los residuos colectados.

Tras la aplicación de los protocolos, se espera generar datos sobre el tipo y cantidad de residuos generados y la manera en que los pescadores los gestionan de manera habitual durante sus salidas de pesca, permitiendo obtener una muestra del estado del arte de los residuos generados en actividades de pesca artesanal.

### 7.6.2 Objetivos

#### 7.6.2.1 Objetivo general

Establecer directrices y protocolos para la ejecución de colecta de información y muestreo de residuos en salidas zona de pesca y su posterior caracterización y disposición final al regresar a puerto.

#### 7.6.2.2 Objetivos específicos

Establecer lineamientos de seguridad y comunicación para la realización de actividades de colecta de residuos en la embarcación durante el periodo de faena extractiva.

Detallar la metodología de los procedimientos de muestreo y caracterización de los residuos.

### 7.6.3 Roles

El presente documento se elabora para ser aplicado primariamente a los profesionales en los siguientes roles:

#### 7.6.3.1 Investigador: Profesional para toma de datos y colecta de muestra en terreno.

Jonathan Poblete – Biólogo ambiental

Su labor consiste en gestionar con los pescadores voluntarios su embarque para la colecta de datos sobre la generación de residuos de la tripulación. Se embarcará en expediciones de colecta de datos por periodos de siete a 14 días. Realizará entrevistas y encuestas a los pescadores, tomará registros fotográficos respecto a la gestión de residuos abordo como en puertos de resguardo. Anotará la localización y tomará fotografías de sitios costeros con acumulación de residuos, y finalmente, realizará el registro diario de la generación de residuos a bordo mediante observación y colecta de muestras. Será responsable de entregar la muestra colectada al especialista en residuos una vez finalice la expedición.

#### 7.6.3.2 Especialista en Residuos

Nicolás Raggi – Biólogo ambiental

Su labor consiste en recibir, caracterizar y disponer los residuos colectados por el Investigador. Gestionará con el municipio, el sitio para realizar el análisis de la muestra y su posterior retiro para su disposición final. Sistematizará y analizará los resultados obtenidos.

### 7.6.4 Consideraciones logísticas de comunicación y de seguridad

Este capítulo tiene como objetivo el contar con directrices que permitan realizar acciones para reducir los riesgos en las **campañas de terreno**, con miras a un actuar eficaz en caso de contingencias de salud u otra índole.

El investigador a embarcarse debe contar con:

- Teléfono Satelital – Número: **881 6 3264 5455**
- Botiquín de primeros auxilios con, al menos: alcohol gel, clorhexidina, guantes, gasas, apósitos y vendas estériles, sutura cutánea (steri strip), suero fisiológico, termómetro, tijeras punta roma, algodón, tela adhesiva, venda elástica.
- Estado de salud compatible con las labores de cubierta.

#### 7.6.4.1 Procedimiento de comunicación embarcación – tierra

El presente Procedimiento se ha elaborado para actividades a realizarse bajo la jurisdicción administrativa del Municipio de Puerto Natales, y considera como sitio de zarpe y desembarque al Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales. Una vez iniciada la navegación, el capitán estará constantemente comunicado con la capitanía de puerto, donde recibirá el reporte del tiempo y tendrá la posibilidad de notificar ante una emergencia. Por otra parte, durante la navegación se ejecutará el procedimiento de comunicaciones para que los contactos de emergencia se mantengan informados sobre el estado de avance de la expedición, como se describe a continuación:

- **Reporte diario**

Con el objetivo de mantener una comunicación periódica entre embarcación – tierra para notificación de avance de campaña y emergencias, el Investigador contará con **un teléfono satelital** para realizar reportes diarios de su estado a la Jefa de Proyecto FIPA. El horario de comunicaciones “embarcación-oficina” será definido previamente al zarpe, y debe mantenerse mientras dure la actividad en terreno. En caso que la jefa de proyecto se encuentre incommunicable, se procederá a ubicar al segundo encargado de recepción de información y difundirla.

- **Notificación de emergencias**

En caso de emergencias durante el zarpe, se notificará primero al capitán, para que éste active el protocolo de emergencia establecido en el zarpe y, habiéndose resuelto la emergencia o evento, se realizará la comunicación a la Jefa de Proyecto mediante llamada o mensaje desde el teléfono satelital, para que se transmita a los contactos de emergencia el estado de la expedición, detalle de la emergencia o accidente, estado de los participantes, resolución del incidente y próximas medidas a tomar.

- **Notificación a contactos de emergencia**

Posteriormente, el encargado de comunicaciones deberá elaborar un breve reporte post comunicación con la embarcación, el cual será enviado a cada contacto de emergencia mediante el sistema definido previamente con ellos (e.g. correo electrónico, llamada telefónica, mensaje de texto, aplicaciones de mensajería tipo WhatsApp, Telegram).

- **Incomunicación**

En caso de que el investigador tenga problemas de comunicación desde la embarcación a la oficina (fallo de teléfono satelital, clima u otro), y no recibir el llamado protocolar establecido, al cabo de **12 horas (24 hr + 12 hr)** de incomunicación, el encargado de comunicaciones, se deberá contactar con la capitanía de puerto y realizar un aviso de incomunicación, para comenzar a efectuar las averiguaciones correspondientes del caso.

#### 7.6.4.2 Procedimiento de seguridad y respuesta a emergencias

- **Prevención**

El equipo organizador en conjunto al capitán de la embarcación debe identificar previamente los centros asistenciales más cercanos al sitio donde se realizará la actividad, del mismo modo deben identificar las rutas marítimas y vehiculares que posean factibilidad de acceso a dichos sitios asistenciales. El Investigador que tomará datos se embarcará con los insumos para su alimentación, habitación y aseo personal a bordo de la embarcación. Durante los días previos el capitán informará al Investigador, quien a su vez se comunicará con la Jefa de Proyecto sobre la factibilidad de realizar el trabajo considerando las condiciones del tiempo meteorológico.

##### 7.6.4.2.1 Rutas marítimas y vehiculares cercanas zona de pesca y sitios de resguardo

Debe ser facilitado por el armador/patrón previo al zarpe.

Estimar tiempos de traslado desde el puerto al sitio de extracción. En caso de existir emergencias, se deben utilizar caminos vehiculares o rutas marítimas alternativas de escape, por lo tanto, se debe contemplar previamente la efectividad y factibilidad de utilización de alguna de estas vías.

##### 7.6.4.2.2 Características climáticas de la zona y pronóstico del tiempo.

Expediciones se realizarán entre el 15 de marzo y el 30 de abril de 2022. Este periodo contempla los últimos días del verano y el inicio del otoño. El Clima, considerando datos analizados de 1980 a 2016 (Weather Spark, 2022) en la zona de Puerto Natales durante los meses de marzo y abril es lluvioso, con 11,8 días de lluvia promedio y 55,9 mm de lluvia en estos meses. Las temperaturas promedio se encuentran en descenso de cara el invierno, con 11°C para marzo (14 max. y 8 min.) y 8°C (11 max. y 5 min.) para abril. Respecto al viento, a partir del 23 de marzo comienza la temporada de menos viento; el promedio de marzo es de 22,7 km/h y par abril de 20,9 km/h, con predominio de viento oeste.

##### 7.6.4.2.3 Pronóstico del tiempo para el periodo de muestreo

En cuanto al pronóstico, lo esperado para las expediciones, de acuerdo con la página web [accuweather.com](http://accuweather.com) es la siguiente:

D	L	M	X	J	V	S
20	21	22	23	24	25	26
13° 5°	15° 5°	10° 3°	12° 5°	14° 5°	14° 6°	13° 5°
27	28	29	30	31	1	2
12° 7°	12° 6°	12° 7°	13° 7°	14° 7°	15° 6°	15° 4°

Imagen 7.- Pronóstico meteorológico para Puerto Natales en el periodo comprendido entre el 20 de marzo y 30 de abril de 2022. Fuente Accuweather.com (continúa en la página siguiente).

D	L	M	X	J	V	S
3	4	5	6	7	8	9
11° 4°	12° 7°	12° 7°	14° 4°	10° 4°	10° 4°	11° 4°
10	11	12	13	14	15	16
11° 7°	14° 6°	14° 4°	12° 3°	10° 4°	10° 3°	10° 3°
17	18	19	20	21	22	23
10° 3°	10° 3°	10° 3°	9° 3°	9° 3°	10° 2°	9° 3°
24	25	26	27	28	29	30
9° 1°	9° 2°	8° 2°	9° 4°	10° 3°	10° 1°	8° 1°

Imagen 8.- Pronóstico meteorológico para Puerto Natales en el periodo comprendido entre el 20 de marzo y 30 de abril de 2022. Fuente Accuweather.com (viene de la página anterior).

- **En caso de accidentes**

En el caso de ocurrirle una lesión al investigador, **el capitán de la embarcación evaluará la gravedad**: en el caso de que la lesión requiera un traslado inmediato al centro asistencial por **riesgo vital**, el capitán de la embarcación se **comunicará con la capitanía de puerto** informando sobre la situación para el envío de una lancha rápida/aeronave de rescate; en el caso de ser de **carácter grave**, se analizará la vía más efectiva (terrestre, aérea o marítima) para que el afectado llegue lo antes posible a un centro asistencial. Para **lesiones menores** se utilizará el botiquín de primeros auxilios para una atención primaria. Por su parte, **el capitán y el equipo organizador evaluará periódicamente la evolución de la lesión**, para un seguimiento apropiado y tomar las medidas necesarias de manera oportuna.

- **Capitanía de Puerto de Puerto Natales**

Capitán de Puerto: Capitán de Corbeta LT Esteban Ávila Figueroa

Dirección: Pedro Montt N°34. Puerto Natales.

Teléfono: +56 61 2411570

Mail: [cppuertonatales@directemar.cl](mailto:cppuertonatales@directemar.cl)

- **Capitanía de Puerto de Puerto Edén**

Capitán de Puerto: Suboficial L Roberto Vidal Rivera

Dirección: Sector Yektarte S/N. Puerto Edén.

Teléfono: +56 61 2201164

Mail: [cppuertoeden@directemar.cl](mailto:cppuertoeden@directemar.cl)

- **Red asistencial cercana**

#### 7.6.4.2.4 Servicio de Atención Médica de Urgencias

**Sistema de Atención Móvil de Urgencia (SAMU)**, brinda la atención pre-hospitalaria y traslada al centro asistencial público correspondiente a la ciudad de la cual esté llamando.

- SAMU Magallanes: lunes a domingo 24 h continuadas. Fono 131 / Satelital 00+56+612724572

**Servicio de Atención Primaria de Urgencias (SAPU)**; resuelve urgencias de baja complejidad. En problemas con riesgo de muerte, brinda la primera atención, que consiste en estabilizar al paciente y trasladarlo a un Servicio de Urgencias de Hospital.

Se ubica dentro de un centro de salud de Atención Primaria y funciona en el horario en que éste cierra, durante fines de semana y festivos. Centros asistenciales de Atención Primaria, dependientes del municipio de Puerto Natales y cercanos a puertos son:

- Posta rural Dorotea: fono 61 241 2209

- Posta rural Puerto Edén: fono 61 241 2209
- CESFAM Puerto Natales Juan Lozic: lunes a viernes 17:30 a 0:30 hrs, fin de semana y festivos 9:30 a 19:30 hrs. Fonos 61 241 1000 – 61 241 3224

Los anteriores derivan a los casos complejos al **Hospital de Puerto Natales**, centro de atención de mediana complejidad, el que, a su vez, de ser necesario, derivará al **Hospital Clínico de Magallanes**, que es el centro de referencia regional de alta complejidad.

- Hospital de Puerto Natales: atención urgencias 24 horas de lunes a domingo. Fono 61 229 3233 (mesa central) – 61 229 32 95 (admisión urgencias)
- Hospital Clínico Magallanes: atención urgencias 24 horas de lunes a domingo. Fono 61 229 3233 (mesa central) – 61 229 32 95 (admisión urgencias)



Imagen 9.- Red de centros asistenciales de Última Esperanza. Fuente: Servicio de Salud de Magallanes.

## 7.6.5 Protocolo para la colecta de la muestra y transporte de residuos

### Materiales de colecta

- Bolsas gruesas para almacenaje de residuos,
- Libreta, lápiz, tijeras, masking tape, cinta adhesiva

- Guantes Showa® ChemRest tipo A
- Cámara fotográfica
- Pesa de mano rango de 0 – 50 kg

### **Diseño Muestral**

Este estudio busca estimar la generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios (RSDyA) generados en zona de pesca por pescadores de la provincia de Última Esperanza, con un modelo basado en procedimientos de recolección de muestra en la fuente primaria de generación las embarcaciones de pesca artesanal. La unidad de estudio es la embarcación desde el momento del zarpe hasta su recalada en puerto en la Provincia de Última Esperanza, y se estable como objetivo estimar la cantidad GPC para cualquier embarcación pesquera artesanal de la provincia. La muestra seleccionada será mediante captación de voluntarios interesados en sumar como tripulante a nuestro investigador. La cantidad (Kg) de residuos sólidos por persona por día por embarcación, se obtiene dividiendo la cantidad de residuos sólidos generada en la embarcación por el producto entre el número de personas que habitan la embarcación durante el periodo de muestreo y el número de días asociado con la recolección de dicha cantidad.

### **Toma de muestras**

El investigador solicitará a los tripulantes conserven todos los residuos orgánicos e inorgánicos generados en una jornada laboral, los cuales serán almacenados de manera apropiada en bolsas gruesas de basura separando los residuos inorgánicos de los orgánicos. El investigador solicitará a los tripulantes de las 3 embarcaciones conservar todos sus RSDyA generados en una jornada laboral, los cuales serán almacenados de manera apropiada en sacos gruesos en un sitio seguro de la embarcación, donde no obstaculice las labores, ni este propensa a roturas o daños. Por lo tanto, la muestra a analizar corresponde al 100% de lo almacenado al día por cada embarcación. Al final de la jornada, el saco con la generación de residuos del día será pesado con una báscula de mano y trasvasiado a bolsas comunes rotuladas con el nombre de cada embarcación. Aquellos residuos de mayor volumen, como latas y botellas plásticas, serán compactados para reducir el volumen de las bolsas.

## 7.7 Fichas de Caracterización de residuos

### Paso 1: Masa general de la muestra

Se debe traspasar la muestra a un contenedor temporal de masa conocida (**MC**). Luego se pesarán los residuos del saco y se registra el valor de la masa total (**MT**) en la tabla 1. Aplicando la formula **(1)** se obtuvo el peso total de los residuos (**TR**).

$$1. \quad MT(\text{kg}) - MC(\text{kg}) = TR(\text{kg})$$

Tabla 1. Masa general de los residuos según saco.

Pesaje general - Masa total de residuos			
Saco (número)	MT (kg)	MC (kg)	TR (kg)
1			
2			
3			
4			
5			

### Paso 2: Densidad de la muestra

En un contenedor de volumen conocido (**VC**) y masa conocida (**MC**) se debe verter aleatoriamente residuos del saco hasta llegar al tope, luego se debe dejar caer tres veces desde una altura de 10 cm, ya que, en el caso de que los residuos generen un nuevo espacio en el contenedor (se compacten) se debe adicionar residuo de la muestra hasta el tope nuevamente. Luego se debe pesar y registrar el valor de la masa del contenedor con residuos (**MT**) (Tabla 2). Aplicando la formula **(2)** se obtiene la densidad de los residuos (**DR**), esto se realizará para cada saco.

$$(2) \quad \frac{MT(\text{kg}) - MC(\text{kg})}{VC(\text{m}^3)} = DR(\text{kg}/\text{m}^3)$$

Tabla 2. Densidad aparente de los residuos según saco

Densidad				
Saco (número)	VC (m <sup>3</sup> )	MC (kg)	MT (kg)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )
1				
2				
3				
4				
5				

### Paso 3: Categorización de los residuos

Se busca obtener una clasificación general de los residuos en cada saco, esto con el objetivo de identificar proporcionalmente el tipo de residuos que provienen desde la embarcación. **Se debe segregar y acopiar en lotes los residuos en las categorías presentadas en la tabla 3**, luego se debe traspasar el lote a un contenedor temporal de masa conocida (MC). Se pesan los residuos del lote y se registran el valor de la masa total (MT) (tabla 3). Aplicando la fórmula (1) se obtiene el total de los residuos (TR) por lote. Este proceso se debe repetir sucesivamente pesando y registrando la masa de todos los lotes en la tabla 3.

\*El lote de residuos plásticos se debe mantener aparte para la siguiente sección

Tabla 3. Categorización de residuos enfocada en residuos típicos de áreas marinas costeras protegidas.

Caracterización							
Residuo / Categoría	Masa total "MT" residuos saco 1 (kg)	Masa total "MT" residuos saco 2 (kg)	Masa total "MT" residuos saco 3 (kg)	Masa total "MT" residuos saco 4 (kg)	Masa total "MT" residuos saco 5 (kg)	Contenedor temporal "MC" (kg)	Total residuos "TR" (kg)
Residuos orgánicos							
Plásticos							
Latas							
Papel y Cartón							
Textil							
Vidrios							
Otros							

#### Paso 4: Sección plásticos

Esta sección tiene por objetivo revelar datos relacionados a la composición y características de los plásticos obtenidos desde las embarcaciones. Se busca tener una categorización que denote el detalle en masa de los residuos plásticos encontrados, además, se busca cuantificar los plásticos según su clasificación química. Del lote de plásticos separados en el **paso 3** se deben separar en sub-lotes según las categorías presentadas en la tabla “**Identificación de tipos de plásticos**” (**Fig 1**), luego se debe traspasar uno de los sub-lotes a un contenedor temporal de masa conocida (**MC**). Se debe pesar los residuos del sub-lote en el contenedor temporal y se registra el valor de la masa total (**MT**) **Tabla 4**. Aplicando la formula (**1**) se obtiene el total de los residuos (**TR**) por sub-lote. Este proceso se repite sucesivamente pesando todos los sub-lotes representantes de las categorías de composición química.

Tabla 4. Categorización de plásticos según composición química

Cuantificación y segregación de plásticos según clasificación							
Clasificación	Masa total “MT” residuos saco 1 (kg)	Masa total “MT” residuos saco 2 (kg)	Masa total “MT” residuos saco 3 (kg)	Masa total “MT” residuos saco 4 (kg)	Masa total “MT” residuos saco 5 (kg)	Contenedor temporal “MC” (kg)	Total residuos “TR” (kg)
1 PET							
2 HDPE							
3 PVC							
4 LDPE							
5 PP							
6 PS							
6 PS-E							
7 Otros							

SIMBOLOS	PROPIEDADES	USOS COMUNES
 PETE	Contacto alimentario, resistencia física, propiedades térmicas, propiedades barreras, ligereza y resistencia química.	Bebidas, refrescos y agua, envases para alimentos.
 HDPE	Poco flexible, resistente a químicos, opaco, fácil de pigmentar, fabricar y manejar, se suaviza a los 70°C	Algunas bolsas para supermercado, bolsas para congelar, envases para leche...
 PVC	Es duro, resistente, puede ser claro, puede ser utilizado con solventes, se suaviza a los 80°C. Flexible, claro, elástico, puede ser utilizado con solventes.	Envases para plomería, tuberías, envases en general, mangueras, suelas para zapatos, cables, correas para reloj.
 LDPE	Suave, flexible, translúcido, se suaviza a los 70°C, se raya fácilmente.	Película para empaque, bolsas para basura, envases para laboratorio.
 PP	Difícil pero aun flexible, se suaviza a los 140°C, translúcido, soporta solventes, versátil.	Bolsas para frituras, popotes, equipo para jardinería, cajas para alimentos, cajas para empacar, envases para uso veterinario y farmacéutico.
 PS	Claro, rígido, opaco, se rompe con facilidad, se suaviza a los 95°C. Afectado por grasas y solventes.	Cajas para discos compactos, cubiertos de plástico, imitaciones de cristal, juguetes, envases cosméticos.
 OTHER	Incluye de muchas otras resinas y materiales. Sus propiedades dependen de la combinación de los plásticos.	Auto partes, hieleras, electrónicos, piezas para empaques.

Figura 1. Identificación de tipos de plásticos.

## 7.8 Clasificación del Medio Ambiente Marino según Arana (2012)

- **Zona Nerítica o costera:** Corresponde a las aguas que se encuentran sobre la plataforma continental (0-200 m) y que es la zona de mayor productividad marina en todos los océanos, siendo habitada por los organismos neríticos de hábitos costeros.
- **Zona Litoral:** Se extiende desde el límite superior del ecosistema marino, zona de transición que interactúa con el ecosistema terrestre hasta el borde de la plataforma continental, que se ubica a los 200 m de profundidad.
- **Zona Oceánica:** Sobre la abisal, comprende la columna de agua que se presenta más allá de las plataformas, donde habitan los organismos oceánicos que pueblan los océanos abiertos.
- **Zona Epipelágica (0-200 m):** Se caracteriza por una mayor heterogeneidad ambiental, debido a que en ella ocurren los mayores cambios en la luminosidad, temperatura, salinidad, concentraciones de oxígeno disuelto y nutrientes, además de aportes costeros de sustancias naturales y contaminantes provenientes de los continentes.
- **Zona Mesopelágica (200-1000 m):** Se caracteriza por una mayor homogeneidad ambiental debido a que los cambios de temperatura, salinidad y concentración de oxígeno disuelto son menores que en la zona epipelágica. En la parte superior de esta zona (200-400m) la luz es escasa o ausente y más prevalece la oscuridad total (capa afótica), por lo tanto, esa zona carece de organismos fitoplanctónicos.

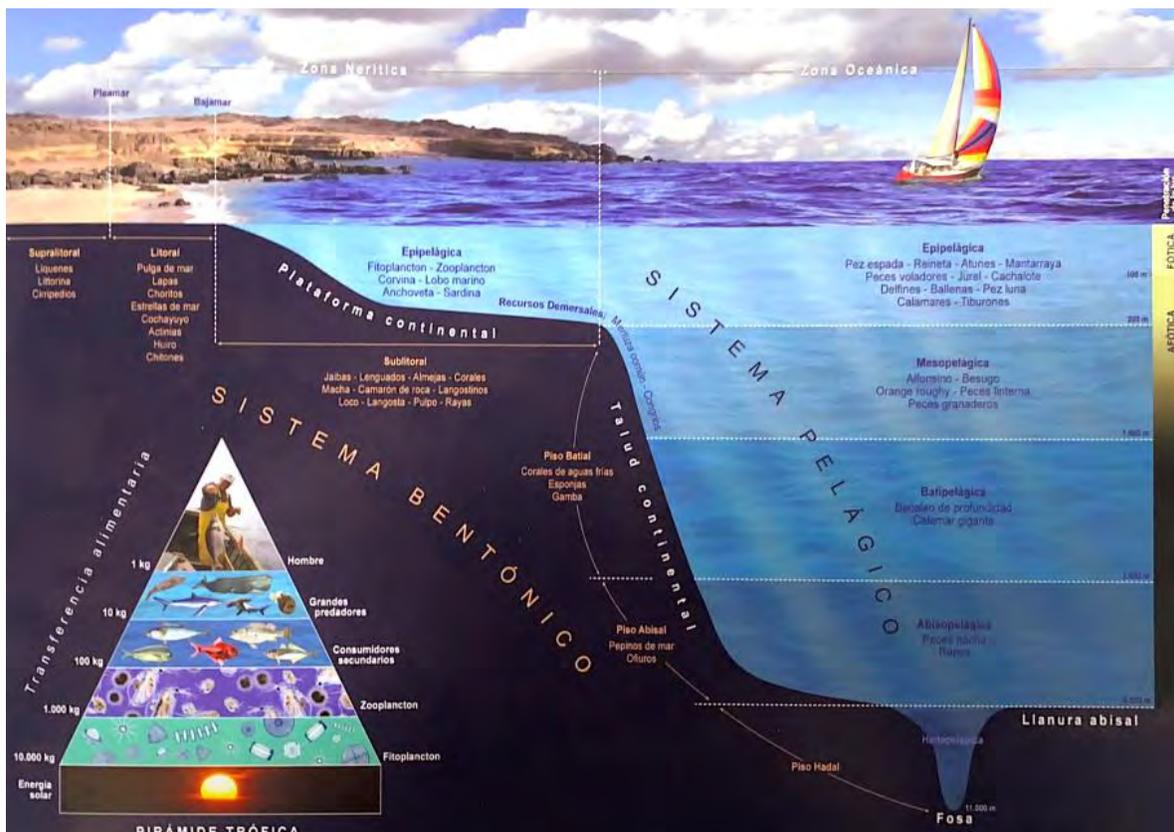
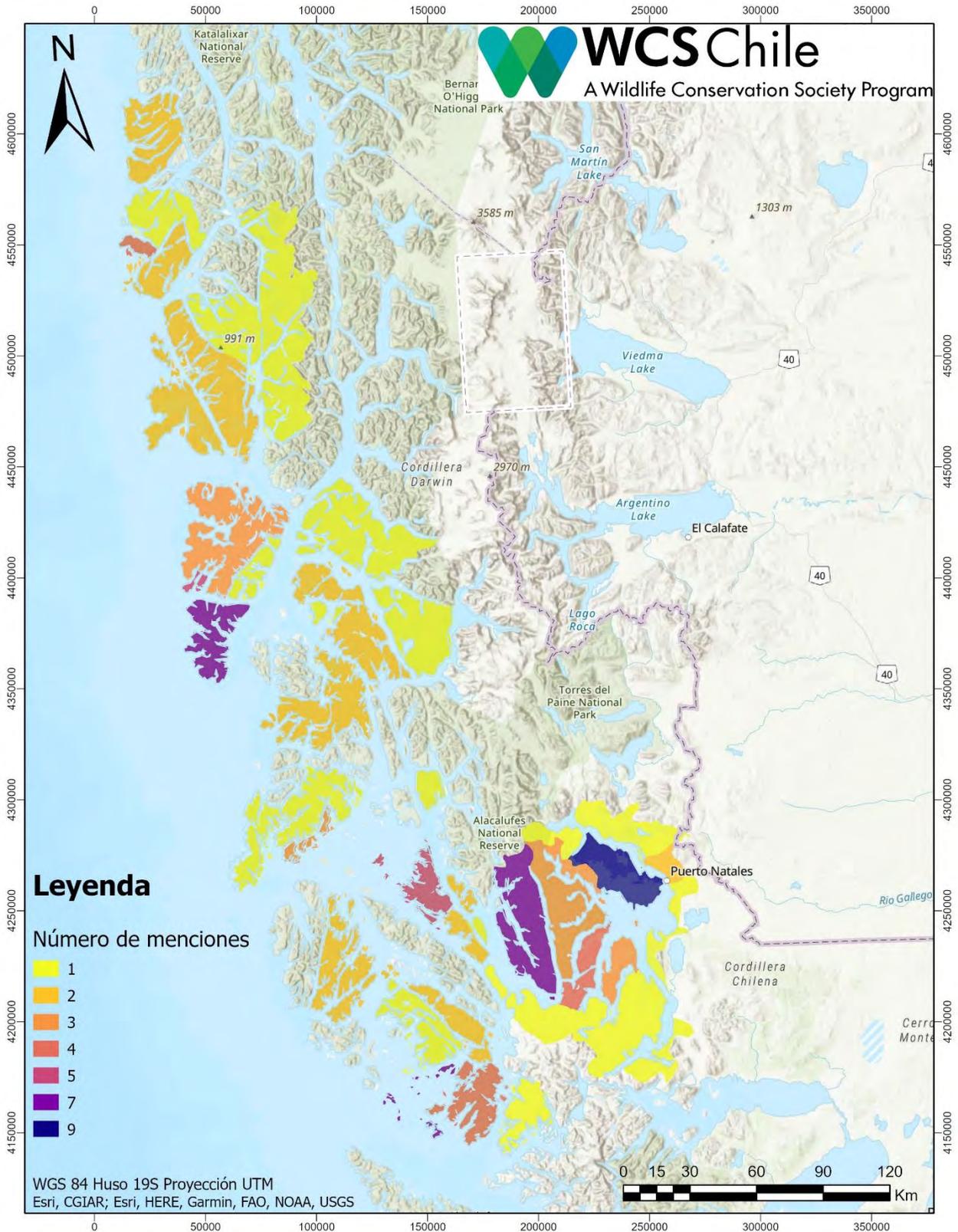


Figura 52. Imagen de Clasificación del Ecosistema Marino (Arana, 2012).

7.9 Mapa de calor con las zonas de acumulación de residuos en la Provincia de Última Esperanza. En amarillo se destacan las zonas con un sitio identificado (mínimo), y en azul las zonas con la mayor densidad de sitios nombrados (azul).



## 7.10 Consentimiento Informado para Participantes del Piloto del Estudio: “Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza”

La presente investigación es conducida por Javiera Constanzo/Cristobal Arredondo/Nicolás Raggi de la organización Wildlife Conservation Society (WCS). La meta de este estudio es: *realizar un piloto con el fin de proponer y poner a prueba un sistema de manejo específico para los residuos y desechos identificados en el diagnóstico, para embarcaciones la provincia de Última Esperanza.*

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una **encuesta**. Esto tomará aproximadamente 10 minutos de su tiempo. Lo que responda durante la sesión de toma de la encuesta quedará registrado en papel y luego sistematizado en digital, sin que el participante sea identificado por su nombre en el registro, de modo que el investigador pueda utilizar para su posterior análisis. No existen riesgos y beneficios asociados por su participación en este estudio.

La participación en este estudio es estrictamente **voluntaria**, por lo que puede retirarse de la encuesta en cualquier momento sin consecuencias. También puede optar por no responder una pregunta particular de la entrevista. No existe compensación directa por responder estas preguntas. La información que se recoja será **confidencial** y no se usarán nombres en ningún informe y para ningún otro propósito fuera de él. Sus respuestas en esta entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, los resultados de este estudio serán anónimos.

Si tiene alguna duda sobre el presente estudio, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Si desea hacer preguntas más tarde, puede comunicarse con Javiera Constanzo (Balmaceda N°586, Punta Arenas, [jconstanzo@wcs.org](mailto:jconstanzo@wcs.org)).

He leído la información anterior. Al marcar la casilla Sí, doy mi consentimiento voluntario para participar en este estudio.

Nombre del participante \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ Sí, doy mi consentimiento para participar en este estudio.

Desde ya le agradecemos su participación.

Nombre del Participante	Firma del Participante	Fecha
-------------------------	------------------------	-------

## 7.11 Encuesta piloto de manejo de residuos en la pesca artesanal de la Provincia de Última Esperanza

N° de Tripulantes: \_\_\_\_\_ Eslora: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Embarcación: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- Actividad en el que se desempeña la embarcación:

Acarreo  Pesca Artesanal

- ¿Qué recursos trabajará en esta salida de pesca?

Erizo  Luga  Huevo  Ostión  Centolla/centollón

Otro: \_\_\_\_\_

- ¿Sabe que es un residuo?

Sí  No

- ¿Qué tipo de residuos considera que es necesario retornar a puerto?

Plásticos  Vidrios  Orgánicos  Aceite de motor, baterías, filtros  Papeles y cartones  
 Derivados de la actividad de pesca  Latas

- ¿Considera que su embarcación cuenta con espacio suficiente para implementar el uso de contenedores para almacenar residuos sólidos?

Contenedor pequeño 30 L

Suficiente para 1 contenedor  Suficiente para más de 1 contenedor  no es suficiente

Contenedor mediano 60 L

Suficiente para 1 contenedor  Suficiente para más de 1 contenedor  no es suficiente

Contenedor grande 120 L

Suficiente para 1 contenedor  Suficiente para más de 1 contenedor  no es suficiente

- ¿Qué tan de acuerdo está con la implementación de contenedores para residuos sólidos en su embarcación?

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

- ¿La utilización de los contenedores qué tan difícil será durante la faena?

Muy fácil 1 2 3 4 5 Muy difícil

- El disponer de los residuos en contenedores, ¿es un trabajo adicional?

Nada de trabajo adicional      1      2      3      4      5      Mucho trabajo adicional

- ¿Cree que la implementación de contenedores ayudará a reducir la acumulación de residuos en las zonas de pesca?

Nada 1      2      3      4      5 Mucho

- ¿Para las faenas de qué recursos cree usted que se puede implementar contenedores para residuos sólidos?

( ) Erizo    ( ) Luga    ( ) Huevo    ( ) Ostión    ( ) Centolla/centollón

( ) Todos      ( ) Otro: \_\_\_\_\_

- ¿Cree usted que se debiera exigir a las embarcaciones, de manera gradual, que vuelvan con los residuos generados en las faenas de pesca?

( ) Si    ( ) No

- ¿En que rango de tiempo cree usted que podría ser posible esta exigencia?

1    2    3    4    5    Mas de 5 años ¿Cuántos? \_\_\_\_

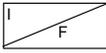
- ¿Cree que esto será un beneficio para la pesca artesanal de Última Esperanza?

Nada de beneficio      1      2      3      4      5      Mucho beneficio

- ¿Cree que esto será un beneficio para Región de Magallanes?

Nada de beneficio      1      2      3      4      5      Mucho beneficio

## 7.12 Matriz de Leopold con los elementos y su impacto y frecuencia

MATRIZ DE EVALUACIÓN			RESIDUOS DOMICILIARIOS					RESIDUOS PELIGROSOS			TOTAL IMPACTO & FRECUENCIA POR ELEMENTO DEL AMBIENTE		
			MICROPLÁSTICOS	MACROPLÁSTICOS	RELACIONADOS A ARTES DE PESCA	BATERÍAS	ACEITES	DERIVADOS DE LA COMBUSTIÓN					
ELEMENTOS AFECTADOS			 I = Impacto F = Frecuencia										
FAUNA MARINA	MAMÍFEROS MARINOS	Ballenas y cachalotes	a. Movilidad	1/5	1/3	5/2	1/2	1/2	1/2	1/4	10/18	46	50
			b. Toxicidad	3/5	2/3	1/2	1/2	4/2	3/4	14/18	54		
			c. Ingestión	4/5	4/3	4/2	5/2	4/2	1/4	22/18			
		Delfines y marsopas	a. Movilidad	2/5	2/3	5/3	1/2	2/2	2/3	14/18	56	56	
			b. Toxicidad	3/5	2/3	1/4	4/2	4/2	5/3	19/19	55		
			c. Ingestión	4/5	4/3	4/3	5/2	4/2	2/3	23/18			
		Nutrias	a. Movilidad	2/3	4/3	4/3	2/3	3/3	1/4	16/19	53	60	
			b. Toxicidad	3/5	1/4	1/3	4/3	5/3	4/4	18/22	57		
			c. Ingestión	4/5	3/2	3/2	4/3	4/3	1/4	19/19			
	Pinnípedos	a. Movilidad	1/3	3/3	4/3	1/3	1/3	1/3	11/18	49	51		
		b. Toxicidad	3/5	1/3	1/3	5/2	5/2	4/3	19/18	52			
		c. Ingestión	3/5	3/2	3/2	5/2	4/2	1/3	19/16				
	AVES	Aves Costeras & Oceánicas	a. Movilidad	1/3	4/3	5/3	1/1	5/1	1/3	17/16	54	53	
			b. Toxicidad	3/5	1/3	1/3	5/2	5/3	4/1	19/19	51		
			c. Ingestión	1/5	4/3	4/2	4/1	4/2	1/3	18/16			
		Pingüinos	a. Movilidad	1/3	3/3	5/3	1/1	3/1	1/2	14/15	51	50	
			b. Toxicidad	3/5	1/3	1/3	5/1	5/2	4/3	19/17	49		
			c. Ingestión	1/5	4/3	4/3	4/1	4/1	1/3	18/17			
RECURSOS EXTRAÍBLES	INVERTEBRADOS	Filtradores	a. Movilidad	1/5	3/1	1/1	1/1	1/1	1/3	8/12	36	36	
			b. Toxicidad	2/5	1/1	1/1	4/1	4/1	2/3	14/12	39		
			c. Ingestión	3/5	1/1	1/1	4/1	4/1	1/3	14/12			
		Depredadores y forrajeadores	a. Movilidad	1/5	2/3	1/1	1/1	1/1	1/3	7/14	36	42	
			b. Toxicidad	2/5	1/3	1/1	4/1	4/1	2/3	14/14	39		
			c. Ingestión	2/5	3/3	1/1	4/1	4/1	1/3	15/14			
		Carroñeros	a. Movilidad	1/5	2/3	3/3	1/1	1/1	1/3	9/16	39	42	
			b. Toxicidad	2/5	1/3	1/1	4/1	4/1	2/3	14/14	44		
			c. Ingestión	3/5	3/3	1/1	4/1	4/1	1/3	16/14			
	ALGAS	Micro algas	a. Nutrientes	4/1	3/3	4/3	3/3	4/3	4/3	22/16	74	61	
			b. Toxicidad	3/1	3/1	4/3	5/3	5/3	5/3	25/14	48		
			c. Fotosíntesis	4/3	4/3	4/3	5/3	5/3	5/3	27/18			
Macro algas		a. Nutrientes	3/1	3/1	3/1	4/3	4/3	4/3	21/12	66	53		
		b. Toxicidad	3/1	3/1	4/3	4/3	4/3	4/3	22/14	40			
		c. Fotosíntesis	4/3	4/3	3/1	4/1	4/3	4/3	23/14				

Continúa en la página siguiente

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>  I = Impacto F = Frecuencia			RESIDUOS DOMICILIARIOS			RESIDUOS PELIGROSOS			<b>TOTAL IMPACTO &amp; FRECUENCIA POR ELEMENTO DEL AMBIENTE</b>		
			MICROPLÁSTICOS	MACROPLÁSTICOS	RELACIONADOS A ARTES DE PESCA	BATERÍAS	ACEITES	DERIVADOS DE LA COMBUSTIÓN			
ELEMENTOS AFECTADOS											
PECES	Demersal	a. Movilidad	1	2	4	1	2	1	11	44	
		b. Toxicidad	2	1	1	4	4	3	15		
		c. Ingestión	2	4	2	5	5	1	19		
ZONA NERÍTICA	LITORAL	Costera	a. Alteración compisición química	3	3	1	5	5	5	22	32
			b. Penetración de la luz en el mar	2	4	1	2	4	1	14	
	SUBLITORAL	Epipelágica	a. Alteración compisición química	3	3	1	3	5	5	20	31
			b. Penetración de la luz en el mar	2	4	1	2	4	1	14	
			a. Alteración compisición química	3	5	1	1	1	3	16	
			b. Penetración de la luz en el mar	2	5	1	1	1	3	12	
ZONA OCEÁNICA	SÍSTEMA BENTÓNICO	Epipelágica	a. Alteración compisición química	3	3	1	1	4	4	16	29
			b. Penetración de la luz en el mar	2	4	1	1	4	1	13	
	Mesopelágica	a. Alteración compisición química	3	1	1	2	2	4	13	22	
		b. Penetración de la luz en el mar	1	5	1	1	1	3	12		
<b>TOTAL IMPACTO &amp; FRECUENCIA POR RESIDUO</b>			<b>105</b>	<b>114</b>	<b>104</b>	<b>137</b>	<b>160</b>	<b>103</b>			
			<b>190</b>	<b>113</b>	<b>89</b>	<b>71</b>	<b>80</b>	<b>138</b>			
			<b>148</b>	<b>114</b>	<b>97</b>	<b>104</b>	<b>120</b>	<b>121</b>			

### 7.12.1 Índice de impacto de los residuos en los ecosistemas

	<b>ELEMENTOS RESIDUOS DOMICILIARIOS RESIDUOS PELIGROSOS</b>						
	<b>T I P O S D E R E S I D U O S</b>	<b>MICROPLÁSTICOS</b>	<b>MACROPLÁSTICOS</b>	<b>RELACIONADOS ARTES DE PESCA</b>	<b>BATERÍAS</b>	<b>ACEITES</b>	<b>DERIVADOS DE LA COMBUSTIÓN</b>
<b>Factores de Impacto</b>							
Extensión (Ex)		5	3	1	3	3	3
Sinergia (Si)		5	3	1	5	5	5
Persistencia (Pe)		5	5	5	5	5	5
Reversibilidad (Rv)		5	3	3	5	3	5
Recuperabilidad (Rc)		5	3	3	5	5	5
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>23</b>
<b>Índice de Impacto</b>		<b>40</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>38</b>

### 7.13 Relato de los viajes a zona de pesca, para colección de información primaria respecto del manejo de residuos.

El día **5 de abril de 2022**, un investigador del proyecto zarpa a bordo de una embarcación de pesca artesanal rumbo a zona de pesca. Se realiza el zarpe de dos lanchas pesqueras, una tercera zarpo 24 horas más tarde. La flota se dirigió a zona de pesca para la extracción de erizo hacia el sector de Isla Manuel Rodríguez, cercana al Faro Fairway, boca occidental del estrecho de Magallanes, ubicada a unas 16 horas de navegación desde Puerto Natales. Cada embarcación contaba con una tripulación compuesta por 1 capitán, 1 asistente de buzo y 2 buzos.

Al cruzar el paso Kirke, ambas embarcaciones se abastecieron de agua con ayuda de un sistema rudimentario con una manguera y una botella (ver Imagen 10). Completada la maniobra, a alrededor de las 18:00 h del mismo día, se continuó navegando hasta Puerto Mardones. Este lugar consta de una cuerda cruzada en una pequeña bahía donde las lanchas se amarran a ella, y un pequeño rancho en tierra que pareciera ser de utilidad para otros pescadores (ver Imagen ).



*Imagen 10.-Abastecimiento de agua, por medio de una manguera y una botella desde un chorrillo.*



*Imagen 11.- Puerto Mardones en Canal Smith, puerto de paso rumbo a zona de pesca*

Durante la tarde, ambas embarcaciones prepararon la cena, mientras el resto de la tripulación en cubierta realizó reparaciones de quiñes (mallas) donde almacenan el erizo mientras bucean.

El día 6 de abril a las 9 de la mañana zarparon las embarcaciones nuevamente para llegar al puerto definitivo (conocido por los pescadores como Puerto de fondeo Isla Parker) en la Isla Manuel Rodríguez (ver Imagen ), el cual sería el refugio diario para pasar la noche y donde llegaría eventualmente la tercera embarcación al siguiente día. Este lugar constaba de una pequeña bahía refugiada, donde la lancha podía llegar hasta una roca para bajarse a tierra. Sin embargo, una vez las lanchas se encontraban fondeadas, éstas se dejaban de manera tal que el pescador no podía bajarse a tierra.



*Imagen 12.- Isla Manuel Rodríguez, el puerto está ubicado en la pequeña bahía bajo el macizo en el plano*

Posteriormente, desde el día **7 al 16 de abril** se realizaron salidas para extracción (ver Imagen ), a excepción del día 12, donde no fue posible navegar por malas condiciones climáticas, y las 3 lanchas permanecieron fondeadas en el puerto. El día de trabajo partía a las 8:00 h, donde uno de los tripulantes realizaba fuego y montaba la mesa para el desayuno. El zarpe ocurría a las 9:00 h, donde las 3 lanchas salían juntas a diferentes zonas de extracción.



*Imagen 13.- Lancha de pesca artesanal anclada y trabajando cercana a la costa de Cabo Phillips*

Cada salida de pesca implicó alrededor de 30 minutos de navegación, en los cuales los buzos se alistaban con sus trajes de buceo, añadiendo maicena al interior para evitar la fricción con el traje (ver Imagen ), y en algunos casos, el procedimiento era realizado con jabón líquido. Al llegar a la zona de extracción la lancha permanecía fondeada con un ancla, mientras ambos buzos recorrían el borde costero entre bosques de macroalgas recolectando erizos y llevándolos en un quile hacia la embarcación. En cubierta, los tripulantes seleccionaban el erizo, y con ayuda de una pala se almacenaba en mallas (comúnmente llamadas perras), que después se tirarían al mar en un punto específico (aposadero) a una baja profundidad para mantener el producto fresco (vivo).



*Imagen 14.- Buzo alistando su traje con maicena antes de entrar al agua*

Alrededor de las 13:00 h, se hacía un pequeño descanso y se almorzaba la comida preparada la noche anterior. Los buzos sin sacarse su traje retomaban las actividades de buceo a las 14:00 h, hasta las 17:00 h donde se realizaba el retorno a puerto, haciendo una parada previa en el aposadero.

Al finalizar el día 16 de abril, se completó la cuota de erizos que la tripulación de la embarcación en la cual retornaría el investigador necesitaba para volver a Puerto Natales. Así, el día 17 la jornada partió de forma normal, pero se realizaron maniobras de carga de producto con ayuda de una pluma y un virador. A las 12:00 h, la nave se encontraba navegando rumbo a Puerto Natales, en un viaje que duró aproximadamente 16 horas, esta vez sin parar en ningún puerto entre medio, debido a que la prioridad estuvo en entregar el producto fresco, recalando alrededor de las 4:00 am del día 18 de abril.

## 7.14 Actas de Reuniones y Lista de Asistencia a Talleres

Tabla 39.- Fecha, lugar de la comunicación, motivo de la convocatoria, institución que asiste, temas principales y sus validadores. N/A corresponde a aquellas reuniones en las cuales no fue posible, por la naturaleza de esta, solicitar firmas por escrito.

Fecha	Lugar	Motivo	Institución asistente	Tema	Validador
04 de enero	Zoom	Reunión coordinación Inicial del Proyecto FIPA	SUBPESCA	Coordinación y consulta sobre el proyecto	7.14.1
10 enero	Zoom	Coordinación con actores clave	Asociación de Salmonicultores de Magallanes	Trabajo con residuos FIPA y ASM en Ultima Esperanza	N/A
13 enero	Puerto Natales	Reunión de presentación del proyecto	Administración del Terminal Pesquero	Visita de evaluación condiciones Terminal Pesquero de Puerto Natales	N/A
14 enero	Telefónica	Consultas	Vía Limpia	-¿Dónde llevan los RESPEL; a qué regiones y mediante que transporte? -¿Cada cuanto realizan retiro de RESPEL? -¿A qué rubros? -¿Retiran desechos de pesquería? -¿Qué tipo de RESPEL? -¿Cuánto cuesta el servicio de retiro de RESPEL?	N/A
26 enero	Zoom	Reunión de presentación del proyecto a instituciones	SUBPESCA CONAF SEREMI Medio Ambiente SERNAPELCA Municipalidad de puerto Natales	Invitación a todos los participantes de la reunión a sumarse, de alguna manera, al proyecto	N/A

		públicas de la región			
1 de febrero	Puerto Natales	Informar sobre el proyecto e indagar posibles vínculos de colaboración	Departamento/Oficina Medio ambiente Municipalidad puerto Natales	Conocer sobre la gestión de residuos municipal y su relación con los residuos del Terminal Pesquero Artesanal	N/A
15 de febrero	Polideportivo Municipal de Natales	Reunión de presentación del proyecto FIPA 2021-01 para pescadores	Pescadores miembros del Sindicato de armadores y pescadores paso victoria puerto natales, el Sindicato de trabajadores independientes de buzo, tripulantes y armadores "isla madre de dios" y el Sindicato de trabajadores independientes de tripulantes y armadores de merluza, fauna acompañante y recursos bentónicos de puerto natales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de WCS, nuestra relación con la pesca artesanal, con el trabajo sobre residuos.</li> <li>- Presentación del proyecto, sus objetivos, principales productos y actividades clave (salidas diagnósticas y piloto con embarcaciones y terminal)</li> <li>- Consulta sobre actores clave y presentación de propuesta de actores públicos y privados relacionados con la gestión de residuos en la provincia y que tendrían relevancia para este proyecto.</li> <li>- Consulta sobre temáticas educativas que les son relevante y sobre qué les parecería significativo aprender.</li> <li>-Consulta sobre la manera de recibir esa información.</li> <li>-Realización de encuestas con sus respectivos consentimientos informados.</li> </ul>	N/A
24 febrero	Puerto Natales	Presentación del proyecto a pescadores y captación de	<b>Pescador</b> miembro del Sindicato de trabajadores independientes de buzo, tripulantes y armadores "isla madre de dios"	Coordinación de embarques para la expedición y el Piloto con actores sindicales claves dentro del marco del proyecto	N/A

		voluntarios para el piloto	<b>Pescador</b> miembro del Sindicato de trabajadores independientes de tripulantes y armadores de merluza, fauna acompañante y recursos bentónicos de puerto natales		
04 de marzo	Zoom	Informar sobre el proyecto e indagar posibles vínculos de colaboración	Departamento/Oficina Medio ambiente Municipalidad puerto Natales	Conocer sobre la gestión de residuos municipal Solicitud de registros de ingresos de residuos al vertedero. Solicitud ordenanzas municipales	N/A
23 marzo	Natales	Informar sobre el proyecto e indagar posibles vínculos de colaboración	Establecimientos educacionales pertenecientes al SNCAE	Conocer las alternativas de valorización de residuos típicos generados por la pesca artesanal por parte de los establecimientos	N/A
24 marzo	Natales	Encuestar y entrevistar a pescadores	14 pescadores artesanales Administración del Terminal	Realizar encuestas diagnósticas, realizar entrevistas sobre su opinión sobre la gestión de los residuos por parte de la pesca y recabar más antecedentes sobre el manejo de residuos en el Terminal	N/A
07 de abril	Zoom	Informar del proyecto al Comité, invitarlos a colaborar y expresar disposición a guiarlos en temática de residuos para su Plan de Manejo	Comité de Centolla y Centollón Asociación de Salmonicultores de Magallanes	Presentación del proyecto al Comité de Centolla y Centollón	N/A
13 de abril	Telefonica	Informar sobre el proyecto e indagar	Ecovasos Dorotea Azul Austral Reconciente	Se les presenta proyecto y se le menciona la intención y motivo del llamado, la posibilidad de	N/A

		posibles vínculos de colaboración		articular acciones para la valorización de los residuos que se generan en la pesca artesanal y así poder destinar dichos residuos en emprendimientos asociados a la economía circular	
18 abril	Punta Arenas	Informar sobre el proyecto y realizar consultas	Capitanía de Puerto de Punta Arenas	Consultas sobre normativa y fiscalización respecto a la gestión de los residuos de la pesca artesanal	N/A
19 abril	Zoom	Informar del proyecto al Comité, invitarlos a colaborar y realización de consultas	Capitanía de Puerto de Puerto Natales	Conocer sobre situación del Terminal en términos de acopio de RESPEL y cuáles son los futuros pasos	N/A
21 abril	Zoom	Conocer su iniciativa de valorización de aparejos de pesca en Magallanes	Comberplast	Consultar sobre tipos de plástico que recicla, volúmenes mínimos, forma de transporte o retiro, tarifas y disponibilidad de trabajar con pescadores artesanales	N/A
4 mayo	Zoom	Presentación del proyecto a dirigentes de pescadores artesanales de Natales	12 dirigentes de la pesca artesanal	Se les presenta el proyecto y su importancia. Se les explica en que consiste el piloto y se los invita a difundir la información en sus respectivos sindicatos y agrupaciones	N/A
5 mayo	Puerto Natales	Coordinación para Piloto en embarcaciones	Administración Terminal Pesquero Cuatro Dirigentes de la Pesca Artesanal Patrón lancha voluntaria	Se les presenta el proyecto y su importancia. Se les explica en que consiste el piloto. Se coordina entrega de contenedores Se presentan propuestas de plan de manejo de residuos para embarcaciones y se define el tipo	7.14.3

				de contenedores más adecuados para la pesca artesanal	
5 mayo	Puerto Natales	Presentación del proyecto	CONAF	CONAF desea saber la manera en que el proyecto tendrá alcance en las Áreas Protegidas que administra	7.14.3
12 mayo	Telefónica	Consultas	Dirección de Obras Portuarias	Consultas sobre la situación de la concesión marítima del Terminal	N/A
23 mayo	Telefónica	Consultas	Australis Seafood	Consulta sobre los pasos a seguir por parte de la salmonera Australis con respecto a la implementación de Jaula de RESPEL en el Terminal Pesquero de Natales y traslado de aceites y baterías a sitios de disposición final	N/A
25 mayo	Telefónica	Consultas	Servicio de Evaluación Ambiental Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	Consulta sobre la necesidad de tramitar u permiso de pertinencia para la habilitación de una bodega de RESPEL en el Terminal Pesquero de Natales	N/A
7 junio	Zoom	Consultas	Fundación Chile	Consulta sobre estudio de gestión de residuos de redes y orgánicos de la pesca artesanal, programa caleta sustentable	
7 junio	Punta Arenas	Informar sobre el proyecto y realizar consultas	Gobernador Marítimo	Consultas sobre normativa y sobre sus métodos de gestión de zarpe y capacidad de fiscalización.	
11 junio	Zoom	Consultas y presentación del Proyecto	Karün	Se consulta sobre el tipo de residuos que reutiliza, su modelo de negocios y la posibilidad de incorporar a los residuos de la pesca artesanal	
15 junio	Puerto Natales	Taller articulación estratégica con	Actores clave con ingerencia en gestión de residuos (ver acta)	Presentar el diagnóstico del estado actual de la gestión de	7.14.7

		gestores de residuos en tierra		residuos en la Provincia y el estado de avance del proyecto; Discutir y promover vínculos de trabajo respecto de mecanismos de articulación entre las diferentes instituciones, organizaciones y otros actores que participan, o pudiesen participar, en el manejo de los residuos de la pesca artesanal, desde que estos llegan al Terminal Pesquero de Puerto Natales, hasta que son llevados a los sitios de disposición final o de valorización; y con esto, Potenciar los actuales sistemas locales y facilitar la implementación las acciones del “Plan Local para la Gestión de Residuos y/o Basura Marina” actualmente en construcción en el marco del proyecto, considerando una red de economía circular para lograr la gestión integral de los residuos.
18 julio	Zoom	Consultas	Planta pesquera	Se consulta por la gestión que hace la planta de los residuos de carnada generados en la temporada de la centolla. Se consulta por el formato de entrega de la carnada y sobre las ideas de mejora en la gestión de estos residuos por parte de las plantas.
25 julio	Zoom	Consultas	PNUMA	Se presenta el proyecto y se consultan los alcances de colaboración por parte de PNUMA

				para mejorar las condiciones de gestión de residuos en marco de este proyecto FiPA	
26 julio	Zoom	Taller de presentación de resultados del proyecto para pescadores (no asistieron pescadores)	<p>Encargada de la Oficina Municipal de Pesca Artesanal</p> <p>Ingeniero Ambiental Unidad de Ambiente Aseo y Ornato</p> <p>Coordinadora Unidad de Turismo de la Corporación</p> <p>Profesional de Apoyo Programa de Comunidades Portal</p> <p>Administrativa oficina municipal de pesca artesanal (OMPA)</p>	<p>Presentar resultados de:</p> <p>Diagnóstico del estado actual de la gestión de residuos generados en la actividad de la pesca artesanal en la Provincia y Experiencia piloto de manejo de residuos en embarcaciones y de gestión en el terminal pesquero artesanal de Puerto Natales (aún en ejecución). Presentar el borrador de la propuesta del Plan de Gestión de Residuos para la Pesca Artesanal y sus desafíos.</p> <p>Discutir y promover vínculos de trabajo respecto de mecanismos de articulación entre el Municipio y los trabadores de la pesca artesanal respecto a la gestión de los residuos al regresar al Terminal Pesquero de Puerto Natales.</p>	7.14.8
29 agosto	Puerto Natales	Consultas y presentación del Proyecto	Encargada de la Oficina Municipal de Pesca Artesanal	Se presenta el proyecto y sus resultados, se consulta por su apreciación sobre los resultados y proyecciones.	
29 agosto	Puerto Natales	Presentación del proyecto	Consejo Municipal de Natales	Se presenta el proyecto y sus resultados al consejo municipal.	
1 agosto	Zoom	Consultas y presentación del Proyecto	Gobierno Regional	presentación del proyecto y sus resultados, consultas sobre alcances de financiamiento para ciertas medidas de gestión de residuos identificadas en el proyecto	

11 agosto	Zoom y redes sociales	webinar presentación del proyecto abierto a todo público	Cooperan Fao (GEF) y PNUMA	Presentación de resultado del proyecto en el contexto de la región de Latinoamérica y el caribe, así como desde la gobernanza marino costera.
-----------	-----------------------	--	----------------------------	---



**Rp:** El principal tipo de residuo que se ha detectado en áreas de faena sitios aledaños, son residuos asimilables a domiciliarios, los que se producen de manera indistinta al tipo de recurso pesquero que se esté extrayendo. Hay pesquerías que si generan residuos particulares, como por ejemplo aquellos que requieren bolsas de carnada, así como los daños o descartes de los propios aparejos de pesca de cada tipo de pesquería.

**¿Si se quisiera hacer un programa regional ¿habría que partir de un diagnóstico?**

**Rp:** creemos que no sería necesario realizar un diagnóstico desde cero, pero se deben evaluar las particularidades de cada caleta en caso que las soluciones propuestas no se ajusten a las realidades locales, para así abordarlas en los Planes de Gestión, de ser necesario

**Si alguno de los involucrado en WCS debe dejar el Proyecto ¿Es posible cambiar parte del equipo?**

**Rp:** Sí, en las bases del proyecto está establecido, el cambio siempre debe ser por un profesional equivalente

**Respecto a las reuniones de coordinación del comité del proyecto:**

Se definirá en la primera semana de marzo la frecuencia de las reuniones

**Duda administrativa respecto de convocatoria a talleres. Por ejemplo, para convocar a los talleres:**

- Los consultores son los responsables, para efectos de los talleres
- Las invitaciones las gestionará directamente WCS, quien consultará SUBPESCA ante dudas.
- Al hacer convocatoria hacer ver que los resultados serán usados por la SUBPESCA. Indicar el origen del financiamiento.

**Materiales de difusión:**

- Antes de realizar publicaciones, se debe consultar con el departamento de comunicaciones de SUPESCA,
- Queda pendiente fijar reunión o envío de correo en que se informe a WCS cómo se pone el logo de SUBPESCA y FIPA, así como el envío de estos en buena calidad, y otras directrices gráficas que sean atingentes al Proyecto.

**Comentarios:**

FIPA tiene sus reglas: las bases establecen las fechas de los informes, los cuales se evalúan por un evaluador externo, también la contraparte técnica regional puede enviar sus observaciones, luego el consejo que administra el fondo, sanciona, califica, se hacen llegar las observaciones, etc.

Contingencia sanitaria: si hay alteración de carta Gantt, se debe informar- Por ejemplo, si hay algo del cronograma que no se pudo realizar informar a tiempo, no llegar al informe, inclusive postergaciones de entrega en plazos correspondientes.

Todo lo **administrativo** específicamente es con el **FIPA**, y lo **técnico** con lo **regional**.

Paulina: ¿el consejo revisor de informes sesiona todo el tiempo (respecto de los pagos y demás)? El consejo sesiona todos los meses (penúltima semana de cada mes). El consejo debe calificar, lo cual se realiza en una reunión.

Dentro de 5 días se debe entregar el acta, para ver observaciones--

Siempre mantener copiada a Malu o [FIPA@subpesca.cl](mailto:FIPA@subpesca.cl) para que se mantengan informados y al tanto ,de cualquier comunicación directa con las contrapartes regionales.

Fotos de la Reunión



7.14.2 Asistencia a Reunión de presentación del proyecto FIPA 2021-01 para pescadores 15 de febrero



Proyecto FIPA 2021-01



Motivo: *Presentación proyecto* LISTA DE ASISTENCIA  
~~Verificación de~~ *Consistencia en cuotas*

Fecha: *15 Febrero*

Nombre y apellido	Correo	Gremio/Sindicato
<i>Diego Cardeños Vargas</i>	<i>Alejandra.vidal@itipa.gob.cl</i>	<i>Paso Victoria</i>
<i>Hector Quiroz Díaz</i>	<i>hquiroz@itipa.gob.cl</i>	<i>Sito YSLACUMAR NEGROS</i>
<i>Rodrigo Lillo</i>	<i>Rodrigo.Lillo@itipa.gob.cl</i>	<i>Sit pescadores</i>

7.14.3 Asistencia a Reuniones el 05 de abril; presentación del proyecto FIPA 2021-01 y coordinación con voluntarios del piloto con pescadores (12 del día) y presentación del proyecto FIPA 2021-01 a CONAF (3 de la tarde)

e mentes → 10 días  
o 27 junio → sept. octubre



Proyecto FIPA 2021-01

LISTA DE ASISTENCIA

Motivo: *Coordinar con voluntarios piloto*

Fecha: *12:00 15/09/22*



Nombre y apellido	Correo	Gremio/Sindicato
<i>Ramiro Ampuero</i>	<i>RAMIRO AMPUERO 17@jmail.com</i>	<i>Unelip - Pomaipen</i>
<i>teresa nancul M.</i>	<i>teresa.nancul@hotmail.com</i>	<i>Poso Victoria</i>
<i>María Alvarado</i>	<i>María.mabel.1637@hotmail.com</i>	<i>Grupo Remo del mar</i>
<i>Vicente Ovando</i>	<i>94297714</i>	<i>SO ENO IZEL</i>
<i>Raul Toledo</i>	<i>95361887</i>	
<i>German Requena</i>	<i>RICARDO.FORTBO@hotmail.es</i>	<i>cooperativa CATI UO SI</i>
<hr/>		
<i>Reunion CONAF</i>	<i>Fecha: 05-4-2022</i>	<i>hora: 15:20</i>
<i>Jorge Gonzalez G.</i>	<i>jorge.gonzalez@conaf.cl</i>	<i>CONAF Pto Natales</i>
<i>Rodolfo Rodríguez</i>	<i>RODOLFO.RODRIGUEZ@CONAF.CL</i>	<i>CONAF/NATALES</i>
<i>Jovito Gonzalez</i>	<i>jovito.gonzalez@conaf.cl</i>	<i>CONAF/NATALES</i>

# 1.1

## 7.14.4 Lista de asistencia primer taller para niños y jóvenes, segundo medio, Liceo Gabriela Mistral.

Proyecto FIPA 2021-01

Motivo: Taller Residuos Músicos, Artes Plásticas y Economía Circular

Colegio: Liceo Gabriela Mistral

Fecha: 01/07/2022

WCS

Nombre y apellido	Curso
MARILYN MARIU	2 <sup>a</sup> A
FERNANDO AGUILAR	2 <sup>a</sup> A
ALAN SEDUCEDA	2 <sup>a</sup> A
VICENTE BORGES	2 <sup>a</sup> A
Aylen Centurion	2 <sup>a</sup> A
Karela Aguilante	2 <sup>a</sup> A
Denise Vargas	2 <sup>a</sup> A
Rafaela Ochoa	2 <sup>a</sup> A
Esther Gamonal	2 <sup>a</sup> A
Alex Mena de Vega	2 <sup>a</sup> A
Galina Zúñiga Gómez	2 <sup>a</sup> A
Paola Corvalán del Solar	2 <sup>a</sup> A
Isabel Amador Palma	2 <sup>a</sup> A
Isabel Amador	2 <sup>a</sup> A
Miguel Ángel Miranda	2 <sup>a</sup> A
Karin Sotolongo Benítez	2 <sup>a</sup> A
Martín Salgado	2 <sup>a</sup> A
Felipe Muñoz Danoso	2 <sup>a</sup> A
Camilo Vargas Alvarado	2 <sup>a</sup> A
Nancy Silva Fernández	2 <sup>a</sup> A
Alexandra Rodríguez	2 <sup>a</sup> A
<del>Isabel Amador</del>	2 <sup>a</sup> A
Isabel Amador	2 <sup>a</sup> A
Isabel Amador	2 <sup>a</sup> A
Fernando Echnoff	2 <sup>a</sup> A

## 7.14.5 Lista de asistencia segundo taller para niños y jóvenes, cuarto básico, Escuela Juan Ladrilleros.

Proyecto FIPA 2021-01

Motivo:

Colegio:

Fecha:

WCS

LISTA DE ASISTENCIA

Nombre y apellido	Curso
JOHAN MIRANDA	
BRANDON GONZALEZ	
JALONNY GONZALEZ	
ANGELIQUE RIVERA PALOMA	
ISABELLA GUZMAN ALBA	
Mariana Capurro Santamaria	
Nashly Yuliel Villica Molina	
Mateo Corvalán Borjas	
BENJAMIN ECHEVERRIA	
FLORENCIA YAÑEZ	
José Manuel	
Maximiliano Andrés Castrillon	
Isabel Victoria Mora Montoya	
CONCEPCION BALCAZAR	
JASMIN MANSILLA	
JASON BILMONTE	
SACOL YUNDE CASPI	
CHELSEY CATELICAN OLGA MANSILLA	
BENJAMIN QUEVEDO	
MARCELO CURRUMILLA	
MARCELO CURRUMILLA	
ARMANDO ANDRADE	
J. CAMILO RAYGO	

## 1.1

### 7.14.6 Lista de asistencia tercer taller para niños y jóvenes, séptimo básico Escuela Juan Ladrilleros

Proyecto FIPA 2021-01

LISTA DE ASISTENCIA

Motivo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Colegio: \_\_\_\_\_

WCS

Nombre y apellido	Curso
Francisco Sillón	4ºB
Náxiana Cobeco	7ºB
Kristina Navarro	7ºB
Breina González	7ºB
Jamara Naguil	7ºB
Jana Muñoz	7ºB
Jasaymi Tupac	7ºB
Laura Reynold	7ºB
Diego Hernandez	7ºB
Xela Vento	7ºB
Alba Rodríguez	7ºB
Ignacio Díaz	7ºB
Kasa Yagguamay	7ºB
Danna Sánchez	7ºB
Patricio Pacheco	7ºB
Diego Sahull	7ºB
Matias Soreum	7ºB
Paulo Macon	7ºB
Diego Salinas	7ºB
Juan Carlos Garcia	7ºB
Carolina Antonela Haza Haza	7ºB
Diego Alvarado	7ºB
Hector Covarrubias	7ºB
Yana Ribera	7ºB
MARLYN PERIBOS	7ºB
Angela Navarrete	7ºB
Quinn Campos	7ºB
Alba Sillón	7ºB

### 7.14.7 TALLER de Articulación Estratégica.

**Gestión Integral de Residuos de la Pesca Artesanal en la Provincia de Última Esperanza ¿Cómo nos organizamos?**

El taller, con modalidad presencial y remota, fue realizado el miércoles 15 de junio de 2022, entre las 10:10 y las 13:00 hrs. La opción presencial se realizó en el salón de reuniones en restaurant Cormorán de las Rocas (Magallanes 73, Puerto Natales), mientras que la opción *on-line*, se realizó en una sala de reuniones de Teams.

Sus objetivos fueron

- Presentar el diagnóstico del estado actual de la gestión de residuos en la Provincia y el estado de avance del proyecto;
- Discutir y promover vínculos de trabajo respecto de mecanismos de articulación entre las diferentes instituciones, organizaciones y otros actores que participan, o pudiesen participar, en el manejo de los residuos de la pesca artesanal, desde que estos llegan al Terminal Pesquero de Puerto Natales, hasta que son llevados a los sitios de disposición final o de valorización; y con esto,

## 1.1

- Potenciar los actuales sistemas locales y facilitar la implementación las acciones del “Plan Local para la Gestión de Residuos y/o Basura Marina” actualmente en construcción en el marco del proyecto, considerando una red de economía circular para lograr la gestión integral de los residuos.

*La convocatoria se realizó mediante una pertenecientes a gremios clave en la gestión de residuos una vez estos llegan al Terminal Pesquero. La carta formal enviada mediante correo electrónico dirigida a representantes de 19 instituciones listadas en la Tabla 40. De estos, asistieron 14 invitados (ver Tabla 41), representando a nueve de las 19 instituciones invitadas.*

# 1.1

Tabla 40.- Lista de instituciones o gremios invitadas al taller de articulación estratégica

Instituciones	
Australis Seafoods S.A.	Pescazul Ltda.
Azul Austral	Pesquera Alvarez y Alvarez Ltda
Compost Coirón	Pesquera Reymar Spa
Corporación Nacional Forestal	Reconsciente
Delegación Presidencial Regional de Magallanes y la Antártica Chilena	SEREMI Medio Ambiente Magallanes
Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante de Chile	Sernapesca Dirección Regional de Magallanes y la Antártica Chilena
Fundación Lengua	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura Magallanes
Gobierno Regional de Magallanes y la Antártica Chilena	Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales
Ilustre Municipalidad de Puerto Natales	Pescadores voluntarios Piloto FIPA 2021-01
Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de Acuicultura de Pequeña Escala	

Tabla 41.- Lista de personas asistentes al taller de articulación estratégica, las instituciones o gremios que representan y sus cargos

Institución	Representante	Cargo
Compost Coirón	Karen Barrera	
	Peter Bodnar	
Corporación Nacional Forestal	Jorge González	Profesional Apoyo Departamento de Áreas Silvestres Protegidas
	Felipe Veloso	
	Jorge González	Profesional Apoyo Departamento de Áreas Silvestres Protegidas
Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante de Chile	Diego Cifuentes	Capitanía de Puerto de Puerto Natales
Ilustre Municipalidad de Puerto Natales	Fabiola Vigar	Encargada Dirección de Ambiente Aseo y Ornato
Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de Acuicultura de Pequeña Escala	Carla Barrientos Mimica	Encargada de la Oficina de Magallanes
	Vanessa Cáceres	
Reconsciente	Victoria González	
Sernapesca Dirección Regional de Magallanes	Julián Gallardo Oyarzo	Encargado Oficina Provincial, Última Esperanza
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura Magallanes	Cecilia Perez	Sectorialista Acuicultura y Biodiversidad
	Claudio Vargas	Encargado de Pesca Artesanal de la Dirección Zonal
Voluntarios Piloto FIPA 2021-01	Familiar de pescador voluntario	Representante de embarcación participante del piloto

El taller se desarrolló de acuerdo con la siguiente programación:

#### 1.1.1.4 Apertura

Palabras de Bienvenida desde WCS-Chile, por parte de su Directora Científica, Catherine Dougnac.  
Breve presentación de participantes

---

#### 1.1.1.5 Breve presentación del proyecto.

Catherine Dougnac y Javiera Constanzo, Asistente de Dirección Científica y jefa del Proyecto FIPA 2021-01, presentan sobre:

3. Contexto
4. Objetivos
5. Plan Local para la Gestión de Residuos y/o Basura Marina: Economía Circular
6. Diagnóstico
7. Pilotos (resultados a la fecha)

Las diapositivas pueden verse en el más adelante.



*Imagen 15.- Presentación del proyecto: Imagen derecha, presencial; imagen izquierda, remota vía Teams*

## 1.1

### 1.1.1.6 Discusión y Trabajo en grupos

Luego de la presentación por parte del equipo de WCS Chile, se dio paso a Discusión y Trabajo en grupos.

Se dividió a los asistentes en tres grupos. Los asistentes virtuales conforman el Grupo 1 y trabajaron a través de Teams y de la plataforma Miró, guiados por Cristobal Arredondo, Coordinador del Programa Terrestre de WCS Chile y jefe de actividades en terreno del Proyecto FIPA 2021-01. Los asistentes presenciales fueron divididos en los grupos 2 y 3, procurando separar a los representantes de una misma institución en grupos diferentes. Estos dos grupos fueron guiados por Javiera Constanzo, Catherine Dougnac y Nykol Jara, Profesional del Programa de Conservación Marina y apoyo en terreno del Proyecto FIPA 2021-01.

Cada grupo realizó el análisis del Modelo Situacional a través de la pregunta conductora **¿Qué le falta al modelo?**, se solicita que consideren el manejo de los residuos previo a la llegada al terminal pesquero.

Luego de un trabajo de aproximadamente 30 minutos, se da paso al coffee break, para posteriormente retomar con la siguiente fase, cuyas preguntas conductoras fueron las siguientes **¿Cómo nos organizamos? ¿Qué nos falta? Y ¿Cómo construimos una red para la economía circular?** Con una duración de unos 30 min. Los participantes trabajaron sobre papelógrafos donde sintetizaron o esquematizaron sus principales ideas.



imagen 16.- trabajo de los grupos 1 (izquierda), grupo 2 (centro) y grupo 3 (derecha)

### 1.1.1.7 Plenaria

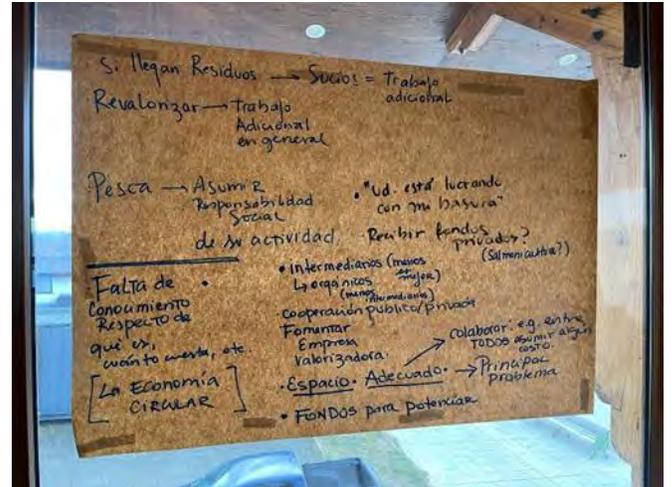
Una vez finalizado el trabajo grupal, se dio paso a la discusión de resultados por grupos y conclusiones generales. Se solicitó que un voluntario de cada grupo expusiera los puntos principales abordados durante los análisis, estos puntos se exponen a continuación:



## 1.1

depósito de residuos para que luego ellos lo depositen en el terminal? ¿En agrupaciones o asociaciones o pescador individual? ¿Como se implementa el terminal en el largo plazo sin una institución estatal que apoye económicamente? Ir de lo individual a lo más general

- 15 Oportunidades: algunos sindicatos o gremios de pescadores artesanales han generado colaboraciones con Industria Salmonera, especialmente para RESPEL. Sin embargo, un porcentaje menor de los pescadores artesanales se encuentra sindicalizado la mayoría sigue siendo independiente. Este convenio puede ser un marco para implementar el terminal pesquero de Natales y a futuro escalar las opciones de manejo de RESPEL en la pesca artesanal. ASALMAG podría brindar apoyo o potencial solución para el movimiento de RESPEL fuera de la región. Buscar compromiso más allá de la instalación de bodegas de respel en terminales y enfatizar la necesidad de apoyo en el traslado de los respel desde el Terminal hacia fuera de la región.
- 16 Buscar generar una certificación por manejo de residuos es una oportunidad, existe un nicho para también dar acceso a mercados
- 17 Hoy se está actualizando la estrategia de desarrollo regional. Debiera quedar registro de estas iniciativas en dicha estrategia.
- 18 Podría buscarse una asociación entre servicios públicos para el trabajo con los residuos (ej. CONAF tiene una embarcación).
- 19 Es necesario avanzar en que el destino final de los residuos sea dentro de la región, sin necesidad de exportarlos hacia el norte.
- 20 Es importante que, a futuro, sea una autoridad superior (como el Gobernador), la que convoque y permita el trabajo en esta temática de gestión de residuos a distinta escala. Una autoridad que permita la temática para trabajar en conjunto (esto es fundamental). Que convoque y permita la participación específica en esta temática. Porque va a ser transversal a los residuos de la región, toda industria tendrá que manejarse y ver qué hace con los residuos, la pesca artesanal quizás es la más difícil, por la dispersión geográfica que ocupa. En el corto y mediano plazo esto es un tema transversal que no solo toma a la pesca artesanal, incluye otras industrias y que deberán incorporarse en el futuro.



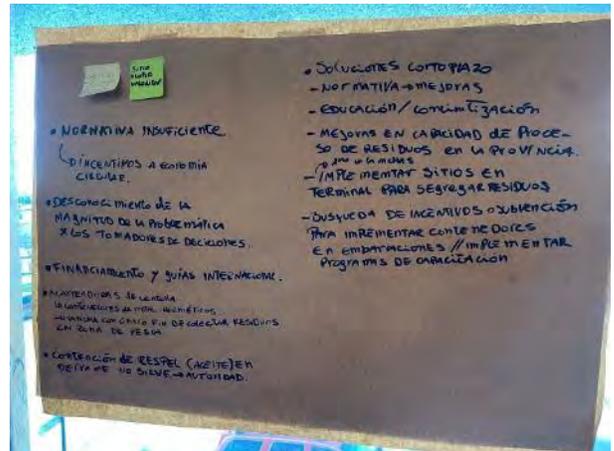
### 7.14.7.1.2 Grupo 2:

- Hay tres representantes de valorizadores en el grupo, por lo que les es importante generar convenios publico privados. Estos convenios deberían permitir implementar espacios para el manejo de los residuos a valorizar; almacenamiento de los residuos de la pesca, utilización y educación. Este espacio debe ser común para todos los valorizadores, quienes se agruparían como asociación (figura que aún no se implementa). Como empresas

## 1.1

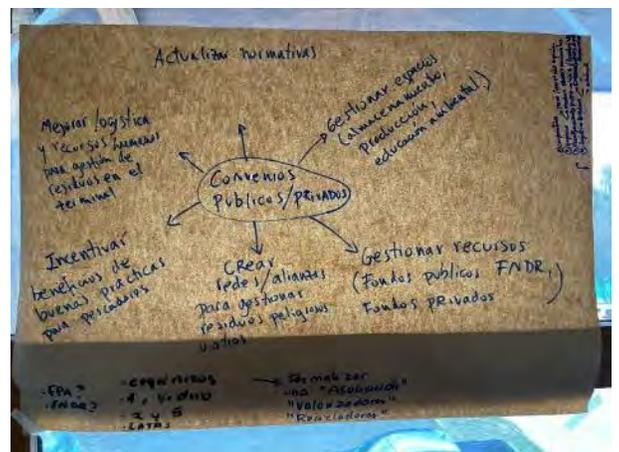
privadas no pueden optar a fondos grandes como FNDR, se debería permitir acceso excepcional.

- Generar redes para valorizar residuos que hoy no se procesan en Chile, como el PVC de las mangueras de buceo.
- Generar incentivos para la pesca artesanal. Puntaje por buenas prácticas de manejo de residuos
- Mejora en la logística de manejo de los residuos en el Terminal Pesquero Artesanal.
- Actualizar la normativa que permita la innovación en el manejo de los residuos. En el caso de las normas del MINSAL, son una traba para el desarrollo de iniciativas de valorización.
- Concientizar sobre el impacto de sus residuos en los ecosistemas y en la salud. Concientizar sobre los beneficios de la correcta gestión de sus residuos; el impacto positivo de compostar orgánicos.
- Generar un ranking de beneficios por buenas prácticas de manejo de residuos en la pesca. Podría generarse un “sello” que los estimule. Todo esto enfocado a abordar el argumento de “que gano yo con traer mis residuos” rebaja a los armadores en cobros en el terminal pesquero, con subvención de algún programa estatal para el terminal, por cumplir con buena gestión de residuos.



### 7.14.7.1.3 Grupo 3:

- Existe una subestimación transversal e interinstitucional de la problemática de los residuos en zona de pesca, avanzar hacia el conocimiento de los residuos y sus impactos en los ecosistemas.
- Se debe buscar replicar iniciativas internacionales ya probadas.
- Acarreadoras de residuos; no coleccionar residuos desde contenedores en puertos de resguardo, si no que retirarlos directo desde las embarcaciones donde estas operan. Pues si se retiran de puertos de resguardo, se estimulará el botar la basura en los islotes por que “alguien” la va a recoger.
- Fundamental buscar maneras para implementar mejoras en la capacidad de manejo de residuos en el terminal pesquero artesanal, tanto de RESPEL como de RSDyA. Buscar alternativas de financiamiento para apoyar al terminal.
- Todas las embarcaciones deben mejorar el estándar de sus instalaciones de habitabilidad y de manejo de residuos.
- Mejorar la educación y concientización en los pesadores.



## 1.1

- Procesamiento de los residuos en la región; no está la capacidad instalada, se debe avanzar en mejorar la implementación a nivel local.
- Exigir medidas para contención y transporte de RESPEL en las embarcaciones que zarpen por largos periodos; en faena de centolla se hace cambio de aceite en zona de pesca, y quedan los residuos como aceite, bidones contaminados, filtros usados y baterías en puertos de fondeo y sitios de aguada (bastecimiento de agua dulce).

### 1.1.1.8 Próximos pasos

Una vez terminado el taller grupal, se da paso al cierre con los próximos pasos, los cuales son los siguientes:

- Acuerdos entre instituciones clave en la gestión
- Cierre del piloto
- Revisión de propuestas normativas con instituciones pertinentes
- Principales resultados a mediados de agosto de 2022
- Informe final 20 octubre de 2022

### 7.14.8 ACTA de Taller Presentación de Resultados

## Gestión Integral de Residuos de la Pesca Artesanal en la Provincia de Última Esperanza Avanzando en conjunto

26 de Julio de 2022, 16.00 - 17.30 hrs

Vía Plataforma Zoom

### Contexto

En el marco de la ejecución del proyecto **FIPA 2021-01: Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza**, WCS Chile convocó al taller aquí informado con los **objetivos** de:

- Presentar resultados de:
  - Diagnóstico del estado actual de la gestión de residuos generados en la actividad de la pesca artesanal en la Provincia
  - Experiencia piloto de manejo de residuos en embarcaciones y de gestión en el terminal pesquero artesanal de Puerto Natales (aún en ejecución)
- Presentar el borrador de la propuesta del Plan de Gestión de Residuos para la Pesca Artesanal y sus desafíos.
- Discutir y promover vínculos de trabajo respecto de mecanismos de articulación entre el Municipio y los trabajadores de la pesca artesanal respecto a la gestión de los residuos al regresar al Terminal Pesquero de Puerto Natales.

## 1.1

### **Convocatoria y asistencia**

El taller orientado a los actores directamente vinculados a la actividad pesquera artesanal fue convocado mediante correo electrónico a 30 dirigentes, armadores y pescadores, y a través de mensajes directos de Whatsapp, solicitando a los invitados que difundieran la invitación entre sus pares. Esta actividad, programada inicialmente para el día 15 junio en la tarde y modalidad presencial en la sede de los pescadores artesanales. Sin embargo, este primer llamado fue cancelado debido al sensible fallecimiento de un miembro de la comunidad.

Esta instancia fue reagendada en modalidad presencial para el día 21 de julio en horario de la tarde, en el Galpón Patagonia de Natales. No obstante, no hubo ningún asistente al llamado. Por esto, el taller se reagendó en modalidad virtual, para el día 26 de julio. La convocatoria para esta instancia se realizó de igual manera que para los talleres presenciales, enfatizando la difusión entre la comunidad pesquera artesanal para que el alcance fuese mayor. Adicionalmente, se extendió la invitación a personal de la Municipalidad de Puerto Natales, particularmente a la encargada de Pesca Artesanal y al Encargado de Medio Ambiente.



Imagen 1.- Afiches de convocatoria presencial al taller para pescadores artesanales del proyecto FIPA 2021-01. Izquierda, convocatoria presencial día 15 junio; centro, convocatoria presencial día 21 de julio; derecha, convocatoria virtual día 26 de julio.

**Resultados del Taller (26 de julio)**

**Lista de Asistentes**

## 1.1

Institución	Nombre	Cargo
	<b>Daniela Maripillan</b>	Encargada de la Oficina Municipal de Pesca Artesanal
Dirección de Administración de la Ilustre Municipalidad de Natales	<b>Nicolás Velásquez</b>	Ingeniero Ambiental Unidad de Ambiente Aseo y Ornato
Corporación Municipal de Cultura, Turismo y Patrimonio de Puerto Natales	<b>Gaynor Ferrada Mena</b>	Coordinadora Unidad de Turismo de la Corporación
Programa Austral Patagonia Universidad Austral de Chile	<b>Evelyn Silva</b>	Profesional de Apoyo Programa de Comunidades Portal
Dirección de Desarrollo Económico Local (DIDEL) de la Ilustre Municipalidad de Natales	<b>Adriana Subiabre Paredes</b>	<i>Administrativa oficina municipal de pesca artesanal (OMPA)</i>

El taller fue facilitado por **Javiera Constanzo**, Asistente de Dirección Científica de WCS Chile y Jefa del Proyecto FIPA 2021-01, y **Cristóbal Arredondo**, Coordinación de Conservación Terrestre de WCS Chile y Jefe de actividades en terreno del Proyecto FIPA 2021-01; y se desarrolló de acuerdo a la siguiente programación:

16:00 - 16:15	<b>Apertura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Palabras de Bienvenida desde WCS-Chile</a></li> <li>- <a href="#">Breve presentación de participantes</a></li> </ul>
16:15 - 16:45	<b>Presentación del proyecto, resultados y propuestas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Contexto</a></li> <li>- <a href="#">Objetivos</a></li> <li>- <a href="#">Resultados a la fecha: diagnóstico y pilotos</a></li> <li>- <a href="#">Borrador de la propuesta del Plan de Gestión de Residuos para la Pesca Artesanal</a></li> </ul>

## 1.1

16:45 – 17:25	<b>Discusión</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Qué le falta a la propuesta?</li><li>- ¿Qué modificaciones le haría a la propuesta?</li><li>- Manejo y gestión de RESPEL ¿quién, donde y de qué manera se debería gestionar? ¿cómo implementamos su gestión?</li></ul>
17:25 – 17:30	<b>Cierre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Próximos pasos</li></ul>

### Discusión y Trabajo Grupal

Luego de la presentación de los resultados a la fecha en el proyecto y los lineamientos de la propuesta para un plan de gestión de residuos, se dio paso a la discusión, con una duración de unos 30 min. Las anotaciones se realizaron en la plataforma online Miro (ver Anexo1), y la presentación se envía junto a esta acta.

#### I. Preguntas – comentarios generales

- Daniela Maripillán, consulta ¿Quién aprueba este proyecto FIPA? ¿Los pescadores son parte de la aprobación del proyecto? ¿Qué sucede si los pescadores no “validan” el Proyecto? ¿Qué opina el terminal respecto al acopio de residuos?

WCS indica que este es un proyecto de investigación, licitado por el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (MINECON), a través de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (**SUBPESCA**) y financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (**FIPA**). Quien se adjudicó el proyecto licitado fue WCS Chile, en diciembre de 2021. La aprobación de los informes de investigación la realiza un consejo de evaluadores técnicos convocados por el mandante (SUBPESCA, FIPA). El informe final aprobado, es publicado en la página de FIPA y queda disponible para toda la comunidad.

Al ser un proyecto de investigación, el principal objetivo es levantar información desde el territorio para abordar la problemática del manejo de residuos en la pesca artesanal, es decir, recopilar información, poner a prueba en un piloto algunas acciones y evidenciar si existen o no hoy las condiciones para lograr un plan de gestión integral de residuos, puesto que otro de los grandes objetivos del proyecto, en base al diagnóstico y el piloto, es la realización de un plan local de gestión de residuos marinos generados por la pesca artesanal. Esta propuesta servirá como una base para la toma de decisiones o bien para el desarrollo de nuevas propuestas por parte de SUBPESCA, respecto a la gestión de los residuos de la pesca en la Provincia y la región.

Por lo tanto, este tipo de proyecto, por ser un diagnóstico, no requiere de la aprobación del sector en estudio, en este caso, la pesca artesanal. Sin embargo, es fundamental para WCS poder obtener información real y pertinente obtenida directamente desde la comunidad de la pesca artesanal, tanto información con datos duros como su percepción, con el objetivo de que el mandante del proyecto (SUBPESCA) pueda contar con insumos que permitan una toma de decisiones en base a información

## 1.1

que reflejen fielmente la opinión y experiencia de la comunidad, de manera que futuros proyectos puedan abordar las problemáticas identificadas de forma adecuada y eficiente. Por esto, validar la información con la comunidad es tan importante, ya que permite que el trabajo ejecutado tenga frutos positivos en el futuro.

Por otro lado, respecto a la opinión del terminal, los administradores no se encuentran presentes en esta reunión por lo que no podemos ahondar en eso. Pero sí podemos indicar que, entre los resultados preliminares, hemos podido determinar que hoy no existen las condiciones necesarias para instalar, por ejemplo, una bodega de residuos peligrosos (RESPEL) en las dependencias del Terminal, ni tampoco están las condiciones para costear el traslado de estos a los sitios de disposición final en la zona central. También indicar, que un aumento de residuos domiciliarios en el muelle puede implicar la necesidad de nuevo personal para manejarlo. Todo lo anterior involucra un aumento de los costos en la administración.

En este sentido, estamos estimando cuántos son efectivamente los costos adicionales, de manera de, luego de validarlo con el Terminal, entregar este insumo a SUBPESCA, y otras autoridades. Así, con información real, concreta y validada por los administradores, será posible presentar información muy valiosa para buscar soluciones. En este sentido, el terminal es parte fundamental del piloto, ya que es ahí donde parte la gestión en tierra de los residuos que llegan desde las embarcaciones de pesca artesanal, y por lo tanto, del piloto generado en este proyecto. Si bien, previo al inicio del piloto, el terminal ya contaba con un manejo efectivo de los residuos sólidos de los pescadores, con contenedores en el muelle y grandes bateas en la zona del Varadero, debido al piloto iniciado por este proyecto FIPA, se propuso equipar al terminal con nuevos contenedores en el muelle, con mayor capacidad para recibir los residuos de las 12 embarcaciones del piloto, lo que se concretó con apoyo de la administración, ya que, sin duda aumentaría la llegada de residuos al terminal. Los resultados asociados a este trabajo están aún en análisis.

***Se complementa en acta que:*** La Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) define que el programa de investigación en materia de **regulación y administración** de la pesca y acuicultura es elaborado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) el que está compuesto por un componente estratégico que es ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) y lo que no sea efectuado por el instituto, debe ser financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA), cuyo presupuesto está asignado por la Ley de Presupuestos de la Nación. Este fondo está destinado a financiar **estudios necesarios para fundamentar la adopción de medidas de administración** de las pesquerías y de las actividades de acuicultura.

- Daniela indica que: “inicialmente el proyecto había tenido una buena acogida, sin embargo, hubo un quiebre con los pescadores y se considera que los resultados no serían representativos porque se trabajó solo con un par de pescadores”.

Respecto al número de personas consideradas en este proyecto, WCS indica que solo por concepto de los tripulantes, buzos, patrones y armadores de las 12 embarcaciones voluntarias, se tuvo un diálogo

## 1.1

directo con, al menos, 48 personas. Este número aumenta si consideramos las encuestas y las conversaciones con otros trabajadores del rubro que no formaron parte del piloto. Este número supera lo mínimo solicitado por el mandante en las bases del proyecto (10 embarcaciones), cumpliendo con las bases de la investigación.

- Daniela indica que los pescadores no tienen mucha estima a las ONG's (Organizaciones No Gubernamentales sin fines de lucro) por lo que ocurrió en Puerto Williams, que podría haber afectado gravemente a la economía de la pesca artesanal (refiriéndose al estudio de microplásticos encontrados en el estómago de centollas).

WCS menciona que dicho estudio no fue realizado por una ONG, sino que por una institución académica.

*Se complementa en acta que dicho estudio corresponde a una investigación científica realizada por el Instituto de la Patagonia (Universidad de Magallanes), por encargo del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), donde se analizaron muestras extraídas de la bahía Nassau, en el archipiélago de Cabo de Hornos. El artículo que publica el hallazgo se puede revisar en el siguiente link: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-686X2017000300059](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-686X2017000300059).*

*Adicionalmente, cabe señalar que WCS Chile busca contribuir al desarrollo de comunidades resilientes que se beneficien de la diversidad y la integridad de los ecosistemas. Esto, mediante trabajo directamente en el territorio buscando soluciones pertinentes construidas con los actores principales, es decir, las comunidades, velando siempre por su bienestar; puesto que el vínculo entre el ser humano y la naturaleza es indivisible.*

## II. TRABAJO GRUPAL

En esta sección se recogen los comentarios a los lineamientos presentados para la propuesta del plan de gestión.

### 1) Respecto de las preguntas conductoras sobre la gestión de los residuos sólidos de la pesca ¿Qué le falta a la propuesta?, ¿Qué le cambiaría?

- Daniela menciona que SUBPESCA u otra entidad estatal, como el IFOP o Ministerio del Medio Ambiente (por ejemplo), que financia viajes de investigación y contrata lanchas para esos fines, podrían subvencionar la contratación de embarcaciones acarreadoras para que colecten los residuos en zonas de pesca, al menos para las temporadas donde las embarcaciones permanecen tiempos prolongadas en zona de pesca, como la de extracción de crustáceos. La idea es que se cree una entidad nueva parecida a las mencionadas anteriormente (IFOP o ministerio de medio ambiente), con la finalidad de realizar solamente los servicios de retiro de residuos y que presten los servicios las embarcaciones de pescadores artesanales, esto obviamente debe ser subvencionado.

## 1.1

Además, falta la implementación de un vertedero industrial en Puerto Natales, pues hoy en día no hay un sitio en el que los pescadores puedan disponer legalmente residuos propios de la pesca artesanal, como las jaulas de crustáceos en desuso.

- Respecto a este último punto, Nicolás Velásquez indica que este tipo de “chatarras” tienen como disposición final el Vertedero Municipal. Lamentablemente, **mientras no existan las condiciones adecuadas en la maestranza municipal**, que permita recibir residuos propios de la pesca artesanal, no se puede pensar en recibir los residuos con un cobro mínimo asociado a los armadores. Indica, además, que probablemente se podrían **realizar campañas de recolección de chatarra mensuales** para toda la comunidad, habría que ver detalles de logística para su traslado, pero se puede ver opción de co-financiar entre los pescadores y el municipio.
  - Nicolás propone como una solución en la gestión de residuos sólidos domiciliarios (RSD-A), la instalación de un punto verde municipal (con convenio entre el terminal y el Municipio) en las afueras del terminal pesquero artesanal, abierto a toda la comunidad del sector, con énfasis en el uso por parte de los pescadores artesanales. Indica que el costo de la implementación de un punto verde es de, aproximadamente, \$3.000.000 y que la gestión de este, una vez instalado, sería responsabilidad de la Municipalidad, menciona, además, que la gestión de los tipos de residuos depositados por parte de los pescadores que hacen uso del terminal debería estar a cargo del terminal, cuidando que solo se depositen los residuos que corresponden. De esta manera, el terminal recibiría menos residuos con destino al vertedero, ya que parte de ellos serían reciclados por parte del Municipio. Sin embargo, habría que definir cómo obtener los fondos necesarios para la construcción del punto verde.
  - Indica también Nicolás que Puerto Edén ha sido declarado como Zona Rezagada, según Res. Ex. N°4471, del 18 de junio del 2021 que “DECLARA Y CALIFICA COMO REZAGADA EN MATERIA SOCIAL Y APRUEBA PLAN DE DESARROLLO DEL GOBIERNO REGIONAL DE MAGALLANES Y ANTARTICA CHILENA, PARA LA COMUNA DE NATALES”, por parte de la Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo. Esta resolución implica una inyección de recursos en el corto plazo que implicaría limpieza del basural en isla Salamandra. Esto considera una barcaza dedicada al traslado de residuos, con máquinas tipo bobcat que levantarán la basura de la isla y la cargarán en la embarcación. Propone, como medida de mitigación para las costas de los sitios que hoy están contaminados con residuos marinos, que se podría incorporar paradas en la ruta de esta embarcación mientras dure la limpieza en Puerto Edén, en los puntos críticos de acumulación de residuos para limpiezas puntuales. Hoy, el traslado de residuos municipales desde Puerto Edén hacia Puerto Natales es sumamente complejo, dado que la embarcación disponible está destinada al transporte de pasajeros y carga, por lo que no está autorizada para hacer traslado de residuos.
- 2) **Respecto de las preguntas conductoras sobre el acopio y traslado de RESPEL ¿Quiénes son responsables de su gestión adecuada?, ¿Dónde se debería acopiar?, ¿Cómo costeamos su disposición final?**

## 1.1

- Sobre la idea instalada de que la municipalidad construya o implemente un sitio en terreno municipalidad para el acopio de los residuos peligrosos de los pescadores artesanales, Nicolás menciona que ni siquiera el municipio cuenta con un sitio de acopio de RESPEL, y que para los próximos 10 años esto no está en carpeta, no es posible. Hoy la Municipalidad tiene un convenio con empresas privadas (EDEL MAG) para acopiar sus RESPEL. Menciona que una opción para el sector artesanal es que generen un convenio similar, por ejemplo, con la salmonicultura, para que sean ellos quienes les acopien y despachen los residuos a la zona central.

### Próximos pasos

Con la información recopilada en el taller se ajustarán los lineamientos de la propuesta del plan de gestión. En lo que respecta a la cronología del proyecto, los siguientes pasos son:

- Elaboración de la propuesta del Plan Local de Gestión de Residuos
- Envío de la propuesta para revisión a interesados.
- Revisión de propuestas normativas con instituciones pertinentes
  - a. Principales resultados se presentan en un informe Pre-final a mediados de agosto de 2022
  - b. Informe final 20 octubre de 2022

Cualquier duda o aclaración necesaria, dirigirse a Javiera Constanzo (jconstanzo@wcs.org).

**Modelo Situacional Gestión de Residuos en Embarcaciones y Terminal Pesquero**

**Plan de Gestión de Residuos para la Pesca Artesanal**  
**Acciones generales**

- Instalación de contenedores en las embarcaciones extractivas para almacenar bolsas con todos los residuos sólidos generados durante la fase de pesca.
- Instalación de contenedores en las embarcaciones acarreadoras para recibir y almacenar bolsas con todos los residuos sólidos generados durante la fase de pesca de las embarcaciones a las que les acarrean productos.
- **Habilitación del terminal pesquero** para recibir los residuos y entregarlos a la municipalidad.
- **Traslado municipal** de los residuos dos veces a la semana al vertedero.
- Acuerdos con **recicladores** y valorizadores.

**Principales acciones del manejo de residuos abundo**

**Residuos sólidos**

Residuos sólidos	Residuos líquidos

**Residuos sólidos de la pesca**

**Comentarios Generales**  
¿Qué falta a la propuesta?  
¿Qué le cambiaría?

**Copias y traslados de RESPEL**

¿Quiénes son responsables de su gestión adecuada?  
¿Dónde se debería acopiar?  
¿Cómo costeamos su disposición final?

**Requisitos para el almacenamiento en la embarcación**

- El contenedor o recipiente ubicado en un espacio seco y bien drenado.

El uso de los contenedores depende de la capacidad de almacenamiento (CA) de los contenedores. El personal responsable del manejo de los residuos en la embarcación, además de tener los contenedores, debe tener la capacidad de los botes para contener todo el material que se genera. La base de datos de los residuos de los pescadores artesanales se encuentra en el archivo de la carpeta de datos de la embarcación, se puede encontrar en el archivo de la carpeta de datos de la embarcación y se encuentran los datos de los residuos de los pescadores artesanales en el archivo de la carpeta de datos de la embarcación.

#### 7.14.9 Taller de cierre del proyecto FIPA 2021-01

### Desafíos para la gestión integral de residuos de la pesca artesanal:

## Resultados de la experiencia piloto en Última Esperanza, Magallanes.

17 de octubre de 2022, 14:30 – 17:00 hrs.

Presencial: Salón de reuniones (primer piso) del restaurant Cormorán de las Rocas, ubicado en Magallanes 73, Puerto Natales

Online: Vía Plataforma Teams

#### Contexto

Este taller se realiza con el fin de dar cumplimiento a la letra b del punto ii) del título 6 de las Bases técnicas del Proyecto **FIPA 2021-01: Gestión de Residuos en la Pesca Artesanal de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, Etapa Última Esperanza**, que indica el requerimiento de un Taller de difusión de resultados, a realizar antes de la entrega del informe final, que considere la participación y exposición de un experto nacional en materias de gestión y manejo de residuos y/o basura marina.

La modalidad, el lugar, la fecha y los participantes fueron definidos en acuerdo con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, e informados al Director Ejecutivo del FIPA, previo a la ejecución del taller.

En especialista invitado a presentar fue Nicolás Valenzuela Levi, Arquitecto y Magister en Desarrollo Urbano de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Máster en Estudios del Desarrollo y doctor en Economía Urbana de la Universidad de Cambridge. Investigador en el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) y profesor de planta en la Universidad Técnica Federico Santa María.

#### Convocatoria y asistencia

El taller orientado a los actores directamente vinculados a la actividad pesquera artesanal, al rubro de la economía circular y a autoridades locales pertenecientes a la Municipalidad de Puerto Natales, Armada de Chile, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud, SUBPESCA, SERNAPESCA, CONAF y Gobierno Regional, fue convocado mediante correo electrónico y a través de mensajes directos de Whatsapp, enfatizando la difusión entre la comunidad pesquera artesanal para que el

## 1.1

alcance fuese mayor. Adicionalmente, se extendió la invitación a personal de, particularmente a la encargada de Pesca Artesanal y al Encargado de Medio Ambiente.

Proyecto FIPA 2021-01

LISTA DE ASISTENCIA

Taller presentación de resultados

Fecha: 17-10-2022

Nombre y apellido	Correo	Institución
Esteban Avila	eavila@dnim.cl	Armeda / Capitania de Puerto Natales
DANIELA MANIPILLAN	danielamanipillan@municipalidadnatales.cl	Municipalidad Natales
Ariana Subirato Baredes	ariasubirato@muni.natales.cl	Municipalidad Natales
HARNO ALVARADO	res.neda@gmail.com	Municipalidad Natales
Maria Zillaccer	mariazillaccer@cepmail.com	Sector pesquero
Rosalia Domínguez	Rosalia.Domínguez@conaf.cl	CONAF
Mónica Alvarado	monica.alvarado@conaf.cl	CONAF
Viviana Gallardo	xgallardo@subpesca.cl	Dir. Zonal Pesca 7A
Cecilia Pérez	cperez@subpesca.cl	Subpesca (Banco Fovos)
Paola Suarez Schütz	gabriele.psuarez@municipalidadnatales.cl	Municipalidad NAT
Kam Barros Pineda	compartidaron@conaf.cl	Compartidaron
Roberto Garmes	comunicaciones@coriamo@municipalidadnatales.cl	Municipalidad Natales
Jorge Guzmán	jorge.guzman@conaf.cl	CONAF
Roberto Garmes	roberto.garmes@conaf.cl	Compartidaron
Julian Gallardo	jjgallardo@subpesca.cl	Subpesca

Imagen 17.- Lista de asistente presenciales del Taller de cierre del proyecto FIPA 2021-01

### Fotografías del taller

# 1.1



Taller: Desafíos para la gestión integral de residuos de la pesca artesanal - Resultados de la experiencia piloto en Última Esperanza, Magallanes.

03:25:49 Solicitar control Separar Genere Chat Reacciones Música Aplicaciones Más Cámara Micro Compartir Salir

MA CD CV EE +10

Marco Rojas... Dougnac, Cath... CC LT VALE... Carmody... Ernesto Egli...

**Chat de la reunión**

Leído por última vez

Paulina Rojas Moreno (Invitado) 15:51  
¿Tienen los informes o resultados de esos informes y diagnósticos disponibles para revisar?

15:53  
Hola Paulina! muchos de los documentos mencionados los puedes encontrar en la página web de WCS Chile

Diagnóstico gestión de residuos en PA región de Magallanes WCS- CMCC\_compressed.pdf

te dejo el enlace al diagnóstico de residuos 2018-2019

si necesitas algún otro documento en particular, puedes contactarnos vía correo electrónico

**Terminal Pesquero Artesanal de Puerto Natales**  
Dougnac, Catherine

**Estrategia Territorial de Gestión de Residuos**

# 1.1

