

Tratamiento de efluentes a bordo de barcos pesqueros

Autores:

Emiliano Martínez

Martín Bruno

Pilar Silva Ortiz

Matías Cano

Ohanes Tatarian

Alejandro Vaccari

Alicia Zanfrillo

Febrero 2024

CONTENIDO

Prólogo.....	7
Resumen ejecutivo.....	8
Capítulo 1. Marco Normativo.....	10
1.1. Introducción del Marco Normativo Internacional.....	10
1.1.1. La OMI	10
1.1.2. Convenio MARPOL 73/78	10
1.1.3. ANEXO IV del convenio MARPOL 73/78	11
1.1.4. Ámbito de aplicación del ANEXO IV del convenio MARPOL 73/78.....	12
1.1.5. Argentina/Convenio MARPOL 73/78.....	13
1.1.6. Argentina/ANEXO IV del Convenio MARPOL 73/78	13
1.2. Marco Normativo Internacional.....	14
1.3. Marco Normativo Nacional	15
1.4. Aplicación en países limítrofes (antecedentes)	22
1.4.1. Uruguay.....	22
1.4.2. Chile	23
1.4.3. Colombia	23
1.4.4. Brasil	24
1.4.5. México.....	25
1.5. Resumen de la aplicación en países limítrofes.....	26
1.6. Impacto de la normativa	27
Capítulo 2. Puertos.....	30
2.1 Descripción de Puertos Marítimos.....	30
2.1.1 Puerto General Lavalle.....	30
2.1.1.1 Ubicación	30

2.1.1.2	Infraestructura y Servicios.....	30
2.1.1.3	Flota Pesquera.....	30
2.1.2	Puerto Mar del Plata.....	30
2.1.2.1	Ubicación	30
2.1.2.2	Infraestructura y Servicios.....	31
2.1.2.3	Flota Pesquera.....	31
2.1.3	Puerto Bahía Blanca	32
2.1.3.1	Ubicación	32
2.1.3.2	Infraestructura y Servicios.....	32
2.1.3.3	Flota Pesquera.....	32
2.1.4	Puerto Ingeniero White.....	32
2.1.4.1	Ubicación	32
2.1.4.2	Infraestructura y Servicios.....	33
2.1.4.3	Flota Pesquera.....	33
2.1.5	Puerto Quequén	33
2.1.5.1	Ubicación	33
2.1.5.2	Infraestructura y Servicios.....	33
2.1.5.3	Flota Pesquera.....	34
2.1.6	Puerto San Antonio Este	34
2.1.6.1	Ubicación	34
2.1.6.2	Infraestructura y Servicios.....	34
2.1.6.3	Flota Pesquera.....	35
2.1.7	Puerto San Antonio Oeste.....	35
2.1.7.1	Ubicación	35
2.1.7.2	Infraestructura y Servicios.....	35
2.1.7.3	Flota Pesquera.....	35

2.1.8	Puerto Rawson.....	36
2.1.8.1	Ubicación	36
2.1.8.2	Infraestructura y Servicios.....	36
2.1.8.3	Flota Pesquera.....	36
2.1.9	Puerto Comodoro Rivadavia	37
2.1.9.1	Ubicación	37
2.1.9.2	Infraestructura y Servicios.....	37
2.1.9.3	Flota Pesquera.....	37
2.1.10	Puerto Madryn	38
2.1.10.1	Ubicación	38
2.1.10.2	Infraestructura y Servicios.....	38
2.1.10.3	Flota Pesquera.....	38
2.1.11	Puerto Camarones.....	39
2.1.11.1	Ubicación	39
2.1.11.2	Infraestructura y Servicios.....	39
2.1.11.3	Flota Pesquera.....	39
2.1.12	Puerto Deseado	39
2.1.12.1	Ubicación	39
2.1.12.2	Infraestructura y Servicios.....	39
2.1.12.3	Flota Pesquera.....	40
2.1.13	Puerto San Julián.....	40
2.1.13.1	Ubicación	40
2.1.13.2	Infraestructura y Servicios.....	40
2.1.13.3	Flota Pesquera.....	40
2.1.14	Puerto Caleta Paula	41
2.1.14.1	Ubicación	41

2.1.14.2	Infraestructura y Servicios.....	41
2.1.14.3	Flota Pesquera.....	41
2.1.15	Puerto Ushuaia	41
2.1.15.1	Ubicación	41
2.1.15.2	Infraestructura y Servicios.....	42
2.1.15.3	Flota Pesquera.....	42
2.2.	Alistamiento en Tierra para la Descarga de Aguas Negras	42
Cap. 3.	Densidad de actividad pesquera.....	44
3.1	Flota pesquera.....	46
3.2	Relevamiento de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en los Puertos Pesqueros del Litoral Marítimo	48
Capítulo 4.	Evaluación de los impactos ambientales	52
4.1.	Identificación y valoración de los Impactos Ambientales.....	52
4.2.	Factores contaminantes	53
4.3.	Fuentes de contaminación.....	53
4.3.1.	De origen continental	54
4.3.1.1.	Redes cloacales y/o pluviales	54
4.3.1.2.	Puertos.....	54
4.3.2.	De origen marino/oceánico.....	55
4.3.2.1.	De la flota pesquera	55
4.4.	Metodología.....	56
4.5.	Factores ambientales	56
4.6.	Acciones generadoras de impacto. Escenarios.....	58
4.6.1.	Escenarios o etapas de implementación	59
4.6.1.1.	Escenario 0	59
4.6.1.2.	Escenario 1	60

4.6.1.3. Escenario 2	60
4.7. Matrices de impacto	61
4.8. Propuestas de mitigación de Impactos.....	68
4.8.1. Escenario 1	68
4.8.2. Escenario 2	70
4.9. Análisis de opción para la operación de agua sucias.....	72
4.9.1. Dimensionamiento del efluente (aguas sucias).....	72
4.9.2. Mar Argentino y Corrientes Marinas.....	75
4.9.2.1. Tipos de corrientes marinas.....	77
4.9.2.2. Formación de las Corrientes Marinas	78
4.9.2.3. Consecuencias de las corrientes marinas	80
4.9.2.4. Mareas Marinas	81
4.9.2.5. Descripción Mar Argentino, Mareas y Corrientes Marinas.....	82
4.9.3. Propuesta tecnológica para el tratamiento de Aguas Sucias.	83
Reflexión final.....	87
Anexo N° 1. Metodología propuesta	91

Prólogo

El año 2023 nos ha presentado diversos desafíos y nuestra institución ha respondido proporcionando soluciones tecnológicas que buscan abordar y desarrollar propuestas sostenibles. Estas se han diseñado teniendo en cuenta las capacidades que se tienen como Universidad, haciendo uso de las locales, y de la interrelación con las otras Facultades que el Federalismo nos permite.

Uno de los desafíos se centra en la implementación de la Ordenanza Marítima 03/2014, titulada "Normas para Prevenir la Contaminación por Aguas Sucias de los Buques", dada su complejidad con respecto a establecer un sistema de cumplimiento efectivo. El análisis debe ser exhaustivo, analizando un gran número de propuestas presentadas por profesionales para su solución. El sector empresarial, cámaras y estudios navales expresan la importancia de contar con un análisis elaborado por nuestra institución académica, basado en la necesidad de contar con rigor técnico, análisis objetivo, simple, actual y multidisciplinario, que unifique los criterios para dar respuesta a la temática en la búsqueda de ajustarse a la normativa, con propuestas lógicas y realizables, que habiliten la actividad productiva de los buques de menor tamaño.

La Facultad Regional Mar del Plata ha realizado un convenio específico con la Cámara de Profesionales de Puerto Quequén -CAPROQ- con el objeto de llevar a cabo un análisis técnico sobre el tratamiento de aguas sucias a bordo de barcos pesqueros a fin de analizar las alternativas de adecuación tecnológica de las embarcaciones que contribuyan al cumplimiento efectivo de la normativa y a minimizar el impacto ambiental.

Se expresa nuestro agradecimiento a las autoridades de la Prefectura Naval Argentina por su colaboración en la elaboración de este informe. El desarrollo de este tipo de vínculos permite generar instrumentos para el diagnóstico de la actividad productiva en el mar, así como también para la comunicación con diversos actores de la sociedad.

Ing. Fernando Scholtus
Decano

Resumen ejecutivo

Se presentan a continuación los principales resultados que surgen del estudio del estado de la flota pesquera con arqueo menor a 400 TRB y capacidad de transporte menor a 15 personas en los puertos del litoral atlántico respecto de su adecuación con el régimen de descarga de aguas sucias y el análisis del impacto ambiental de la actividad productiva relacionada, efectuada en los meses de septiembre a noviembre de 2023.

- El Decreto N° 1886 (1983) incorpora al REGINAVE el Título 8, reglamentando la Ley 22.190. El Título 8, que incluye el "Régimen Operativo de Descarga", establece prohibiciones y requisitos específicos. Posteriormente, la Ordenanza 3/2014 de la Prefectura Naval Argentina refina y detalla aspectos del Título 8, aplicándose a buques mercantes y pesqueros de bandera nacional.
- Se destaca la prohibición absoluta de descargas a menos de 4 millas de la costa, con regulaciones más estrictas que el Convenio MARPOL 73/78.
- El Convenio MARPOL 73/78 se extiende a instalaciones portuarias, aunque se plantea una reserva en relación con la conexión universal a tierra.
- La Ordenanza 3/2014 excluye ciertos buques de inspecciones rutinarias, pero no les otorga autorización irrestricta para verter aguas sucias.
- Los acuerdos internacionales prohíben la descarga no tratada antes de las 12 millas, requiriendo tratamiento en tierra cercana.
- Se evidencia un impacto normativo significativo, especialmente en la regulación de buques pesqueros, y se señala la falta de consideración de aspectos provinciales en la legislación ambiental.
- Se evalúan plantas de ozono, luz ultravioleta, desinfección química y tanques de almacenaje de líquidos. El análisis destaca que la principal barrera tecnológica radica en la incorporación de tanques de retención debido al espacio que ocupan, afectando la capacidad de almacenamiento, la navegabilidad y otros aspectos.
- Los impactos severos se relacionan con la disminución de la autonomía del buque y la calidad de las costas, especialmente en puertos sin infraestructura de tratamiento.
- El análisis destaca la dificultad tecnológica en la implementación de la normativa, especialmente la incorporación de tanques de retención, que afecta el espacio y la navegabilidad de las embarcaciones.
- La contaminación por las aguas sucias afecta directamente el agua y la atmósfera, con riesgos para la salud humana y consecuencias en la calidad visual y del oxígeno en zonas costeras.

- La falta de un sistema de tratamiento adecuado en la ciudad portuaria puede representar un riesgo mayor para el ecosistema costero a pesar de los esfuerzos de la industria pesquera para cumplir con la normativa debido al escaso volumen de líquido que pueden descargar las embarcaciones en estudio.
- El análisis del Escenario 0 revela que el 88% de los impactos son moderados, 11% leves y 11% severos, todos de naturaleza negativa. Los impactos severos están vinculados a la calidad de las costas por la descarga no tratada antes de las 4 millas náuticas.
- El análisis del Escenario 1 muestra que el 85% de los impactos son moderados, 9% leves y 14% severos. El cumplimiento normativo introduce un 38% de impactos positivos.
- El análisis del Escenario 2 expone un 77% de impactos moderados, con un 36% positivo.
- La solución tecnológica se propone en dos etapas: la primera implica la descarga de líquidos por debajo de la línea de flotación, permitiendo su degradación natural en el medio marino. La segunda etapa sugiere la esterilización en la línea de descarga mediante ozono, luz ultravioleta o cloro, posibilitando el vuelco directo en áreas específicas de navegación.
- Se plantea como línea de investigación de interés, la contaminación que se origina más allá de la operación de los buques pesqueros, cuya fuente de origen son los microplásticos, generada por la utilización de productos de uso personal por la tripulación y de lavarropas.

Capítulo 1. Marco Normativo

1.1. Introducción del Marco Normativo Internacional

1.1.1. La OMI

La Organización Marítima Internacional (OMI) es una agencia especializada de las Naciones Unidas que se ocupa de la regulación y la coordinación de asuntos relacionados con el transporte marítimo a nivel internacional. Fue fundada en 1948 y tiene su sede en Londres, Reino Unido.

La OMI se encarga de desarrollar y mantener estándares y regulaciones internacionales para garantizar la seguridad, la protección del medio ambiente y la eficiencia del transporte marítimo a nivel global. Sus funciones incluyen la adopción de convenios y tratados internacionales relacionados con la navegación, la seguridad marítima, la prevención de la contaminación y otros aspectos relevantes para la industria marítima.

La OMI desempeña un papel crucial en la promoción de prácticas seguras y sostenibles en el transporte marítimo y en la mitigación de los impactos ambientales asociados a esta industria. También trabaja en la cooperación técnica y la asistencia a los países en desarrollo para mejorar sus capacidades marítimas y portuarias.

En resumen, la OMI es una organización internacional importante que juega un papel fundamental en la regulación y promoción del transporte marítimo seguro, eficiente y respetuoso con el medio ambiente a nivel mundial.

1.1.2. Convenio MARPOL 73/78

MARPOL es la abreviatura de "*Marine Pollution*" (contaminación marina) y "MARPOL" se refiere al Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques, siendo el principal convenio internacional sobre la prevención de la contaminación del ambiente marino proveniente de los buques. Este convenio es uno de los tratados más importantes y ampliamente aceptados en el ámbito marítimo y fue adoptado bajo los auspicios de la Organización Marítima Internacional (OMI, 2023).

El Convenio MARPOL, adoptado en 1973, fue complementado por el Protocolo de 1978 debido a numerosos incidentes de buques tanque. El Protocolo absorbió el Convenio original, entrando en vigor el 2 de octubre de 1983. En 1997, se agregó el Anexo VI mediante un Protocolo que introdujo enmiendas al Convenio, vigente desde el

19 de mayo de 2005. A lo largo del tiempo, el Convenio MARPOL ha experimentado actualizaciones mediante la incorporación de enmiendas.

El Convenio MARPOL se desarrolló con el objetivo de prevenir y reducir la contaminación causada por buques en los océanos y mares del mundo. Está dividido en seis anexos, cada uno de los cuales aborda un tipo específico de contaminación:

- Anexo I: Trata sobre la prevención de la contaminación por hidrocarburos, estableciendo normas para el manejo seguro de los aceites y las grasas a bordo de los buques y regulando las descargas de sustancias oleosas al mar. Entro en vigor el 02/10/1983.
- Anexo II: Se refiere a la prevención de la contaminación por sustancias líquidas nocivas a granel y establece reglas para el transporte de productos químicos líquidos a bordo de buques. Entro en vigor el 02/10/1983.
- Anexo III: Aborda la prevención de la contaminación por sustancias que son dañinas para la salud de las personas y establece pautas para el manejo seguro de sustancias transportadas a granel en forma sólida. Entro en vigor el 01/07/1992.
- **Anexo IV: se ocupa de cómo los barcos deben manejar sus aguas residuales para no contaminar el océano, estableciendo reglas sobre su tratamiento, almacenamiento y descarga. Define zonas permitidas para descargar y qué sistemas deben usar los barcos antes de liberar esas aguas al mar. Entró en vigor el 27/09/2003.**
- Anexo V: Aborda la prevención de la contaminación por basuras y prohíbe la descarga de ciertos tipos de basura en el mar. Entro en vigor el 31/12/1988.
- Anexo VI: Se refiere a la prevención de la contaminación del aire por los buques y establece normas sobre las emisiones de óxidos de azufre (SO_x) y óxidos de nitrógeno (NO_x), así como otras regulaciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero., como el dióxido de carbono (CO₂). Entro en vigor el 19/05/2005.

1.1.3. ANEXO IV del convenio MARPOL 73/78

El Anexo IV del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL) se centra en el control de la contaminación por aguas sucias de los buques. Establece normas y regulaciones internacionales para reducir y controlar la descarga de aguas sucias procedentes de buques en el medio ambiente marino.

Las principales áreas cubiertas por el Anexo IV del MARPOL incluyen:

- **Aguas sucias domésticas:** El Anexo IV establece estándares para el tratamiento de las aguas sucias domésticas generadas a bordo de los buques,

antes de su descarga en el mar. Esto se hace para garantizar que las aguas sucias cumplan con ciertos criterios de calidad antes de ser liberadas en el océano.

- **Aguas sucias de máquinas y sistemas de tratamiento de gases de escape:** El Anexo IV también aborda las aguas sucias generadas por sistemas de tratamiento de gases de escape (*scrubbers*) y sistemas de tratamiento de aguas de lastre.
- **Requisitos de diseño y equipos:** Establece requisitos para el diseño y la instalación de equipos de tratamiento de aguas sucias a bordo de los buques.
- **Certificación y registro:** El Anexo IV establece procedimientos de certificación y registro para los sistemas de tratamiento de aguas sucias a bordo de los buques, para garantizar que cumplan con los estándares establecidos.

En general, el Anexo IV del MARPOL tiene como objetivo reducir la contaminación del agua en el medio ambiente marino mediante la regulación de las aguas sucias de los buques y la promoción de prácticas de gestión sostenible de las mismas. Los buques deben cumplir con estas regulaciones para minimizar su impacto en los ecosistemas marinos y garantizar la protección del medio ambiente marino.

1.1.4. **Ámbito de aplicación del ANEXO IV del convenio MARPOL 73/78**

El Anexo IV del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL) que entro en vigor el 27/09/2003, establece normas y regulaciones para el control de la contaminación por aguas sucias de los buques. Este Anexo se aplica a diferentes tipos de buques, incluyendo buques mercantes, buques de pasajeros y plataformas flotantes de perforación y producción.

El Anexo IV del MARPOL se aplica acorde la Regla 2 a los buques dedicados a viajes internacionales de arqueo bruto iguales o superiores a 400 toneladas, y a los buques menores que estén certificados para llevar a 15 personas o más. Esto incluye una variedad de embarcaciones, desde grandes cargueros y cruceros hasta barcos de pasajeros más pequeños. Las embarcaciones más pequeñas no están directamente obligadas por el Anexo IV, pero el convenio recomienda prácticas adecuadas de gestión de aguas sucias.

El Anexo IV establece estándares para el tratamiento de las aguas sucias antes de ser descargadas en el mar, y también especifica ciertas áreas sensibles donde está prohibida la descarga, independientemente del tratamiento realizado. Además, el Anexo IV incluye requisitos para el diseño y la aprobación de sistemas de tratamiento

de aguas sucias y establece procedimientos de certificación para garantizar el cumplimiento.

1.1.5. Argentina/Convenio MARPOL 73/78

Argentina es un Estado signatario del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL). Esto significa que Argentina ha ratificado y adoptado el MARPOL por la Ley 24.089 en 1992 y, por lo tanto, está legalmente obligada a implementar sus regulaciones y disposiciones en su territorio y en relación con los buques registrados bajo su bandera.

Asimismo, mediante el artículo 2º de la mencionada Ley, la Argentina designo a la Prefectura Naval Argentina como autoridad de aplicación del Convenio MARPOL 73/78. Argentina, al ser un país costero y tener una extensa costa marítima en el Atlántico Sur, tiene un interés significativo en proteger el medio ambiente marino y regular las actividades de navegación y transporte marítimo para prevenir la contaminación y promover prácticas seguras y sostenibles en su área. marítimo.

Como parte de su compromiso con el MARPOL, Argentina debe cumplir con las normas y regulaciones de los diversos anexos del convenio que abordan diferentes aspectos de la contaminación marina, como la contaminación por hidrocarburos, sustancias químicas, aguas sucias y basura. Además, Argentina también puede participar en las reuniones y conferencias de la Organización Marítima Internacional (OMI) relacionadas con el MARPOL para contribuir a la elaboración y actualización de las regulaciones internacionales en este ámbito.

1.1.6. Argentina/ANEXO IV del Convenio MARPOL 73/78

Argentina ha adoptado el Anexo IV del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL). Argentina, como Estado signatario del MARPOL, ha implementado y adoptado las disposiciones del Anexo IV para garantizar que los buques que naveguen bajo su bandera cumplan con los estándares establecidos para el tratamiento y la gestión de las aguas sucias a bordo. Esto es parte de los esfuerzos de Argentina para prevenir la contaminación marina y proteger el medio ambiente marino en su área de jurisdicción.

El ANEXO IV, como ya se mencionó entro en vigor internacionalmente y nacionalmente, mediante la Ley 24.089, a partir del 27/09/2003, asimismo la Argentina contaba con una serie de normativas anteriores; como ser la Ley 22.190, sancionada el 11/03/1980, donde se estableció un régimen de prevención y vigilancia de la contaminación de las aguas u otros elementos del medio ambiente por agentes contaminantes provenientes de los buques y artefactos navales. Si bien la ley

puntualizaba respecto de la contaminación por hidrocarburos y sus mezclas, el artículo 3° faculta al Poder Ejecutivo para incluir en el régimen de la ley a cualquier otro elemento o agente contaminante de las aguas o del medio ambiente que tenga origen en la actividad de los buques o artefactos navales.

Posteriormente y por Decreto Reglamentario N° 1.886/83 de la Ley 22.190 se incorpora el Título 8° y con la denominación “De la Prevención de la Contaminación Proveniente de Buques” al Régimen de la Navegación Marítima Fluvial y Lacustre (REGINAVE) contemplando en el Capítulo II “De la prevención de la contaminación de las aguas por aguas sucias”.

En este marco, la Prefectura Naval Argentina promulgó el 28/02/2014 la Ordenanza N° 3/14 (DPAM) Tomo 6 “NORMAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SUCIAS DE LOS BUQUES - CERTIFICADO DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SUCIAS”.

1.2. Marco Normativo Internacional

- Convenio MARPOL 73/78
 - Enmiendas a los Artículos del Convenio MARPOL y sus Protocolos.
 - Enmiendas de 1985 (Protocolo I) (Protocolo de notificación) MEPC.21 (22) 05/12/1985.
 - Enmiendas de 1996 (Protocolo I) (Protocolo de notificación) MEPC.68 (38) 10/07/1996.
 - Protocolo de 1997 que enmienda el Convenio MARPOL (Anexo VI sobre la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques) Enmienda de 2005 MEPC.132 (53) 22/07/2005 y Enmienda de 2008 MEPC.176(58) 10/10/2008.
 - ANEXO IV del Convenio MARPOL (Revisado (MEPC.115(51)) del MARPOL 73/78).
 - Enmiendas a las Reglas del Anexo IV del Convenio MARPOL:
 - Enmienda Resolución MEPC.115(51) del 01/08/2005.
 - Enmienda Resolución MEPC.143(54) del 01/08/2007.
 - Enmienda Resolución MEPC.164(56) del 01/12/2008.
 - Enmienda Resolución MEPC.200(62) del 01/01/2013.
 - Enmienda PMP.1/Circ.200 corrige MEPC.200(62).
 - Enmienda Resolución MEPC.216(63) del 01/08/2013.
 - Enmienda Resolución MEPC.246(66) del 01/01/2016.
 - Enmienda Resolución MEPC.265(68) del 01/01/2017.
 - Enmienda Resolución MEPC.274(69) del 01/09/2017.

- Enmienda Resolución MEPC.330(76) del 01/11/2022.

1.3. Marco Normativo Nacional

- Constitución Nacional, Reforma del 1994.

“Artículo 41.- Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos.”

El artículo 41 de la Constitución Nacional ha establecido un nuevo esquema de competencias ambientales al disponer que “... Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.” (3er párrafo)

Se entiende por presupuesto mínimo al umbral básico de protección ambiental que corresponde dictar a la Nación y que rige en forma uniforme en todo el territorio nacional como piso inderogable que garantiza a todo habitante una protección ambiental mínima más allá del sitio en que se encuentre. Incluye aquellos conceptos y principios rectores de protección ambiental y las normas técnicas que fijen valores que aseguren niveles mínimos de calidad. La regulación del aprovechamiento y uso de los recursos naturales, constituyen potestades reservadas por las Provincias y por ello no delegadas a la Nación. En consecuencia, el objeto de las leyes de presupuestos mínimos debe ser el de protección mínima ambiental del recurso y no el de su gestión, potestad privativa de las provincias.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm>

- Ley Nacional 18.398

La Ley Orgánica y General de la Prefectura Naval Argentina N° 18.398 del 10/10/1969, establece el régimen de la Prefectura Naval Argentina, que constituye una fuerza de seguridad que ejerce el servicio de policía de seguridad de la navegación; parcialmente, ejerce la jurisdicción administrativa de la navegación. Asimismo, la Prefectura Naval tiene la facultad de intervenir en lo que sea de su competencia en todo lo relativo a caza y pesca marítima y contribuir al cumplimiento de las leyes y reglamentos nacionales que rijan esa actividad. El texto de la Ley consta de los siguientes Títulos: I) Disposiciones básicas; II) Organización; III) Régimen del personal; IV) Personal retirado; V) Personal sin estado policial; VI) Disposiciones complementarias; VII) Disposiciones transitorias.

Las Funciones de la Prefectura Naval Argentina, están establecidas y numeradas en el Art. 5° (Capítulo IV) — En concordancia con lo dispuesto en el artículo 26, incisos 23 y 24 de la Ley 18.416, corresponde a la Prefectura Naval Argentina.

En él Su inciso 23) del inciso a) “Como policía de seguridad de la navegación:” del Artículo 5° establece:

23) *“Entender en lo relativo a las normas que se adopten tendientes a prohibir la contaminación de las aguas fluviales, lacustres y marítimas por hidrocarburos u otras sustancias nocivas o peligrosas, y verificar su cumplimiento.”*

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/46324/texact.htm>

- Ley Nacional 22.190

La Ley 22.190 del 11/03/1980, establece un régimen de prevención y vigilancia de la contaminación de las aguas u otros elementos del medio ambiente por agentes contaminantes provenientes de los buques y artefactos navales.

Además, prohíbe a los buques y artefactos navales la descarga de hidrocarburos y sus mezclas fuera del régimen que autorice la reglamentación y en general incurrir en cualquier acción u omisión no contemplada reglamentariamente, capaz de contaminar las aguas de jurisdicción nacional. La prohibición es extensiva a los buques de bandera nacional en alta mar.

También, facultaba y autorizaba al Poder Ejecutivo Nacional a incluir en el régimen a cualquier otro elemento o agente contaminante de las aguas o del medio ambiente que tenga origen en la actividad de los buques o artefactos navales

En el artículo 9º se asigna a la Prefectura Naval Argentina y a la AGP la vigilancia del cumplimiento de la ley dentro de las aguas portuarias y funciones exclusivas a la Prefectura la vigilancia fuera de las aguas portuarias.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/70000-74999/73454/norma.htm>

- Ley Nacional 24.089

La Ley 24.089 del 25/06/1992 aprueba el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los buques, 1973 y sus Protocolos I y II y sus Anexos, adoptados en la ciudad de Londres Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte el 2 de noviembre de 1973, y el Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973, abierto a la firma el 1 de junio de 1978, los que fueron adoptados por las Conferencias Internacionales celebradas en Londres entre el 8 de octubre y el 2 de noviembre de 1973 y entre el 6 y 17 de febrero de 1978.

Estableció, que la autoridad de aplicación de los instrumentos internacionales citados, es la Prefectura Naval Argentina.

Asimismo, y revistiendo una particular importancia, mediante el Artículo 4º se establece que “en el momento de efectuarse el depósito del instrumento de ratificación se formulará la siguiente reserva:”

La República Argentina hace reserva de que hasta tanto no disponga de las instalaciones exigidas por la **regla 10** del **Anexo IV**, no podrá dar cumplimiento a las garantías que establecen dichas normas.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/488/norma.htm>

- Ley Nacional 25.675

La Ley 25.675 sancionada el 06/11/2002, Ley General del Ambiente, establece los Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. principios de la política ambiental. presupuesto mínimo.

competencia judicial. instrumentos de política y gestión. ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema federal ambiental. Ratificación de acuerdos federales. autogestión. daño ambiental. fondo de compensación ambiental.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/79980/norma.htm>

- Ley Nacional 24.543

La Ley 24.543, sancionada el 13/09/1995, Aprueba la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR), adoptada por la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y el Acuerdo Relativo a la Aplicación de la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, adoptados el 30 de abril de 1.982 y el 28 de julio de 1.994, respectivamente. Dicha aprobación por parte de la República Argentina, de la Convención, importa un gran adelanto en la protección de recursos.

La Convención puede como la más completa codificación en materia ambiental al integrar temas como la contaminación de fuente marina, terrestre y atmosférica, el desarrollo económico de los recursos vivos y no vivos de los océanos, y el equilibrio entre los derechos de los Estados y sus obligaciones, en especial las referidas a la protección del ambiente marino y sus recursos (Castelli, 1995).

La misma impone entre otras cosas, el deber de los Estados de tomar las medidas necesarias para proteger y preservar los ecosistemas, así como sus especies, el de no transferir daños o peligros de un área a otra, evitar la introducción de especies extrañas o nuevas que puedan causar daños en el mundo marino. También deben cooperar en el desarrollo de programas de investigación, de reducción de la contaminación y formular reglas estándares, y procedimientos para la protección del medio marino. También deberán medir y evaluar los riesgos de contaminación del medio marino en relación a sus actividades, debiendo presentar los resultados a las organizaciones internacionales, quienes los pondrán a disposición de los Estados (Castelli, 1995).

La Convención impone a los Estados, y como complemento de tales medidas, el deber de dictar leyes y reglamentos internos para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino.

En lo que hace a la protección del medio marino, además de las normas de protección ambiental de la Convención del Mar, es importante tener en cuenta las normas de la

Convención sobre la Diversidad Biológica, (Argentina es parte), más aún, si se considera que gran porcentaje de la nueva generación de fármacos provendrá de la aplicación de la biotecnología a los recursos del mar (Castelli, 1995).

Por lo que los Estados deben legislar, a través de leyes, reglamentos y estándares específicos, para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino, debiendo transmitirse a las Provincias y Municipios para que implementen lo propio

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/28913/norma.htm>

- Ley Nacional 20.094.

La Ley 20.094 establece que todas las relaciones jurídicas originadas en la navegación por agua se regirán por la Ley de la Navegación, por las de las leyes y reglamentos complementarios y por los usos y costumbres. A falta de disposiciones de derecho de la navegación, y en cuanto no se pudiere recurrir a la analogía, se aplicará el derecho común.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/43550/texact.htm>

- Ley Nacional 24.093.

La Ley de Actividades Portuarias 24.093, establece el Ámbito de aplicación. Habilitación, Administración y operatoria portuaria. Jurisdicción y control. Autoridad de aplicación. Reglamentación. Consideraciones finales, sobre las actividades portuarias.

- Decreto 770/2019 (DECTO-2019-770-APN-PTE)

El decreto 770/2019 Actualiza y Aprueba el RÉGIMEN DE LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA, FLUVIAL Y LACUSTRE (REGINAVE).

Titulo 8: De la prevención de la contaminación proveniente de buques

Capítulo 2: De la prevención de la contaminación de las aguas por aguas sucias

El artículo 802.0102 establece la Aplicación:

- Buques nuevos que enarboleden el pabellón nacional:

- En aguas de jurisdicción nacional y mar libre: El presente Capítulo será de aplicación total.
- Buques existentes que enarbolan el pabellón nacional: Les será de aplicación a partir del 1° de enero de 1991 lo estipulado en el inciso a. precedente.

El artículo 802.0103. establece las Inspecciones

Los buques mencionados en los incisos a. y c. del artículo 802.0102 serán objeto de las siguientes inspecciones por parte de la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA:

- Inspección inicial: Antes de que el buque entre en servicio o se emita por primera vez el Certificado requerido, se verifica si cumple con las instalaciones y requisitos relacionados con el tratamiento de aguas sucias, desmenuzado y desinfección, tanque de retención y conducto de descarga.
- Inspecciones periódicas: A intervalos establecidos por la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA para garantizar el cumplimiento de los requisitos operativos.
- Inspecciones de oficio: Cuando la PREFECTURA NAVAL ARGENTINA lo considere necesario.

El Artículo 802.0104. Certificados:

- Se otorgará un Certificado a los buques que enarbolan el pabellón nacional y hayan sido inspeccionados satisfactoriamente de acuerdo con el artículo 802.0103. El formato, características, validez y proceso de otorgamiento del Certificado serán establecidos por la Prefectura Naval Argentina.

El Artículo 802.0105. Elementos técnicos de juicio:

La Prefectura Naval Argentina determinará los elementos técnicos de juicio necesarios para demostrar el cumplimiento de las reglas de prevención de la contaminación de las aguas por aguas sucias.

Los Elementos Técnicos de Juicio normalmente comprenden:

- Memoria Técnica del funcionamiento del sistema.
- Calibrado del tanque de almacenamiento (indicación de volumen en base al nivel del tanque).
- Diagrama del sistema de aguas sucias.

Régimen operativo de descargas en **navegación marítima** establecido en el Artículo 802.0201.

Se prohíbe la descarga de aguas sucias en el mar, excepto en las siguientes condiciones:

- Si el buque descarga a una distancia de más de 4 millas marinas de la tierra más cercana, siempre que las aguas sucias hayan sido desmenuzadas y desinfectadas previamente mediante un sistema aprobado por la Prefectura Naval Argentina.
- Si el buque utiliza una instalación aprobada por la Prefectura Naval Argentina para el tratamiento de las aguas sucias y cumple con las prescripciones operativas mencionadas.

Régimen operativo de descarga en navegación fluvial, establecido en el artículo 802.0202.

Se prohíbe la descarga de aguas sucias en las aguas fluviales, excepto en las siguientes condiciones:

- Si las aguas sucias han sido desmenuzadas y desinfectadas previamente mediante un sistema aprobado por la Prefectura Naval Argentina, y la descarga se realiza a régimen moderado mientras el buque está navegando a una velocidad no menor de 4 nudos.

Régimen operativo de descarga en **navegación lacustre** y en el **interior de puertos**: 802.0203.

- Se prohíbe la descarga de aguas sucias en las aguas lacustres y en el interior de los puertos.
- La descarga de aguas sucias debe realizarse en las instalaciones de recepción.
- Mientras tanto, se pueden utilizar sistemas alternativos que garanticen la no contaminación de las aguas.
- Algunos buques pueden quedar exentos de cumplir estas prohibiciones bajo ciertas condiciones.

La Sección 3 establece los dispositivos obligatorios que deben tener los buques para el tratamiento y descarga de aguas sucias, según su tipo y capacidad.

- Instalaciones para el tratamiento de aguas sucias
- Instalaciones para desmenuzar y desinfectar aguas sucias:
- Tanque de retención
- Conducto de descarga

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/330000-334999/331717/norma.htm>

- Ley Nacional 24.922.

La Ley 24.922 establece la Ley Federal de Pesca. Disposiciones Generales. Dominio y jurisdicción. Ámbito y autoridad de aplicación. Consejo Federal Pesquero. Investigación. Conservación, Protección y Administración de los Recursos Vivos Marinos. Régimen de pesca. Excepciones a la reserva de pabellón nacional. Tratados internacionales de pesca. Tripulaciones. Registro de la Pesca. Fondo Nacional Pesquero. Régimen de infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias y transitorias.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/45000-49999/48357/texact.htm>

- Ordenanza N° 03/14

Establece las normas para prevenir la contaminación por aguas sucias de los buques. Certificado de prevención de la contaminación por aguas sucias.

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/6-2014-3.pdf>

1.4. Aplicación en países limítrofes (antecedentes)

1.4.1. Uruguay

El Decreto Ley N° 14885, Aprueba la adhesión al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, hecho en Londres el 2 de noviembre de 1973 y al Protocolo relativo al Convenio Internacional para Prevenir la contaminación por los Buques (1973) hecho en Londres, el 17 de febrero de 1978.

<https://www.ancap.com.uy/innovaportal/file/2500/1/ley-14885.pdf>

Mediante la Disposición Marítima N° 111 de la Armada Nacional de la República Oriental del Uruguay del 10/04/2007, establece el equipamiento para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques iguales o mayores a 400 TRB o que transporten 15 personas o más, que se encuentra determinado en el Anexo "DELTA" de dicha Disposición Marítima.

https://dirme.armada.mil.uy/ContenidosPDFs/Prena/Dirme/disposiciones_maritimas/disposicion_maritima_111.pdf

1.4.2. Chile

REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACUÁTICA (D.O. N° 34.419, de 18 de noviembre de 1992)

En el Capítulo 5° establece “De la prevención de la contaminación por aguas sucias provenientes de naves o artefactos navales”

El Ámbito de Aplicación establecido en el Art. 86°.- Las normas del presente capítulo se aplicarán a las naves y artefactos navales de pabellón nacional nuevos, de 200 toneladas de Registro Grueso o más, y a los de menos 200 toneladas de Registro Grueso que transporten más de 10 personas, mientras naveguen en aguas sometidas a la jurisdicción nacional y en alta mar.

https://www.directemar.cl/directemar/site/docs/20170126/20170126124122/tm_067_act_ualizado_30_nov_2020.pdf

1.4.3. Colombia

LEY N° 12 del 19 de enero de 1981 por medio de la cual se aprueba la "Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación por Buques", firmada en Londres el 2 de noviembre de 1973, y el Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional para prevenir la Contaminación por Buques, 1973, firmado en Londres el 17 de febrero de 1978 y se autoriza al Gobierno Nacional para adherir a los mismos.

https://www.camara.gov.co/sites/public_html/leyes_hasta_1991/ley/1981/ley_0012_1981.html

REGLAMENTO MARÍTIMO COLOMBIANO (REMAC) es un documento reglamentario de índole técnico-marítimo, tiene como fin principal la compilación y estructuración de todas y cada una de las resoluciones vigentes, de carácter general, expedidas por la Dirección General Marítima y las Capitanías de Puerto, en cuyo contenido figuran aspectos relacionados con temas técnicos de la normatividad marítima. El REMAC fue creado a través de la Resolución No. 135 del 27 de febrero de 2018 y está compuesto por ocho partes constitutivas, 1. Definiciones; 2. Generalidades; 3. Gente de Mar, Apoyo en tierra y Empresas; 4. Actividades Marítimas; 5. Protección del Medio Marino y Litorales; 6. Seguros y Tarifas; 7. Asuntos Jurisdiccionales y Actuaciones Administrativas Sancionatorias; 8. Disposiciones Especiales y Transitorias.

<https://www.dimar.mil.co/relamento-maritimo-colombiano-remac>

RESOLUCIÓN N° 0229-2020 – MD-DIMAR-ASEGMAR de 9 de junio de 2020, Por medio de la cual se incorporan unas definiciones a la Parte 1 y se adiciona el Capítulo 2 al Título 6 de la Parte 2 del REMAC 5: “Protección del medio marino y litorales”, en lo concerniente al establecimiento de condiciones técnicas para prevenir la contaminación por aguas sucias generadas por buques establecidas en el Anexo IV del Convenio Internacional MARPOL

<https://www.dimar.mil.co/sites/default/files/normatividad/Resolucion%20Anexo%20IV%20aguas%20sucias-anexo.pdf>

1.4.4. Brasil

DECRETO LEGISLATIVO N° 60 de 1995 donde se Aprueba el texto del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques de 1973, su Protocolo de 1978, sus Enmiendas de 1984 y sus Anexos Facultativos III, IV y V.

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2022/decreto/D10984.htm

DECRETO N° 2.508, del 4 de marzo de 1998, Promulga el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, concertado en Londres, el 2 de noviembre de 1973, su Protocolo, concertado en Londres, el 17 de febrero de 1978, sus Enmiendas de 1984 y sus Anexos Facultativos III, IV y V.

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2508.htm

LEY N° 9.966, del 28 de abril de 2000, Dispone para la prevención, control e inspección de la contaminación causada por la descarga de petróleo y otras sustancias nocivas o peligrosas en aguas bajo jurisdicción nacional y establece otras medidas.

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19966.htm#:~:text=L9966&text=LEI%20No%209.966%2C%20DE%2028%20DE%20ABRIL%20DE%202000.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20preven%C3%A7%C3%A3o%20o,nacional%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias

DECRETO N° 4.136, del 20 de febrero del 2002, Prevé la especificación de las sanciones aplicables a las violaciones de las normas para la prevención, control e inspección de la contaminación causada por el vertido de hidrocarburos y otras sustancias nocivas o peligrosas en aguas bajo jurisdicción nacional, previstas en la Ley N° 9.966, de 28 de abril. 2000, y toma otras medidas.

Subsección X “Infracciones Relativas a la Descarga de Aguas Residuales y Sanitarias por Buques y Plataformas con sus Instalaciones de Apoyo”

Art. 34. Los buques o plataformas con sus instalaciones de apoyo deberán descargar aguas residuales y sanitarias, salvo que se cumplan las siguientes condiciones:

I - la situación en que el lanzamiento por barco esté dentro de los casos permitidos por el MARPOL 73/78;

II - el buque no se encuentra dentro de los límites de un área ecológicamente sensible, según lo representado en las cartas náuticas nacionales;

III - los procedimientos de descarga son aprobados por el órgano ambiental competente:

Penalización: Multa del Grupo A.

Párrafo único. Corresponde a la autoridad marítima perseguir y multar a los infractores en las situaciones previstas en este artículo.

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4136.htm

ORDENANZA DPC/DGN/MB N° 50, del 22 de marzo de 2022, Aprueba las Normas de la Autoridad Marítima sobre Contaminación del Agua causada por Buques, Plataformas y sus Instalaciones de Apoyo - NORMAM-20/DPC (3ra Revisión) y deroga la Norma de la Autoridad Marítima para el Manejo del Agua de Lastre de Buques - NORMAM-20/DPC (2da Revisión).

1.4.5. México

Diario Oficial de la Federación (DOF) del 01/12/2021, DECRETO por el que la Cámara de Senadores del Honorable Congreso de la Unión, en Ejercicio de la facultad que le confiere el artículo 76, Fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se aprueba el Anexo IV "Reglas para Prevenir la Contaminación por las Aguas Sucias de los Buques" del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978.

Diario Oficial de la Federación (DOF) del 14/10/2022, **DECRETO Promulgatorio** del Anexo IV "Reglas para Prevenir la Contaminación por las Aguas Sucias de los Buques" del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, enmendado.

Ámbito de aplicación:

1 Las disposiciones del presente Anexo se aplicarán a los siguientes buques dedicados a viajes internacionales:

.1 los buques nuevos de arqueo bruto igual o superior a 400;

.2 los buques nuevos de arqueo bruto inferior a 400 que estén autorizados a transportar más de 15 personas;

.3 los buques existentes de arqueo bruto igual o superior a 400, cinco años después de la fecha de entrada en vigor del presente Anexo; y

.4 los buques existentes de arqueo bruto inferior a 400 que estén autorizados a transportar más de 15 personas, cinco años después de la fecha de entrada en vigor del presente Anexo.

1.5. Resumen de la aplicación en países limítrofes

De lo relevado precedentemente, se desprende cierta heterogeneidad en el alcance de la normativa referente a lo establecido por el anexo IV del MARPOL, por parte de los estados de abanderamiento de la región. Dicha variedad puede resumirse a través del siguiente cuadro comparativo:

BANDERA	Alcance de normativa			
	Buques NAT < 400 sin límite	Buques NAT > 200	Buques NAT >= 400	Buques > 15 tripulantes. Sin restricción de NAT
Argentina	Si	Si	Si	Si
Brasil	-	-	SI	SI
Chile	-	SI	SI	SI
Colombia	-	-	SI	SI
México	-	-	SI	SI
Uruguay	-	-	SI	SI

Tabla 1. Esquema comparativo del alcance del Anexo IV del MARPOL en países de Latinoamérica

En la zona económica exclusiva, las embarcaciones registradas bajo bandera nacional se encuentran en situación de desigualdad respecto a las flotas extranjeras debido a que los buques con un arqueo menor a 400 toneladas de registro neto (NAT) no están obligados a cumplir con los protocolos de tratamiento de aguas sucias (Tabla 1).

1.6. Impacto de la normativa

De acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes, la Ley N° 24.089 aprobatoria del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973, y su Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78) designó Autoridad de Aplicación a la Prefectura Naval Argentina.

El Decreto Reglamentario N° 1.886/83 incorporado al Título 8 del Régimen de la Navegación Marítima Fluvial y Lacustre (REGINAVE) como reglamentario de la Ley 22190 (1980), incorpora además del régimen operativo de descarga, la exigencia de equipamiento y el régimen de inspección y certificación que aún hoy está vigente.

El Anexo IV del MARPOL, entró en vigor el 27 de septiembre de 2003, y contiene una serie de reglas sobre la descarga en el mar de las aguas sucias de los buques, incluidas reglas aplicables al equipo y los sistemas de los buques para el control de esas descargas, la provisión en los puertos de instalaciones de recepción de las aguas sucias y prescripciones sobre reconocimiento y certificación.

En este marco jurídico se promulgaron las **NORMAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SUCIAS DE LOS BUQUES**, y, **CERTIFICADO DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SUCIAS**, contemplado en la Ordenanza N° 3/14 (28 de febrero de 2014).

El REGINAVE prevé el equipamiento de los buques de acuerdo con la reglamentación dictada por Prefectura a partir de enero de 1991 y en el TÍTULO 8, que contiene el “Régimen Operativo de Descarga”, se prohíbe la emisión o evacuación de aguas sucias sin desmenuzar a menos de 12 millas de la costa y desmenuzadas a menos de 4 millas. Es decir, a distancias inferiores a dicho umbral, se fija la prohibición de la descarga en forma absoluta.

Entre las 4 y las 12 millas deben estar desmenuzadas las descargas a través de un equipo homologado. Más allá de las 12 millas no existen parámetros definidos explícitamente, excepto en zonas especiales, acordes con la normativa.

Ello es acorde con el “Régimen Operativo de Descarga”, en tanto que la Regla 11 del ANEXO IV del MARPOL 73/78 establece y dice 3 Millas, siendo el Título 8 del REGINAVE más prohibitivo respecto de la distancia a la costa.

En tanto la Regla 2 del ANEXO IV del MARPOL 73/78, establece que se aplicarán las disposiciones del Convenio a:

- Buques dedicados a “Viajes Internacionales”:
 - los buques nuevos de arqueo bruto igual o superior a 400;

- los buques nuevos de arqueo bruto inferior a 400 que estén autorizados a transportar más de 15 personas;
- los buques existentes de arqueo bruto igual o superior a 400, cinco años después de la fecha de entrada en vigor del presente anexo; y
- los buques existentes de arqueo bruto inferior a 400 que estén autorizados a transportar más de 15 personas, cinco años después de la fecha de entrada en vigor del presente anexo.

El MEPC 52 (11 a 15 de octubre de 2004) confirmó que el 27 de septiembre de 2003 es la única fecha de entrada en vigor del Anexo IV del Convenio MARPOL.

El ámbito de aplicación a buques que enarboles pabellón nacional y naveguen en aguas de jurisdicción nacional y mar libre del Capítulo 2 del Título 8 del REGINAVE, establece que es de aplicación TOTAL, quedando incluidos todos los buques mercantes y pesqueros de bandera nacional.

Posteriormente la Prefectura Naval Argentina reguló los aspectos pendientes indicados en el Título 8 del REGINAVE en vigor desde 1991 en el año 2014 a través de la Ordenanza 3/2014 (DPAM) Tomo 6.

Dicha Ordenanza, que se encuentra contenida en el marco del Capítulo 2 del Título 8 del REGINAVE “De la Prevención de la Contaminación de las Aguas por Aguas Sucias” establece que los Buques de navegación marítima nacional, fluvial, lacustre e interior de puertos: cumplirán las prescripciones de diseño, equipamiento, régimen de descarga, inspecciones y certificación de dicho Capítulo del REGINAVE.

El ámbito de aplicación contenido en el Agregado N° 1 de la Ordenanza N° 3/2014 establece de forma categórica que la exclusión de ciertos buques o embarcaciones no implica, en ningún caso, la autorización sin restricciones para verter sus aguas sucias al exterior sin supervisión. Únicamente se eximen de las inspecciones de rutina y de la certificación correspondiente. En dicho sentido, les rigen las responsabilidades y prohibiciones dispuestas por la Ley N° 22.190, las cuales les imponen la obligación de retener sus efluentes a bordo y, en ausencia del equipamiento prescripto, disponer los medios para su entrega en tierra.

El Impacto Normativo, del objeto de estudio de este trabajo, respecto de la aplicación del RÉGIMEN OPERATIVO DE DESCARGAS DE AGUAS SUCIAS DE LOS BUQUES establecido en la Ordenanza 3/2014 DPAM y el marco normativo nacional, incluye a todos los buques pesqueros que posean sistemas de sanitarios (inodoros, urinarios y retretes), sistemas de lavados, lavaderos y todas otras aguas residuales, pudiendo variar respecto del régimen de inspecciones, Certificación, Elementos Técnicos de Juicio y exigencias de equipamiento o dispositivos de descarga.

La normativa vigente no considera, en lo que respecta al régimen de descarga, la modalidad de navegación (marítima, costera, de rada o ría), el tonelaje de arqueado bruto ni la cantidad de personas transportadas a bordo en el caso de buques pesqueros.

Otro aspecto de considerable impacto normativo en relación con las Instalaciones Portuarias se refiere a la reserva planteada por el artículo 4 de la Ley 24.089 (Ratificación del Convenio MARPOL 73/78). Esta reserva se formuló específicamente con respecto a la regla 10 detallada en el ANEXO IV del MARPOL 73/78 sobre la Conexión Universal a tierra que deben poseer dichas instalaciones. En dicha reserva, se expresó la imposibilidad para brindar las garantías necesarias de cumplimiento hasta que se dispongan las instalaciones de recepción correspondientes. Esta consideración podría haberse tenido en cuenta durante la redacción de la Ordenanza N° 03/2014.

Cuestión esta última que no se tuvo en cuenta en el 2do Considerando de la Ordenanza 03/2014, como así también en el 3er Considerando donde dice “5º, inciso a) apartado 23, establece que compete a la Institución dictar las normas relativas a la prevención de la contaminación de las aguas y verificar su cumplimiento” cuando dicho artículo de la Ley 18.398 establece: “Entender en lo relativo a las normas que se adopten tendientes a prohibir la contaminación de las aguas fluviales, lacustres y marítimas por hidrocarburos u otras sustancias nocivas o peligrosas, y verificar su cumplimiento”.

En virtud de lo anterior se expresa que la Prefectura Naval Argentina tiene la competencia para interpretar y aplicar las normativas relacionadas con la prevención o prohibición de la contaminación de las aguas, sin embargo, dicha atribución no incluye la facultad de emitirlas.

Por último, resulta relevante destacar en relación al impacto normativo, como se expone en el Primer Considerando de la Ordenanza 03/2014, la fundamentación de la adopción que hace referencia al Artículo 41 de la Constitución Nacional que establece: “el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, que tienen el deber de preservarlo”. A pesar del rango constitucional del derecho a un ambiente sano, no se ha complementado con normativas y/o la participación de las provincias. Esto se torna especialmente relevante en el contexto de la desnacionalización de los puertos, donde las provincias, de acuerdo con la Ley 24.093, han asumido un papel crucial mediante el proceso de transferencia del dominio, administración o explotación portuaria a las Provincias y/o a la Administración General de Puertos para el caso del Puerto de Buenos Aires y/o Puertos Privados.

Capítulo 2. Puertos

2.1 Descripción de Puertos Marítimos

2.1.1 Puerto General Lavalle

2.1.1.1 Ubicación

El puerto de General Lavalle es de administración municipal y está ubicado sobre la orilla sur del río Ajó que se desemboca en la bahía de Samborombón en la provincia de Buenos Aires. Se caracteriza por ser principalmente pesquero y se posiciona entre los puertos más importantes de la provincia en relación a la actividad pesquera junto con el puerto de Mar del Plata y el puerto de Ingeniero White.

2.1.1.2 Infraestructura y Servicios

Además de un fondeadero exterior, la infraestructura ofrece un frente de atraque con una longitud que alcanza los 800 metros. Se divide en tres sectores de los cuales el primero se destina a la operatoria de pesqueros locales mientras el segundo y el tercero se utilizan por las embarcaciones de pesca deportiva y a su vez funcionan como espacios recreativos. La profundidad a pie de muelle queda sujeta a la acción de las mareas y puede alcanzar a unos valores de calado de hasta 3 metros.

El muelle asegura la provisión de energía eléctrica de 220 y 380V y de agua potable. La carga y descarga de los buques en este puerto es en forma manual. Hay un sistema de balizamiento compuesto por una baliza de acceso que es utilizada por los pesqueros que operan en la zona.

2.1.1.3 Flota Pesquera

General Lavalle es un puerto de asiento de los fresqueros costeros y los pesqueros de rada, ría.

2.1.2 Puerto Mar del Plata

2.1.2.1 Ubicación

La ciudad portuaria de Mar del Plata se encuentra en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires al sur del cabo corriente sobre las costas del Océano Atlántico. Su

actividad principal es la pesca a través de la cual se ha convertido en el puerto pesquero principal de la República Argentina. Es un puerto artificial de administración pública que se lleva a cabo a través de la gestión de un consorcio.

2.1.2.2 Infraestructura y Servicios

El puerto se delimita por dos escolleras, la norte y la sur. Estas entre sí definen diferentes zonas tales como la zona militar, la zona de actividades recreativas, la zona de combustible, la zona industrial y la zona comercial. El puerto geográficamente se divide en dos partes:

- El Sector Norte cuenta con un muelle ubicado sobre la escollera norte con una longitud de 220 metros, el club de yates y la base naval de la ciudad.
- El Sector Sur se divide en dársenas y espigones de uso principalmente comercial donde sus longitudes y los calados permitidos varían y así posibilitan el amarre de buques de características diferentes.

La infraestructura permite no solamente el amarre de buque de pesca sino también buques de carga de ultramar, barcos de cabotaje, remolcadores y unidades de la Prefectura Naval Argentina. Uno de los espigones está en gran parte fuera de servicio ya que allí se encuentran amarrados unas decenas de buques de pesca de altura inactivos. Adicionalmente, se cuenta con una fábrica de hielo y un sector de inflamables ubicado sobre la escollera sur que permite derivar cargas de combustible líquido. El alumbrado para el trabajo nocturno, las instalaciones de provisión de agua potable y energía eléctrica, el suministro de combustible y los hidrantes para la lucha contra incendio son algunos ejemplos del alistamiento del puerto.

Por otro lado, existe un amplio rango de servicios que se brindan en las terminales, por ejemplo salvamento y buceo, reparaciones navales brindadas por astilleros y talleres, apoyo logístico a la flota pesquera y a la flota de buques de carga en estiba, manipuleo y almacenaje de mercadería, servicios de practica y asistencia en navegación, remolque, eliminación de residuos, etc.

2.1.2.3 Flota Pesquera

Mar del Plata es un puerto de asiento de pesca de no solamente buques fresqueros de todo tipo de navegación, sino también de pesqueros congeladores arrastreros, tangoneros, tramperos y poteros.

2.1.3 Puerto Bahía Blanca

2.1.3.1 Ubicación

El complejo portuario Bahía Blanca está constituido por instalaciones diseminadas a lo largo de 25 Km. Sobre la costa norte de la ría de Bahía Blanca.

2.1.3.2 Infraestructura y Servicios

El sistema portuario de Bahía Blanca ofrece un amplio espectro de servicios y alternativas de operaciones, con directa salida al Océano Atlántico. Es el único puerto de aguas profundas del país. Ideal para las operaciones con supergraneleros y grandes buque tanques.

Los muelles cuentan con capacidad para operar todo tipo de buques. La vía de acceso al área portuaria Bahía Blanca está constituida por un canal, recientemente profundizado, de 133 m. de ancho de solera y 90 Km. de longitud, el cual permite la navegación de buques con un calado máximo de 45'. Posee un moderno sistema de balizamiento, integrado por sesenta y dos boyas luminosas alimentadas por energía solar que le otorga muy buenas condiciones de seguridad para la navegación nocturna.

Cuatro terminales especializadas en la carga de cereales, oleaginosos y subproductos. Posta para inflamables, para carga y / o descarga de combustibles, gases y subproductos petroquímicos. Accesos viales y ferroviarios que lo relacionan con todos los centros de producción de la Argentina.

2.1.3.3 Flota Pesquera

El puerto cuenta con una dársena de embarcaciones de pesca costa. Además, puede operar con Buques Tanques Petroleros, Buques Tanques Quimiqueros, Buques Tanques Gaseros, Bulk Carriers, Buques Frigoríficos, Buques de Pasajeros.

2.1.4 Puerto Ingeniero White

2.1.4.1 Ubicación

El puerto de Ingeniero White se encuentra emplazado dentro del complejo portuario de Bahía Blanca, a 10 km de la ciudad de Bahía Blanca.

2.1.4.2 Infraestructura y Servicios

El puerto cuenta con Terminales dedicadas en función del tipo de carga, entre las que se destacan la Terminal Glencore, ubicadas aguas abajo del puerto Ingeniero White, contando con un muelle de 460 m, especializada en cereales y subproductos. La terminal Bahía Blanca S.A., con muelles de aproximadamente 300 m, especializada en cereales. La terminal Cargill, con un muelle de 280 m, especializada en cereales, aceites y subproductos. El muelle Ministro Carranza, con muelles de 470m y 290m respectivamente, donde se exporta carga general: pescado, carne, material petrolero y fertilizantes. Terminal oleaginosa Moreno Hermanos S.A. que cuenta con un muelle de 270 m, destinada a la carga y descarga de granos y aceites, y la terminal de carga general, compuesta de 3 muelles de 140 m, 249 m y 120 m respectivamente, donde se comercializa carga del tipo general.

2.1.4.3 Flota Pesquera

Los buques pesqueros que consideran este puerto de asiento pertenecen generalmente a la flota de fresqueros de altura y congeladores tangoneros.

2.1.5 Puerto Quequén

2.1.5.1 Ubicación

Se encuentra ubicado sobre el litoral atlántico, en la desembocadura del río que da origen a su nombre, en el centro de la Provincia de Buenos Aires. Geográficamente tiene en su margen oeste la ciudad de Necochea y al este, la ciudad de Quequén.

2.1.5.2 Infraestructura y Servicios

El puerto cuenta con un muelle de 300 metros de extensión, cuya utilización es exclusiva para el embarque de oleaginosos y subproductos mediante el empleo de cintas transportadoras portátiles de transferencia de camión a buque. Cuenta con instalaciones de embarque privadas ACA (Asociación de Cooperadoras Argentinas) y FACA, destinadas al transporte de granos y subproductos de 90 metros de longitud.

El mayor movimiento portuario se desarrolla sobre el margen Quequén. Allí opera la Terminal Quequén concesionaria del elevador de la ex Junta Nacional de Granos, para

embarque de granos, aceites y subproductos. Disponiendo de un total de 315 metros de muelles.

Sobre el margen Necochea se localizan los muelles destinados a la exportación de rollizos de madera, pescado congelado, importación de fertilizantes y cargas generales.

2.1.5.3 Flota Pesquera

La mayor actividad se encuentra desarrollada mediante buques de Ultramar.

2.1.6 Puerto San Antonio Este

2.1.6.1 Ubicación

San Antonio Este es un puerto natural de aguas profundas de la provincia de Río Negro, ubicado a 60 kilómetros de la ciudad San Antonio en el margen norte de la península Villarino en el Golfo San Matías. La administración de la terminal es de carácter privado y está a cargo de la empresa Patagonia Norte SA. Tiene la capacidad de operar a lo largo del año y las 24 horas.

2.1.6.2 Infraestructura y Servicios

El puerto posee dos sectores que se vinculan a tierra por un viaducto a doble mano de 290 metros de largo. Estos son:

- El Muelle de Ultramar con doble frente de atraque; de 200 metros de longitud en el lado externo llamado Sitio I y 190 metros en el lado interno llamado Sitio II. Cuenta con una grúa pórtico para la manipulación de cargas.
- El Pontón Flotante que se destina principalmente a los buques pesqueros. Se constituye en dos cuerpos que forman dos frentes de atraque donde los calados alcanzan los 10 metros. Los pontones se comunican con el viaducto por una rampa articulada.

La terminal está alistada con bolardos y defensas para el amarre de buques, torres de iluminación y así como también hidrantes para la lucha contra incendio y puntos de provisión de agua, combustible y energía eléctrica.

La infraestructura del puerto también ofrece una Sala de Transferencia para la descarga de camiones térmicos para mercaderías paletizadas, una plazoleta de contenedores refrigerados con tomas de refrigeración y una Sala de Consolidado de Contenedores.

En relación a la mercadería, dentro de los servicios con los que se cuenta en la terminal están la paletización, conservación y localización de cargas a transportar. Por otro lado, Se ofrecen trabajos de practicaje, remolque, amarre, entre otros.

2.1.6.3 Flota Pesquera

La flota pesquera que tiene este puerto como puerto de asiento y que realiza sus operaciones de desembarque, abastecimiento de combustible, alistamiento previo a la zarpada en forma general es del tipo pesquero fresquero de rada o ría, costeros cercanos y lejanos y también de altura.

2.1.7 Puerto San Antonio Oeste

2.1.7.1 Ubicación

Este puerto es la ciudad cabecera del departamento San Antonio, en la provincia de Río Negro. Se localiza en la ría de la ciudad frente a Punta Villarino sobre el Golfo San Matías.

2.1.7.2 Infraestructura y Servicios

El amarradero consiste en una construcción artificial con tres muelles interconectados de longitudes que varían entre los 60 y 80 metros y anchos entre los 25 y 30 metros. La entrada y salida de los barcos al puerto se realiza exclusivamente en pleamar, ya que, en caso contrario, los mismos quedan amarrados y varados debido a la amplitud de la variación de la marea.

La infraestructura es precaria. El amarre se realiza a través de bitas. Se cuenta con varias tomas de agua técnica y la iluminación se da por el alumbrado público. Dentro del embarcadero, existen guinches móviles que se destinan a descargar los cajones de pescado.

2.1.7.3 Flota Pesquera

El puerto es utilizado generalmente por buques pesqueros fresqueros de eslora limitada y de poco calado. Estos son de navegación costera y de rada o ría que realizan tareas de pesca en el Golfo San Matías.

2.1.8 Puerto Rawson

2.1.8.1 Ubicación

En la orilla norte del río Chubut, se localiza el puerto fluvial / marítimo de Rawson, a unos 600 metros aguas arriba de la desembocadura del río en el Océano Atlántico y a 8 km de la ciudad de Rawson; la capital de la provincia de Chubut.

2.1.8.2 Infraestructura y Servicios

Se pueden observar dos escolleras:

- La escollera norte de unos 545 metros de largo ubicada al norte del espigón existente.
- La escollera sur que brinda la protección al área portuaria. De una extensión original igual a 500 metros, hoy cuenta con 265 metros adicionales en su longitud.

Actualmente, se encuentran en proceso de construcción un conjunto de tres muelles adicionales sobre la orilla sur del río. Se llamarán “Ingeniero Juan Granada I, II, III” desde el interior hacia la desembocadura. Para completar el complejo, se construirá un muelle de ultramar y se bautizará con el nombre “Ricardo del Valle”.

El puerto ofrece diferentes espacios de atraque que varían en su longitud. Un frente de amarre de unos 28 metros de largo se encuentra en un muelle inactivo de madera. En los sectores activos, la infraestructura consta de tres muelles; por un lado, uno privado de la empresa pesquera CONARPESA donde la longitud actual, tras una obra de ampliación, es de 120m, por el otro, dos muelles de la propiedad del estado de administración pública en la orilla izquierda del río y son:

- El Murray Thomas que se encuentra aguas abajo del muelle de madera. Ofrece un frente de amarre de 180 metros de largo.
- El muelle nuevo pesquero de un largo extendido de casi 185 metros en su totalidad.

2.1.8.3 Flota Pesquera

Los buques pesqueros que consideran este puerto de asiento pertenecen generalmente a la flota de **fresqueros** de altura, costeros y de rada y ría.

2.1.9 Puerto Comodoro Rivadavia

2.1.9.1 Ubicación

El puerto se encuentra en la ciudad de Comodoro Rivadavia en la cuenca del Golfo San Jorge de la provincia del Chubut. Dentro del alcance de su administración está también el puerto Caleta Córdova. Actualmente, la importancia relativa de este último en la actividad pesquera ha caído frente al crecimiento de la terminal portuaria de la ciudad.

2.1.9.2 Infraestructura y Servicios

La infraestructura de la terminal cuenta con tres muelles:

- El Muelle de Ultramar donde la longitud del frente de atraque es de 288 metros. El calado al pie del muelle es de 8,40 metros.
- El Muelle Pesquero con un amarradero de 192 metros de largo con un calado máximo de 5 metros.
- El Muelle de Atraque Prefectura Naval Argentina que consta de macizos de atraque fundados sobre pilotos con sus correspondientes bitas y bolardos. Una pasarela metálica conecta los macizos con el muro este de la terminal. El calado es de 5 metros.

La terminal con su alistamiento actual cuenta con defensas y bolardos para el amarre de los barcos, tableros con tomas de energía eléctrica, puntos de provisión de agua potable y carga de combustible, torres de iluminación, sistema autónomo de balizamiento e hidrantes para el sistema de lucha contra incendio.

Los servicios ofrecidos a las embarcaciones que se amarran en los muelles varían según su tipo y función. Se cuenta con grúas y balanzas para el pesaje de cargas en la estiba y la descarga, la limpieza y la reparación de contenedores, suministro de electricidad para contenedores refrigerados y almacenaje de mercadería dentro y fuera de la zona portuaria, entre varios.

En cuanto a los servicios a los buques, se ofrece el tratamiento de cargas peligrosas, trabajos de practicaje, remolque, lanchas para el traslado de mercaderías o personas a rada, entro otros.

2.1.9.3 Flota Pesquera

El muelle pesquero del puerto funciona como un punto de atraque para todo tipo de buque pesquero fresquero que realizan sus actividades en rada, ría, en altura y

también en las zonas costeras cercanas y lejanas. Por otro lado, En forma general, atiende buques pesqueros congeladores del tipo arrastrero, potero, tangonero y trampero.

2.1.10 Puerto Madryn

2.1.10.1 Ubicación

La ciudad costera de Puerto Madryn está ubicada en la Provincia del Chubut, sobre la costa occidental del Golfo Nuevo, a 80 kilómetros al norte de la ciudad de Rawson, la capital de dicha provincia.

2.1.10.2 Infraestructura y Servicios

La infraestructura portuaria ofrece dos muelles:

- Uno de estos es el Muelle Almirante Storni que se encuentra costa afuera en el Golfo Nuevo, situado a unos 4 kilómetros al norte de la ciudad.
- En frente al centro de la ciudad, se ubica el Muelle Comandante Luís Piedra Buena.

El primero está conformado por un viaducto principal que vincula los sitios operativos con tierra firme. La extensión total del muelle es de casi 1590 metros de longitud dividida en 6 sitios en total. Posee un viaducto secundario que conecta los sitios 5 y 6, conocidos como “muelle pesquero”. Dichos sitios suman entre ambos 298 metros de frente de atraque. Por otro lado, el muelle Comandante Luis Piedra Buena se conforma por 3 sectores llamados Sitios C, D y E que suman en total unos 699 metros.

El alistamiento de los dos muelles cuenta con torres de iluminación, tomas de energía eléctrica, puntos de provisión de agua potable e hidrantes de lucha contra incendio.

Se ofrecen servicios a cargo de las terminales tales como la recolección de residuos, el transporte de pasajeros y tripulantes, asistencia médica y pesaje de cargas. A través de terceros, se aseguran trabajos como el suministro de combustible, provisión de víveres, estiba de mercadería, salvamento, buceo, practicaje, remolque, entre otros.

2.1.10.3 Flota Pesquera

El puerto atiende principalmente buques fresqueros de altura y así como también congeladores del tipo arrastrero, potero, tangonero y trampero.

2.1.11 Puerto Camarones

2.1.11.1 Ubicación

El puerto Camarones se encuentra en una localidad pesquera del mismo nombre en la bahía Camarones de la Provincia del Chubut. Es un puerto pequeño de administración provincial fundado sobre la costa del Océano Atlántico a unos 262 kilómetros al norte de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

2.1.11.2 Infraestructura y Servicios

La infraestructura consta de un muelle de 85 metros de longitud y 15 metros de ancho. El calado oscila entre los 3 y 4 metros del lado interno, mientras que en la cara externa llega a unos 5 metros. El muelle se vincula con la costa mediante un viaducto de 140 metros de longitud. El alistamiento con el que cuenta la infraestructura del muelle es básico y consiste en defensas elásticas para el amarre, balizamiento, instalaciones de lucha contra incendio, abastecimiento de agua potable y energía eléctrica.

2.1.11.3 Flota Pesquera

El muelle es apto para el amarre de las embarcaciones de la flota amarilla. Los buques pesqueros fresqueros de altura y también los costeros son aquellos que principalmente realizan sus desembarcos en este puerto.

2.1.12 Puerto Deseado

2.1.12.1 Ubicación

El Puerto de Puerto Deseado es un puerto natural ubicado en el sur de Argentina, en la provincia de Santa Cruz, sobre el margen norte de la desembocadura del río Deseado en el Océano atlántico, integrado a la ciudad de Puerto Deseado.

2.1.12.2 Infraestructura y Servicios

Se compone de un muelle longitudinal subdividido en seis sitios, conformando un frente operativo de aproximadamente 740m en total. Su estructura es de hormigón sobre pilotes de acero, con un sistema de amarre por medio de bitas. El muelle se divide en 6 sitios, que cuentan con las siguientes características. Sitio n°1: con 114,4 m de longitud

y un ancho de 21 m, Profundidad al pie de muelle 10m. Sitio n°2: con 100 m de longitud y un ancho de 21m. Profundidad al pie de muelle de 10m. Sitio n°3: con 128,60 m. de longitud y un ancho mínimo de 22m. y un máximo de 30m. Profundidad al pie del muelle 8,10 m. Sitio n°4: con 145,85 m. de longitud y un ancho mínimo de 22m. y un máximo de 30m. Profundidad al pie del muelle 8,10 m. SITIOS N°5 y 6: con 125 m. de longitud y un ancho de 17m. Profundidad al pie del muelle 11m.

2.1.12.3 Flota Pesquera

Operan buques del tipo congelador, arrastreros, tangoneros, poteros y palangreros.

El puerto es de uso público, al ser propiedad de la provincia de Santa Cruz. Y es administrado y explotado por la Unidad Ejecutora Portuaria de Santa Cruz (UN.E.PO.S.C.).

2.1.13 Puerto San Julián

2.1.13.1 Ubicación

Está ubicado en la bahía del mismo nombre e inmediatamente aledaño a la localidad de Puerto San Julián. Se trata de una profunda entrada de mar que se abre entre Cabo Curioso y Punta Desengaño

2.1.13.2 Infraestructura y Servicios

Se trata de un muelle en forma de "L". Sobre punta caldera existe un muelle de hormigón armado con 6.20 metros de profundidad al pie. El ancho de la plataforma de amarre es de 20 metros con una longitud de 62 metros.

Se opera comercialmente con productos de mar congelado.

2.1.13.3 Flota Pesquera

Operan buques fresqueros y congeladores nacionales. El Puerto no tiene condiciones adecuadas para la operación de embarcaciones de pequeño porte como son las de los pescadores artesanales.

2.1.14 Puerto Caleta Paula

2.1.14.1 Ubicación

El puerto de Caleta Paula es un puerto artificial, ubicado en la Provincia de Santa Cruz, en las cercanías del acceso sur de la ciudad de Caleta Olivia.

2.1.14.2 Infraestructura y Servicios

El muelle es de 455 metros de longitud de atraque en la dirección E-O y un ancho de 40 metros. El espigón (*cofferdams*) norte también se puede utilizar como frente de atraque apto para la operación de lanchas pesqueras costeras y de embarcaciones menores de servicios portuarios. Este frente adicional de 80 metros permite contar con un frente total de atraque de 535 metros. La profundidad a pie de muelle varía entre 10.50 y 16.50 metros, con una amplitud de marea de 6.50 metros. Permitiendo un calado máximo de 30 pies.

El puerto cuenta con nueve tomas de provisión de combustible a buques; ocho en el muelle y una en el espigón norte.

2.1.14.3 Flota Pesquera

Los barcos destinados a la pesca son los principales usuarios / clientes de los servicios portuarios ofrecidos en el puerto Caleta Paula, siendo la flota pesquera amarilla (radora) y los congeladores tangoneros los que operan con mayor frecuencia. En el puerto de Caleta Olivia operan unos 15/20 barcos y son quienes generan mayor movimiento directo (armadores y marinería) e indirecto (estibadores, camiones, procesamiento de la pesca, etc.).

También operan en el puerto, pero en forma esporádica, los fresqueros de altura y los poteros.

2.1.15 Puerto Ushuaia

2.1.15.1 Ubicación

El Puerto Ushuaia se encuentra ubicado en la bahía del mismo nombre que es un amplio saco que se forma en la costa del norte del Canal de Beagle, al oeste de Punta Segunda. Está limitada al sudoeste por la península de Ushuaia y al sur y al sudeste por las islas y los islotes Bridge.

2.1.15.2 Infraestructura y Servicios

Se compone de un muelle de 646 metros de longitud por 28 metros de ancho. Considerando el frente interno la longitud total para el atraque de embarcaciones alcanza los 1.163 metros. En el extremo del muelle existe un duque de alba separado 28 metros de la estructura principal a los efectos del amarre de los buques.

También cuenta con un muelle de carga de combustible, denominado, Planta Orión. Consiste en un pequeño muelle de 30 metros de longitud y 10 metros de ancho conectado a tierra por un viaducto de 85 metros de largo.

Actualmente hay en curso un proyecto de ampliación del muelle comercial, con el que se busca prolongar el actual muelle unos 80 mts.

2.1.15.3 Flota Pesquera

La flota pesquera con puerto de asiento y operatoria en Ushuaia, está principalmente conformada por grandes buques, quizás los más grandes del país, donde se destaca entre otros la pesca de merluza negra, centolla y demás. Es habitual observar buques del tipo factoría con puerto de asiento en Ushuaia.

Por otro lado, el puerto cuenta con una alta recepción de buques de pasaje, cruceros, buques de investigación. Los cuales tienen como principal atractivo la cercanía con la Antártida.

2.2. Alistamiento en Tierra para la Descarga de Aguas Negras

El análisis de la infraestructura y servicios de las terminales portuarias efectuado a través de relevamiento de fuentes de información secundaria y primaria (entrevistas virtuales efectuadas entre los meses de octubre y noviembre 2023 con responsables y referentes de los puertos mencionados) se observa a priori, la falta de instalaciones adecuadas en tierra para dar cumplimiento a las disposiciones que se les exigen.

A pesar de la exigencia que rige para los buques respecto del agregado de la brida de conexión universal a tierra (CUT), como un elemento del sistema de aguas negras para realizar las descargas, ninguno de los puertos pesqueros marítimos relevado en este estudio se encuentra alistado con las instalaciones fijas necesarias para realizar tales extracciones.

En la actualidad, se dispone solo en algunos de los puertos en estudio con empresas tercerizadas autorizadas para la extracción de aguas negras a través de camiones atmosféricos. Estos vehículos son el único medio de transporte disponible para llevar a cabo el traslado de dichas aguas hacia las plantas de tratamiento.

Cap. 3. Densidad de actividad pesquera

El análisis de infraestructura y servicios de los puertos comprendidos entre Mar del Plata y Ushuaia se complementa con la actividad pesquera registrada a través de desembarcos de captura de diferentes especies. Se exponen en forma comparativa las toneladas de desembarques mensuales en dichos puertos, desde enero de 2021 hasta octubre de 2023. Los gráficos se basan en datos proporcionados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP), específicamente en relación con la pesca marítima desembarcada, sin discriminación por especie o tipo de flota que realiza la entrega en tierra (Gráfico 1, Gráfico 2 y Gráfico 3).

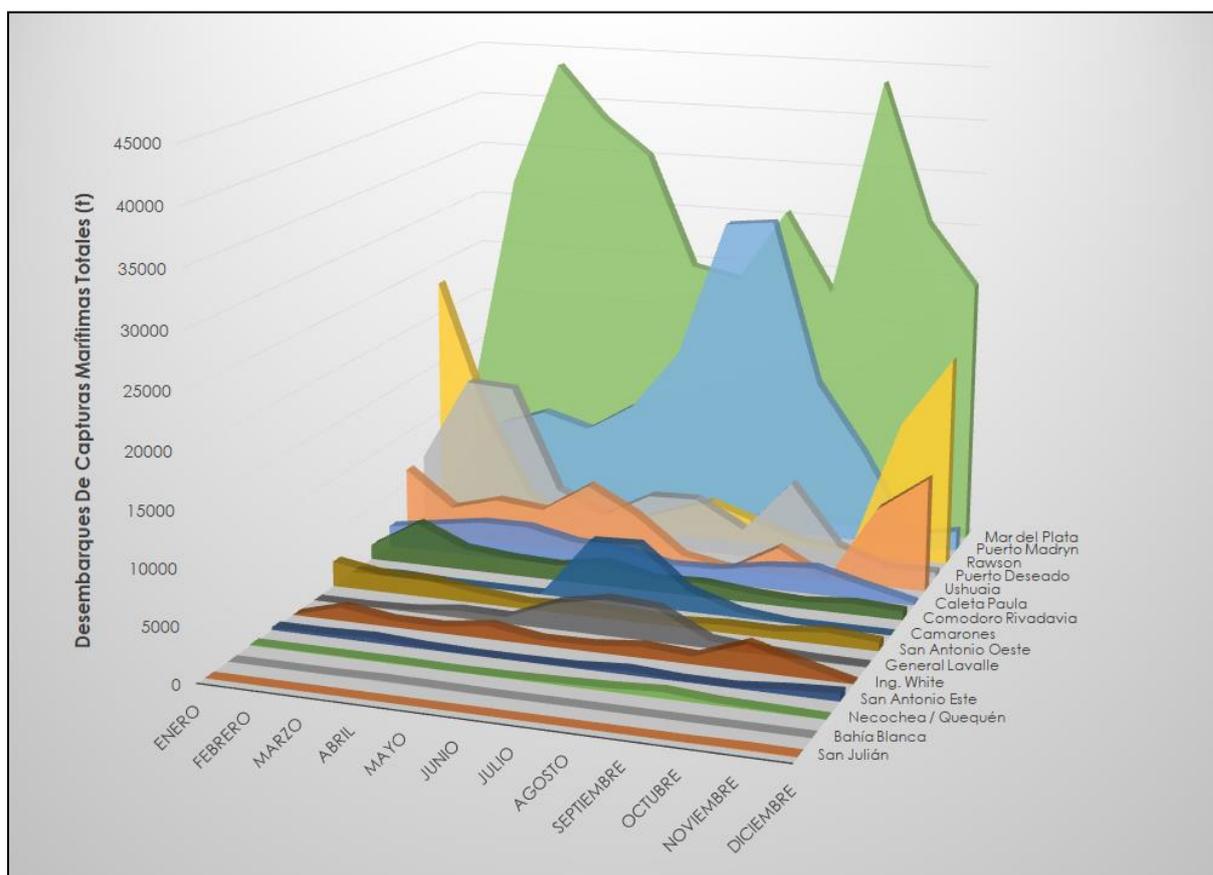


Gráfico 1. Desembarques de capturas marítimas por puerto según mes en puertos seleccionados del litoral atlántico. 2021-2023. Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SAGyP.

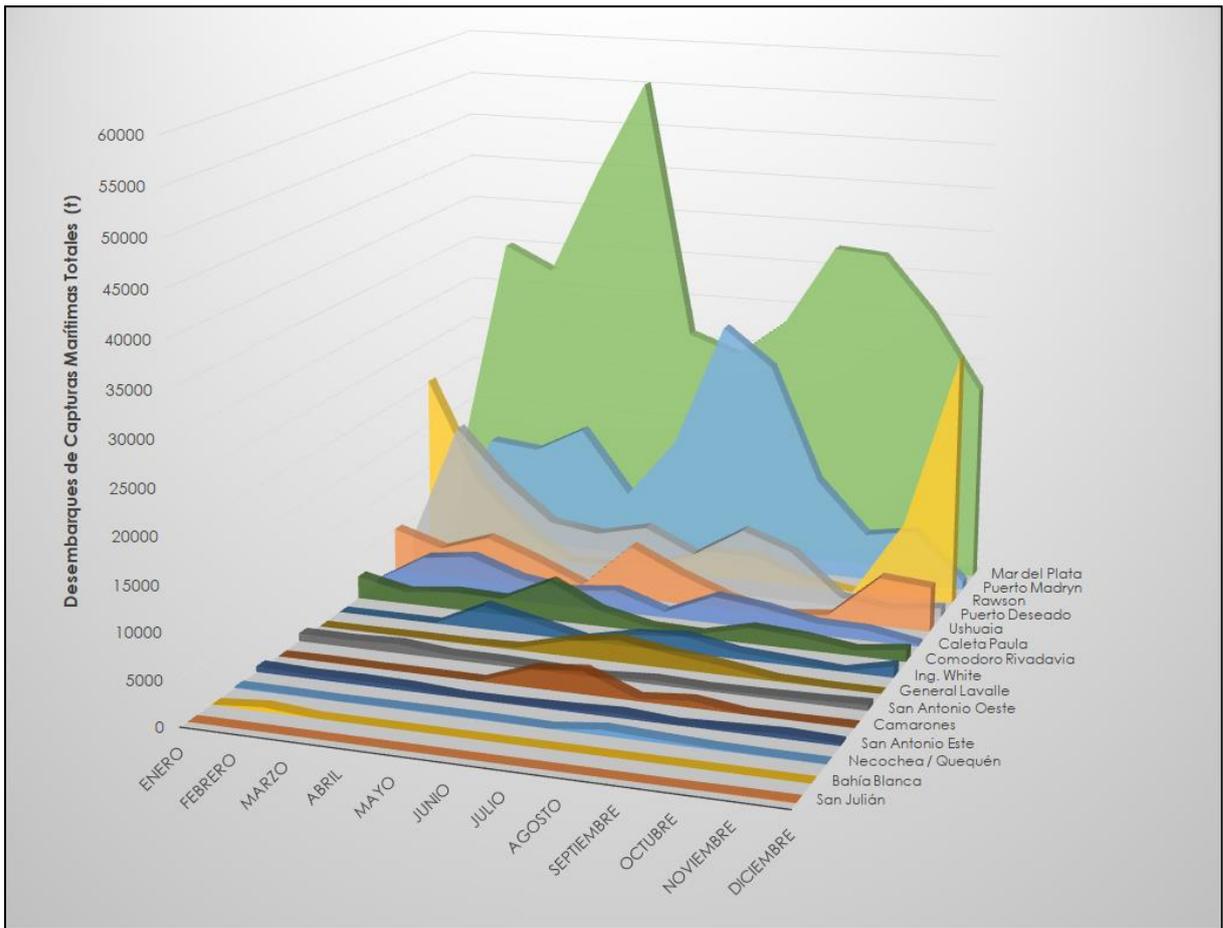


Gráfico 2. Desembarques de capturas marítimas por puerto según mes en puertos seleccionados del litoral atlántico. 2021-2023. Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SAGyP.

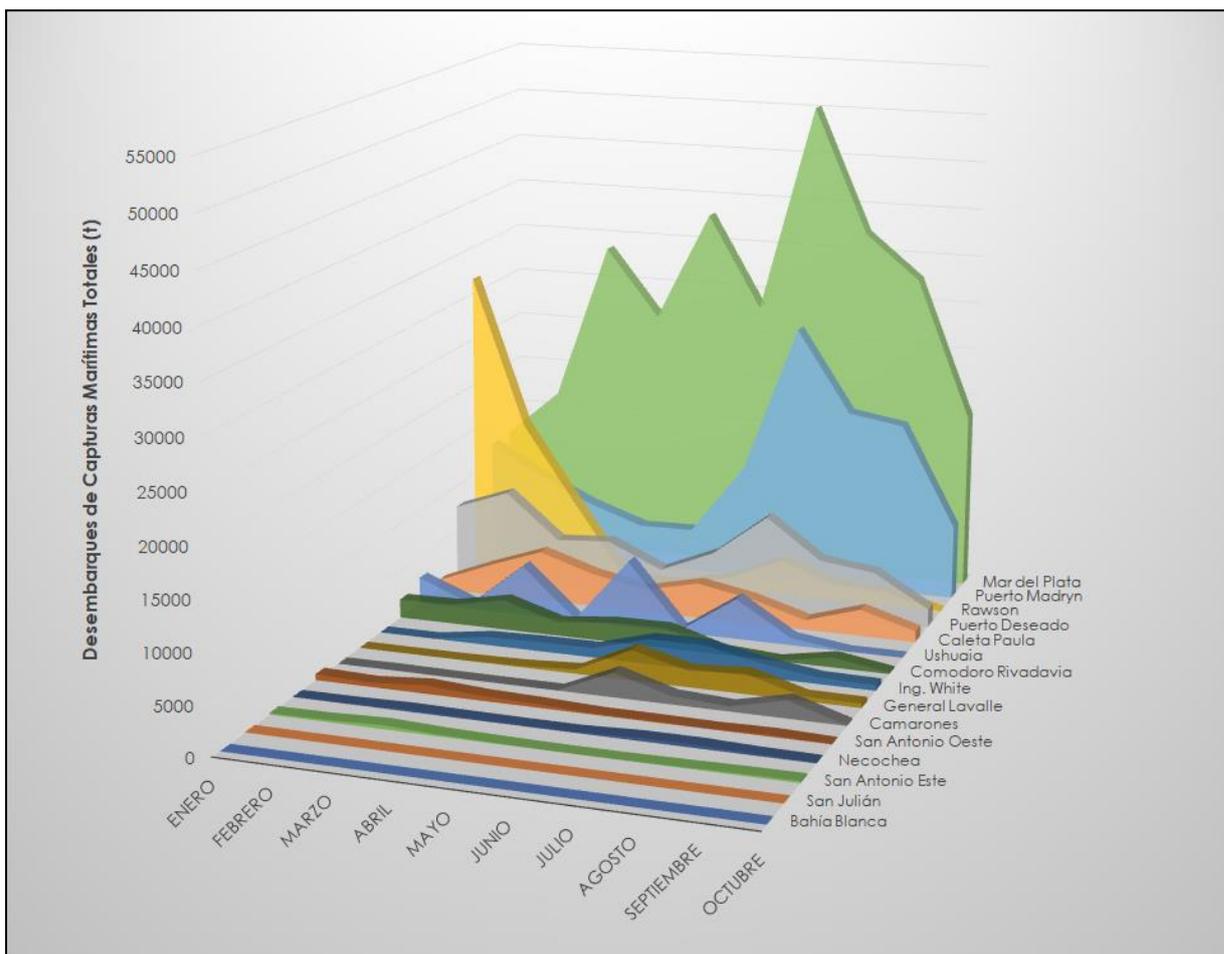


Gráfico 3. Desembarques de capturas marítimas por puerto según mes en puertos seleccionados del litoral atlántico. 2021-2023. Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SAGyP.

3.1 Flota pesquera

De la gran variedad de embarcaciones alcanzadas por el Anexo IV del MARPOL se abordan en este estudio aquellas que cumplen con los siguientes criterios: actividad y capacidad, tanto para arqueo bruto como para cantidad de personas a bordo. El objeto de estudio del presente informe son los buques de bandera nacional que cumplen las siguientes características:

- Actividad principal: pesca
- Numeral de arqueo bruto inferior a 400.
- Cantidad de tripulantes no mayor a 15 personas.

Los tres parámetros mencionados se definen en las Ordenanzas Marítimas elaboradas por la Prefectura Naval Argentina de la siguiente forma:

- **Buque Pesquero:** se refiere a todo buque utilizado comercialmente para la captura de peces u otros recursos vivos del mar. Ordenanza N° 1-19 (Prefectura Naval Argentina). "Normas para la Asignación de Francobordo para Buques Pesqueros".
- **Arqueo Bruto¹:** es una expresión del tamaño total de un buque. Ordenanza N° 2-18 (Prefectura Naval Argentina). "Arqueo de Buques y Artefactos Navales de la Matricula Nacional".
- **Personas:** indica todos los individuos presentes a bordo, tanto tripulantes como pasajeros y/o personal embarcado no integrado en la tripulación. Ordenanza N° 3-14 (Prefectura Naval Argentina). "Normas para Prevenir la Contaminación para Aguas Sucias de los Buques".

Otros parámetros distintivos de los buques pesqueros tales como su altura o zona de navegación (rada, ría, costeros, de altura, etc.), sus artes de pesca (arrastreros, poteros, palangreros, tangoneros, tramperos, etc.), sus métodos de conservación y traslado del producto (fresqueros, congeladores, etc.), no se abordarán como factores de análisis en este estudio.

Del total de 159 buques pesqueros que actualmente cumplen en forma simultánea con las tres características previamente descritas se analizan según el nivel de regularización de sus instalaciones del sistema de aguas negras. El valor del arqueo bruto se agrupa en cuatro categorías, así como el número de personas que navegan a bordo (Tabla 2, Tabla 3).

Certificación	Arqueo bruto [TRB]				Total general
	Menor a 50	50 a 100	100 a 200	200 a 400	
Cumple	-	-	5%	36%	5%
Autorizado para inspección	15%	35%	35%	14%	28%
En trámite	53%	43%	49%	29%	47%
Sin baño	30%	5%	-	-	9%
Sin iniciar trámite	3%	18%	11%	21%	11%

Tabla 2. Distribución de embarcaciones según arqueo por estado de la certificación. Fuente: elaboración propia en base a datos de Prefectura. Octubre 2023.

¹ El valor de este parámetro se calcula acorde a los procedimientos establecidos en la ordenanza mencionada en su definición.

Certificación	Personas a bordo				Total general
	Hasta 5	6 a 10	11 a 14	Sin especificar	
Cumple	-	-	12%	-	5%
Autorizado para inspección	27%	31%	35%	10%	28%
En trámite	45%	50%	38%	58%	47%
Sin baño	18%	8%	-	26%	9%
Sin iniciar trámite	9%	12%	14%	6%	11%

Tabla 3. Distribución de embarcaciones según arqueo por estado de la certificación. Fuente: elaboración propia en base a datos de Prefectura. Octubre 2023

Del relevamiento del cumplimiento de la certificación se puede apreciar que solamente el 5% de la totalidad de estas embarcaciones cumple con la normativa vigente presentada al comienzo de este estudio. Alrededor del 40% de estos pesqueros son de arqueo bruto mayor a 100 y de navegación marítima de altura.

El 75% de los buques incluidos en la base se encuentran en diversas etapas de actualizar su estado en relación a la reglamentación. Es decir, en procesos de agregado de sistemas de aguas negras o su adecuación en obra, presentación de los correspondientes Elementos Técnicos de Juicio, inspección por parte de la Prefectura Naval Argentina o tramitación de certificados. Se puede observar que este porcentaje abarca un amplio rango de buques que difieren entre sí por su numeral de arqueo y también por la cantidad de tripulantes.

Las embarcaciones que se ven fuera de la norma por falta de instalaciones sanitarias o por no encontrarse en cualquiera de los procesos mencionados en el inciso anterior representan el 20% de la totalidad de los buques considerados. La ausencia de estas instalaciones se ve claramente en los pesqueros cuyo numeral de arqueo es menor a 50 o en aquellos que son de navegación en rada o ría.

3.2 Relevamiento de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en los Puertos Pesqueros del Litoral Marítimo

A continuación, se detallan las plantas de tratamiento de aguas residuales presentes en los puertos objeto de estudio en este trabajo o en sus proximidades (Tabla 4). La eficacia del tratamiento varía según la ubicación y la tecnología aplicada. En algunas ciudades seleccionadas, como en el caso del puerto de Bahía

Blanca, se alcanzan etapas secundarias en un proceso completo, obteniendo así una calidad superior en los resultados. Sin embargo, en la mayoría de las ciudades restantes, las instalaciones solo permiten un pretratamiento o tratamiento primario, con limitaciones como mal funcionamiento o métodos inadecuados. Este patrón resulta más evidente en las plantas que utilizan el sistema lagunar; método adoptado en el 66% de las instalaciones mencionadas. Para la presentación de este informe, se encuentra en relevamiento el nivel de funcionamiento de las plantas. La disponibilidad de tecnologías en las ciudades portuarias y cercanas se ha efectuado sin considerar:

- El estado en el cual se encuentra cada una de las instalaciones (en funcionamiento, fuera de servicio, con o sin mantenimiento adecuado, en proceso de construcción, ampliación, modernización, etc.)
- El ente operador (municipal, empresa privada, cooperativa, etc.)
- La existencia de infraestructura adecuada para realizar el traslado de las aguas negras descargadas de los buques pesqueros hasta la misma planta.

En la Provincia de Buenos Aires, se observa la disponibilidad en el 40% de los puertos, específicamente en Mar del Plata y Bahía Blanca, de plantas de tratamiento. Contrariamente, los puertos restantes, Quequén, Ingeniero White y General Lavalle, requieren plantas de tratamiento en sus proximidades, implicando distancias aproximadas de 100, 10 y 25 km respectivamente.

Analizando las instalaciones correspondientes a la Provincia de Río Negro, se observa que el Puerto de San Antonio Oeste presenta una planta de tratamiento mediante Lagunas de Estabilización, pero al operar en el Puerto de San Antonio Este, no se encuentran las instalaciones necesarias, lo que conlleva a realizar el transporte hasta el primero, debiendo recorrer aproximadamente 50 km.

En la provincia de Chubut, 3 de los 4 puertos analizados cuentan con plantas de tratamiento, lo que eleva el porcentaje al 75%. Estos son el puerto de Comodoro Rivadavia, Puerto Madryn y Puerto de Rawson. Distinto es el caso del Puerto de Camarones, que, al no contar con su propia planta, debe realizar el traslado hasta el puerto de Comodoro Rivadavia, recorriendo así una distancia aproximada de 260 km. Resulta intuitivo apreciar que la logística es de gran importancia en este caso.

En la Provincia de Santa Cruz, todas las ciudades analizadas presentan plantas de tratamiento en puerto. Dichas locaciones son el Puerto de Caleta Olivia/Paula, Puerto Deseado y Puerto San Julián. En la provincia de Tierra del Fuego opera el puerto de Ushuaia, el cual cuenta con varias plantas de tratamiento propias que adoptan tecnologías innovadoras en comparación al resto de las ciudades.

Provincia	Partido	Ciudad	Tecnología en plantas de tratamiento	Operadora	Acceso en las cercanías a plantas de tratamiento*	
					Ciudad cercana	Tecnología
Buenos Aires	Bahía Blanca	Bahía Blanca	Barros Activados / Anaeróbicos	Empresa	-	-
		Ing. White	-	-	Bahía Blanca	Barros Activados / Anaeróbicos
	La Costa	General Lavalle	-	-	San Clemente del Tuyú	Barros Activados
	General Pueyrredon	Mar del Plata	Emisario	Empresa	-	-
	Necochea / Quequén	-	-	-	Miramar / Mar del Plata	Lagunas / Emisario
Río Negro	San Antonio	San Antonio Este	-	-	San Antonio Oeste	Lagunas
		San Antonio Oeste	Lagunas	Empresa	-	-
Chubut	Camarones	-	-	-	Comodoro Rivadavia	Emisario / Lagunas
	Escalante	Comodoro Rivadavia	Emisario / Lagunas	Cooperativa / Cooperativa	-	-
	Viedma	Puerto Madryn	Lagunas / Lagunas	Municipal / Cooperativa	-	-
	Rawson	Rawson	Lagunas / Barros Activados	Cooperativa / Cooperativa	-	-
Santa Cruz	Deseado	Caleta Olivia	Lagunas / Barros Activados	Empresa / Empresa	-	-
		Puerto Deseado	Lagunas	Empresa	-	-
	Magallanes	Puerto San Julián	Lagunas	Empresa	-	-
Tierra del Fuego	Ushuaia	Ushuaia	Radiación Ultravioleta / biodigestores	Empresa	-	-

Tabla 4. Distribución de tecnologías en plantas de tratamiento en puertos y ciudades cercanas a éstos. Fuente: elaboración propia en base a Dirección Nacional de Agua Potable y Saneamiento (2023). Diagnóstico y Prospectiva Tratamiento de Aguas Residuales en Argentina. Octubre 2023.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales se distribuyen geográficamente a lo largo del litoral marítimo argentino en la siguiente forma (Imagen 1):

- Puerto Pesquero con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (en color azul).
- Puerto Pesquero sin Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (en color naranja).
- Ciudad Cercana a un Puerto Pesquero con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (en color verde)



Imagen 1. Ubicación de puertos sobre el litoral atlántico argentino. Fuente: Dirección Nacional de Agua Potable y Saneamiento (2023). Diagnóstico y Prospectiva Tratamiento de Aguas Residuales en Argentina. Octubre 2023.

Capítulo 4. Evaluación de los impactos ambientales

4.1. Identificación y valoración de los Impactos Ambientales

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es definida como un proceso encaminado a identificar, predecir, interpretar, prevenir y comunicar, por vía preventiva, el efecto de un proyecto sobre el medio ambiente; y en cuanto instrumento/procedimiento administrativo de control de proyectos que, apoyado en un estudio técnico sobre las incidencias ambientales de un proyecto (Gómez Orea, 2003, p. 156).

En un plano más conceptual, Conesa plantea:

Estas evaluaciones pretenden, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa y obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico. Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación, la cual deberá ser minimizada en base a los estudios de impacto ambiental que con motivo de la ejecución de las mismas se llevarán a cabo por los técnicos presentes (2011, p. 144)

La identificación y valoración de los impactos en las costas del mar argentino constituyen elementos cruciales en la comprensión y gestión sostenible de este invaluable ecosistema.

Las zonas costeras no solo albergan una rica diversidad biológica, sino que también desempeñan un papel fundamental en la economía y el bienestar social del país.

En este contexto, la evaluación de los efectos ambientales, económicos y sociales derivados de las diversas actividades humanas se presenta como una tarea esencial para preservar la integridad de estos ecosistemas marinos.

Argentina, con su extensa línea costera se extiende a lo largo del océano Atlántico se encuentra expuesta a una variedad de presiones antropogénicas, tales como la urbanización costera, la pesca intensiva, la navegación marítima y las actividades industriales. Estas actividades, aunque pueden impulsar el desarrollo económico, también generan impactos que pueden comprometer la salud de los ecosistemas marinos y la calidad de vida de las comunidades costeras.

En este contexto, el presente trabajo se enfoca en la identificación de las fuentes de aguas sucias, sus impactos y como afectan las costas del mar argentino, así como la valoración de sus consecuencias.

Abordar estos aspectos no solo implica la identificación de amenazas inmediatas, sino también la comprensión de las interconexiones y sinergias entre los distintos factores de presión.

La evaluación de la magnitud y alcance de estos impactos es esencial para desarrollar estrategias de gestión costera que concilien el desarrollo socioeconómico con la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad a largo plazo.

4.2. Factores contaminantes

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR, 10) entiende por “Contaminación del Medio Marino” a la introducción por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o de energía en el medio marino, incluidos los estuarios, que produzca o pueda producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos y a la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, incluidos la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento. A su vez, el Art. 192 de la citada Convención establece que los Estados tienen la obligación de proteger y preservar el medio marino.

Según Manahan (2007) “Se considera contaminante a una sustancia presente en concentración mayor que la natural, como resultado de la actividad humana, que tiene un efecto perjudicial neto en el medio ambiente o sobre algo de valor en ese ambiente. Cada contaminante se origina en una fuente, y esa fuente es importante porque generalmente es el lugar lógico para eliminar la contaminación.” (p.20)

Se identificarán los distintos factores contaminantes, en función de cada fuente que le dio origen.

4.3. Fuentes de contaminación

Las fuentes de contaminación se dividen en dos categorías principales: fuentes puntuales y fuentes no puntuales.

Las fuentes puntuales, tienen su origen por una sola puerta de entrada.

Mientras que las fuentes no puntuales, se reparten en áreas más extensas.

Cualquiera de las dos se podría identificar de origen oceánico y/o continental.

4.3.1. De origen continental

4.3.1.1. Redes cloacales y/o pluviales

Fuente de contaminación, de origen continental, el tipo de contaminante que se analizará proviene de fuentes puntuales.

Podrían identificarse fuentes de contaminación no puntual, como descargas ocasionales, pero no serán parte de este análisis.

El efluente cloacal, también conocido como aguas residuales domésticas o aguas negras, tendrán como último receptor al mar, vertidos a través de ríos, arroyos, estuarios, tuberías y estructuras de desagüe.

Puede contener una variedad de contaminantes que se originan en los hogares, las empresas y otras instalaciones. Los contaminantes comunes presentes en un efluente cloacal incluyen:

1. **Materia orgánica:** residuos orgánicos provenientes de desechos humanos y materiales de origen biológico. Estos materiales son susceptibles de descomposición y pueden consumir el oxígeno del agua si no se tratan adecuadamente.
2. **Nutrientes:** compuestos como nitrógeno y fósforo, que provienen de detergentes, productos de limpieza, y desechos humanos. Estos nutrientes pueden contribuir a la eutrofización si ingresan en exceso a cuerpos de aguas receptores.
3. **Patógenos:** Bacterias, virus y otros microorganismos patógenos que pueden estar presentes en las heces humanas. La presencia de patógenos en el efluente cloacal puede representar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

Las características del efluente descargado estarán en función de la infraestructura de la ciudad, identificando Ciudades sin ningún tipo de tratamiento que descargan sus efluentes al mar en: General Lavalle, Ing. White, Necochea/Quequén, San Antonio Este y Camarones. Mar del Plata cuenta con instalaciones de tratamiento primario para volcar mediante un emisario a unos metros de la costa.

4.3.1.2. Puertos

Los puertos pueden considerarse enclaves de intervención humana en los sistemas naturales. Debido a que presentan aguas semi-cerradas con escasa renovación, protegidas del oleaje y las corrientes, los contaminantes pueden concentrarse dentro de los confines del puerto.

Los contaminantes presentes en los puertos se vinculan generalmente a sustancias relacionadas con la industria naval, descargas de efluentes, presencia de especies exóticas, entre otros. Asimismo, cuando el puerto se encuentra ensamblado en una zona estuarial también puede recibir los contaminantes provenientes de río arriba.

De acuerdo al área de estudio del presente informe se describirán los puertos de la provincia de Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

- Provincia de Buenos Aires: P. General Lavalle, P. Mar del Plata, P. Bahía Blanca, P. Ing. White, P. Quequén,
- Provincia de Río Negro: San Antonio Este, San Antonio Oeste.
- Provincia de Chubut: P. Rawson, P. Comodoro Rivadavia, P. Madryn, P. Camarones
- Provincia de Santa Cruz: P. Caleta Paula, P. Puerto Deseado, San Julián.
- Provincia de Tierra del Fuego: P. Ushuaia

4.3.2. De origen marino/oceánico

4.3.2.1. De la flota pesquera

Este tipo de fuente de origen oceánica y no puntual, ocurre durante los días de navegación de los buques.

Se analizarán los busques descriptos en el Capítulo 3.1.

Buques de arqueo bruto iguales o inferior a 400 toneladas, y a los buques menores que estén certificados para llevar hasta 15 personas con servicios sanitarios a bordo, que se encuentran navegando entre las 4 y las 12 millas marinas.

La normativa nacional regula esta fuente contaminante en la “ORDENANZA N° 03-14 - TOMO 6 ‘RÉGIMEN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL’. Capítulo 2. Sección I. 802.0101: Definiciones”, se entiende a las “Aguas Sucias”:

1. Desagües y otros residuos procedentes de cualquier tipo de inodoros, urinarios y retretes.
2. Desagües procedentes de lavabos, lavaderos y conductos de salidas situados en cámaras de servicio médicos (dispensario, hospital, etc.)
3. Desagües procedentes en espacios donde se transportan animales vivos.
4. Otras aguas residuales, cuando estén mezcladas con los desagües arriba definidos.

Según la Organización Marítima Internacional, “La descarga en el mar de aguas sucias sin depurar puede presentar riesgos para la salud humana. Además, las aguas negras pueden provocar el agotamiento del oxígeno y una contaminación visual obvia en zonas costeras, lo que supone un serio problema para los países que explotan sus recursos turísticos.”

4.4. Metodología

La Evaluación de Impacto Ambiental debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la vida humana, la fauna, la vegetación, la gea, el suelo, el agua, el clima, el paisaje, y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área de la incidencia del proyecto, obra o actividad. (Conesa, 2011 p.198)

A partir de la **Guía para la elaboración de estudios de impacto Ambiental**, Resolución N° 337 (2019, 3 de septiembre), Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable de la Nación, se propone la Metodología propuesta por Conesa Fernández-Vítora (1997), por ser para el análisis la herramienta de más amplia utilización.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa.

En el Anexo N°1 se describe en detalle la metodología propuesta.

4.5. Factores ambientales

“Bajo el nombre de factores ambientales englobamos los diversos componentes del medio ambiente, entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Son el soporte de toda actividad humana. Son susceptibles de ser modificados por la actividad del hombre y estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas, generalmente difícil de valorar” (Conesa Fernández Vítora, 2011, p.41)

Se evaluarán los efectos sobre los principales factores ambientales, a partir de las acciones identificadas, y en un momento determinado (que lo identificaremos como escenarios).

“El entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: Medio Físico y Medio Socio-económico y cultura y subsistemas (Medio Inerte, Medio Biótico y Medio Perceptual).

A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendiendo como los elementos, cualidades y

procesos del entorno que pueden ser afectados en cada escenario, es decir, por las acciones impactantes consecuencias de aquel.” (Conesa Fernández - Vítora, 2011, p.222).

A partir de los componentes ambientales y sus subsistemas, propuestos por Conesa Fernandez – Vitorra, V. (2011) en la Guía Metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental. (4a ed.). Mundi Prensa, se hace la selección de los siguientes:

- Sistema: medio físico
 - Subsistema inerte: aire, clima, tierra y suelo, agua
 - Subsistema biótico: flora y fauna
- Sistema medio socio-económico
 - Subsistema socio cultural: infraestructura
 - Subsistema económico: economía y población

En el Anexo I de la Resolución N° 337/2019, a partir de estos factores seleccionados por Conesa, se elaboraron componentes en los distintos medios seleccionados y sus distintos impactos a evaluar:

Componente	Impacto a evaluar
Clima, cambio climático y meteorología	Emisiones de GEI
Calidad de aire	Generación de emisiones gaseosas y material particulado Generación de olores
Ruidos y vibraciones	Generación de ruidos y/o vibraciones que puedan afectar la calidad de zonas pobladas
Hidrología	Cambios en la calidad del agua: variación de nutrientes, procesos de eutroficación, y/o floraciones algales
Limnología	Modificación de las características tróficas, y variaciones en parámetros limnológicos
Hidrogeología	Afectación en la calidad Contaminación y/o dispersión de contaminantes Cambios en el uso

Tabla 5. Impacto de los componentes del medio físico. Fuente: elaboración propia en base a la Resolución 337/19. Anexo 1.

Componente	Impacto a evaluar
Áreas protegidas	Afectación de sitios de reservas
Hábitats críticos y de importancia para la conservación	Pérdida en la degradación del hábitat. Modificación del entorno natural
Especies de flora y fauna	Afectación de las cadenas tróficas

Tabla 6. Impacto de los componentes del medio natural. Fuente: elaboración propia en base a la Resolución 337/19. Anexo 1.

Componente	Impacto a evaluar
Servicios públicos	Sobrecarga de servicios públicos
Transporte y movilidad	Modificación de los niveles de tráfico vial. Interferencias o sobrecarga de servicios.
Perfil social	Modificación de la demanda de mano de obra
Paisaje	Modificación de los componentes o procesos del paisaje, desde un punto de vista ecosistémico y antrópico

Tabla 7. Impacto de los componentes del medio socioeconómico. Fuente: elaboración propia en base a la Resolución 337/19. Anexo 1.

4.6. Acciones generadoras de impacto. Escenarios

Para la identificación de las acciones generadoras del impacto, se seguirá el listado recomendado Conesa, H. M. (2011). *Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental*. (p. 406).

De acuerdo a las características que se evalúan en este informe, se seleccionan las siguientes:

- Acciones que implican emisión de contaminantes
 - A la atmósfera: emisiones gaseosas, emisiones de partículas y emisiones de compuestos orgánicos.
 - A las aguas: vertidos de sólidos en suspensión, vertidos de elementos que modifican el color, vertido de nutrientes, vertidos biológicos y vertidos de efluentes que demanden oxígeno.
 - Al suelo: vertidos incontrolados.
- Acciones derivadas de la operación de efluentes: operación de los efluentes, transporte de los efluentes y tratamiento de los efluentes.

- Acciones que implican la sobreexplotación del recurso: mayor consumo energético y consumo de agua.
- Acciones sobre el medio biótico: emisión de contaminantes atmosféricos, emisión de contaminantes en el agua y modificación del hábitat.
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura: redes de servicios y acciones que emanen planes estructurales
- Acciones que modifican el entorno socioeconómico: actividades comerciales, acciones que producen sonidos y/o alteraciones, necesidad de mano de obra, acciones que dan lugar a malos olores, legislación apropiada, incremento de la inversión, acciones que dan lugar al incremento de tráfico

4.6.1. Escenarios o etapas de implementación

A fin de analizar los efectos en el ambiente, se evaluarán las acciones generadoras del impacto en distintos escenarios o etapas de implementación. Buscando analizar al medio receptor antes y después de la ejecución de la actividad.

En este estudio, se analizará el cumplimiento o no cumplimiento de la normativa vigente.

Dando como resultado 3 escenarios posibles, que se describen a continuación.

4.6.1.1. Escenario 0

El primer escenario se evaluará la situación sin cumplimiento de normativa.

De esta manera, los factores contaminantes, descriptos anteriormente:

- de origen continental, en las ciudades o puertos sin tratamiento previo ($d < 4$ millas)
- y desde la flota pesquera ($4 \text{ millas} > d < 12$ millas)

En el capítulo 3 se describe las características de cada puerto y las ciudades que cuentan con Tratamiento de Aguas Residuales, por lo tanto, el aporte del factor contaminante solo aplicaría para aquellas ciudades que no cuenten con las instalaciones.

Actividades que producen acciones generadoras de impacto

1. Descarga de Aguas sucias desde los busques sin previo tratamiento ($4 \text{ millas} > d < 12$ millas)

2. Descarga de efluentes pluviales/cloacales antes de las 4 millas marinas sin previo tratamiento.

4.6.1.2. Escenario 1

En el escenario 1, se evalúa, de acuerdo a los requerimientos normativos, la incorporación de un tanque de retención interno de las embarcaciones.

Esta situación traerá diversidad de acciones, de acuerdo a la infraestructura de cada uno de los puertos.

En el caso de los puertos y/o las ciudades que no tengan tratamiento, los efluentes se descargarán desde tanque de retención a camiones atmosféricos, y estos descargarán en el sitio que el municipio lo disponga.

Desde este momento el aporte de contaminantes al medio será de acuerdo a la infraestructura de cada ciudad:

- Si la ciudad tiene Planta de efluentes cloacales, el líquido será tratado antes del vuelco,
- Si la ciudad no tiene planta de tratamiento, el efluente es descargado en algún cuerpo receptor (arroyo o mar), impactando en las costas.

En esta etapa se analizarán las siguientes actividades que generarán acciones generadoras de impacto:

1. Reacondicionamiento de embarcaciones
2. Navegación sin descarga del agua sucia. (4 millas > d <12 millas)
3. Utilización de Infraestructura del Puerto (planta de efluentes portuaria)
4. Incorporación del servicio de recogida (Camiones atmosféricos)
5. Descarga de efluentes fuente continental antes de las 4 millas marinas sin previo tratamiento.

4.6.1.3. Escenario 2

En el escenario 2, los buques son reacondicionados, de acuerdo a la normativa, con planta de tratamiento *in situ*.

En este caso, también se generarían dos situaciones, en las ciudades que tengan tratamiento de las que no lo tengan.

- En ciudades donde hay tratamiento de efluentes, no hay ningún tipo de aporte de contaminante.

- En las ciudades donde no hay tratamiento, el aporte se da únicamente de los efluentes de la ciudad.

Esta situación, requiere el rediseño, readecuación de las instalaciones del buque, que podría traer como consecuencia, una baja en la producción por viaje, consumo de combustible, y costos fijos asociados.

Actividades que producen acciones generadoras de impacto:

1. Reacondicionamiento de embarcaciones: Incorporación de tratamiento de desmenuzado y desinfectado, tanque de retención y conducto de descarga.
3. Descarga de agua tratada (4 millas > d <12 millas)
2. Descarga de efluentes fuente continental antes de las 4 millas marinas sin previo tratamiento.

4.7. Matrices de impacto

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

(Ver Anexo N° 1. Metodología de Evaluación de Impactos)

ESCENARIO 0															
MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES															
Actividad	Acción generadora de impacto	Emisión de contaminantes/Aspectos ambientales	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL											CLASIFICACION	
			Naturaleza (±)	I (Intensidad)	E (Extension)	MO (Momento)	PE (Persistencia)	RV (reversibilidad)	SI (sinergia)	AC (acumulación)	EF (efecto)	PR(Periodicidad)	MC (Recuperabilidad)		I (Importancia)
Descarga de Aguas sucias desde los buques (4 millas > d <12 millas)	Vertidos de solidos en suspension, biologico y de efluente que demandan oxigeno	Cambios en la calidad del agua: variación de nutrientes, procesos de eutroficación, y/o floraciones algales.	-	6	1	4	1	1	2	1	4	2	1	36	Moderado
		Afectación visual	-	2	1	4	1	1	2	1	4	2	1	24	Leve
	Emision de contaminantes al agua	Dispersión de contaminantes	-	5	2	4	1	1	2	1	4	2	1	35	Moderado
	Emision de compuestos organicos a la atmosfera	Generación de emisiones gaseosas	-	4	2	4	1	1	2	4	4	2	1	35	Moderado
		Emisiones de GEI	-	4	2	4	1	1	2	4	4	2	1	35	Moderado
		Generación de olores	-	2	1	4	1	1	2	4	4	2	4	30	Moderado
	Modificación del hábitat	Afectación en sitios de reservas	-	7	1	2	2	2	2	4	4	2	4	45	Moderado
		Afectación de las cadenas tróficas	-	5	1	4	2	1	1	1	4	2	2	34	Moderado
Cumplimiento de la normativa	Posibles sanciones regulatorias	-	2	1	2	1	2	2	2	4	4	1	26	Moderado	
Descarga de efluentes pluviales/cloacales antes de las 4 millas marinas sin previo tratamiento.	Vertidos de solidos en suspension, biologico y de efluente que demandan oxigeno	Cambios en la calidad del agua: variación de nutrientes, procesos de eutroficación, y/o floraciones algales.	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado
		Afectación visual	-	6	2	4	2	2	2	4	4	4	2	46	Moderado
	Emision de contaminantes al agua	Dispersión de contaminantes	-	6	2	4	2	2	2	4	4	4	2	46	Moderado
	Emision de compuestos organicos a la atmosfera	Emisiones de GEI	-	4	2	4	1	1	2	4	4	4	4	40	Moderado
		Generacion de olores	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado
		Dispersión de contaminantes	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado
	Modificación del hábitat	Afectación de las cadenas tróficas	-	5	1	4	2	2	2	4	4	4	2	41	Moderado
		Afectación en la calidad de playas	-	6	4	4	2	2	2	4	4	4	2	50	Severo

Tabla 8. Matriz de evaluación de impacto ambiental del escenario 0. Fuente: elaboración propia.

ESCENARIO 1															
MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES															
Actividad	Acción generadora de impacto	Emisión de contaminantes/Aspectos ambientales	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL											CLASIFICACION	
			Naturaleza (+)	I (intensidad)	E (Extension)	MO (Momento)	PE (Persistencia)	RV (reversibilidad)	SI (sinergia)	AC (acumulación)	EF (efecto)	PR (Periodicidad)	MC (Recuperabilidad)		I (Importancia)
Reacondicionamiento de embarcaciones	Necesidad de Mano de obra	Dinamización de la economía	+	3	1	4	2	1	2	1	1	1	1	24	Leve
		Inversión económica de las empresas	-	6	1	4	2	1	2	1	1	1	1	33	Moderado
		Generación de puestos de trabajo	+	3	1	4	2	1	2	1	1	1	1	24	Leve
	Cambios en las características del buque	Mejora en la Gestión de los recursos (uso de agua y energía)	+	4	2	4	1	1	2	4	4	4	8	44	Moderado
		Disminución de la autonomía del buque	-	6	1	4	4	4	4	4	4	4	8	56	Severo
	Incorporación de un tanque	Dinamización de la economía	+	6	1	4	2	1	2	1	1	1	1	33	Moderado
		Inversión económica	-	6	1	4	2	1	2	1	1	1	1	33	Moderado
		Perdida de días de navegación	-	6	1	4	4	1	2	1	1	4	8	45	Moderado
	Navegación sin descarga de agua sucia	Navegación con el buque adaptado a la normativa	Cumplimiento de la normativa	+	7	1	2	2	2	2	4	4	4	1	44
Conservación en sitios de reservas			+	7	1	2	2	2	2	4	4	4	4	47	Moderado
Conservación de las cadenas tróficas			+	5	1	4	2	1	1	4	4	4	2	39	Moderado
Disminución de la autonomía del buque			-	6	1	4	4	4	4	4	4	4	8	56	Severo
Utilización de la Infraestructura del Puerto	Descarga del agua sucia en puertos con plantas de efluentes	Cumplimiento de la normativa	+	7	1	2	2	2	2	4	4	2	4	45	Moderado
		Sobrecarga de servicios	-	5	1	4	2	2	2	4	4	4	4	43	Moderado

Tabla 9. Matriz de evaluación de impacto ambiental del escenario 1. Fuente: elaboración propia.

ESCUENARIO 1																
MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES																
Actividad	Accion generadora de impacto	Emisión de contaminantes/Aspectos ambientales	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL											CLASIFICACION		
			Naturaleza (±)	I (intensidad)	E (Extension)	MO (Momento)	PE (Persistencia)	RV (reversibilidad)	SI (sinergia)	AC (acumulación)	EF (efecto)	PR (Periodicidad)	MC (Recuperabilidad)		I (importancia)	
Incorporación del Servicio de Recogida (Camiones Atmosféricos) en Puertos sin infraestructura	Descarga del agua sucia en puertos sin infraestructura en ciudades sin tratamiento de efluentes	Incremento de servicios	+	6	1	4	2	1	2	1	1	4	1	36	Moderado	
		Dinamización de la economía	+	6	1	4	2	1	2	1	1	1	1	33	Moderado	
		Ocupación del puerto durante la descarga	-	4	1	2	2	4	1	4	4	4	2	37	Moderado	
		Cumplimiento de la normativa	+	7	1	2	2	2	2	4	4	2	4	45	Moderado	
		Emisiones de GEI	-	4	2	4	1	1	2	4	4	4	4	40	Moderado	
		Cambios en la calidad del agua: variación de nutrientes, procesos de eutroficación, y/o floraciones algales.	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado	
		Dispersión de contaminantes	-	6	2	4	2	2	2	4	4	4	2	46	Moderado	
		Afectación de las cadenas tróficas	-	5	1	4	2	2	2	4	4	4	2	41	Moderado	
		Afectación en la calidad de playas	-	6	4	4	2	2	2	4	4	4	2	50	Severo	
		Aumento de circulación de transporte	-	5	1	4	2	2	2	4	4	4	4	43	Moderado	
		Sobre carga de servicios en las localidades	-	5	1	4	2	2	2	4	4	4	4	43	Moderado	
		Reduccion de disponibilidad de recursos (HC)	-	4	2	4	1	1	2	4	4	4	8	44	Moderado	
		Descarga del agua sucia en puertos sin infraestructura en ciudades CON tratamiento de efluentes	Incremento de servicios	+	6	1	4	2	1	2	1	1	4	1	36	Moderado
			Dinamización de la economía	+	6	1	4	2	1	2	1	1	1	1	33	Moderado
Ocupación del puerto durante la descarga	-		4	1	2	2	4	1	4	4	4	2	37	Moderado		
Conservación de las cadenas tróficas	+		5	1	4	2	1	1	4	4	4	2	39	Moderado		
Cumplimiento de la normativa	+		7	1	2	2	2	2	4	4	2	4	45	Moderado		
Descarga de efluentes pluviales/cloacales antes de las 4 millas marinas sin previo tratamiento.	Vertidos de solidos en suspension, biologico y de efluente que demandan oxigeno	Cambios en la calidad del agua: variación de nutrientes, procesos de eutroficación, y/o floraciones algales.	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado	
		Afectación visual	-	6	2	4	2	2	2	4	4	4	2	46	Moderado	
	Emisión de contaminantes al agua	Dispersión de contaminantes	-	6	2	4	2	2	2	4	4	4	2	46	Moderado	
		Emisiones de GEI	-	4	2	4	1	1	2	4	4	4	4	40	Moderado	
	Emisión de compuestos orgánicos a la atmosfera	Generacion de olores	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado	
		Dispersión de contaminantes	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado	
	Modificación del hábitat	Afectación de las cadenas tróficas	-	5	1	4	2	2	2	4	4	4	2	41	Moderado	
		Afectación en la calidad de playas	-	6	4	4	2	2	2	4	4	4	2	50	Severo	

Tabla 9 (cont.). Matriz de evaluación de impacto ambiental del escenario 1. Fuente: elaboración propia.

ESCUENARIO 2															
MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES															
Actividad	Accion generadora de impacto	Emisión de contaminantes/Aspectos ambientales	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL												CLASIFICACION
			Naturaleza (±)	I (Intensidad)	E (Extension)	MO (Momento)	PE (Persistencia)	RV (reversibilidad)	SI (sinergia)	AC (acumulación)	EF (efecto)	PR (Periodicidad)	MC (Recuperabilidad)	I (Importancia)	
Reacondicionamiento de embarcaciones	Necesidad de Mano de obra	Dinamización de la economía	+	3	1	4	2	1	2	1	1	1	1	24	Leve
		Inversión económica	-	8	1	4	2	1	2	1	1	1	1	39	Moderado
		Generación de puestos de trabajo	+	3	1	4	2	1	2	1	1	1	1	24	Leve
	Cambios en las características del buque	Mejora en la Gestion de los recursos (uso de agua y energia)	+	4	2	4	1	1	2	4	4	4	8	44	Moderado
		Disminución de la autonomía del buque	-	6	1	4	4	4	4	4	4	4	8	56	Severo
	Incorporación del equipo de tratamiento	Dinamización de la economía	+	6	1	4	2	1	2	1	1	1	1	33	Moderado
Inversión económica		-	8	1	4	2	1	2	1	1	1	1	39	Moderado	
Descarga de agua tratada (4 millas > d <12 millas)	Descarga de efluente tratado	Cumplimiento de la normativa	+	7	1	2	2	2	2	4	4	2	4	45	Moderado
		Conservación en sitios de reservas	+	7	1	2	2	2	2	4	4	4	4	47	Moderado
		Ocupación del puerto durante la descarga	+	4	1	2	2	4	1	4	4	4	2	37	Moderado
		Conservación de las cadenas tróficas	+	5	1	4	2	1	1	4	4	4	2	39	Moderado
		Disminución de la autonomía del buque	-	6	1	4	4	4	4	4	4	4	8	56	Severo
	Utilización del equipo de tratamiento	Emisiones de GEI - consumo combustibles	-	4	2	4	1	1	2	4	4	4	4	40	Moderado
		Reduccion de disponibilidad de recursos (HC)	-	4	2	4	1	1	2	4	4	4	8	44	Moderado
Descarga de efluentes pluviales/cloacales antes de las 4 millas marinas sin previo tratamiento.	Vertidos de solidos en suspension, biologico y de efluente que demandan oxigeno	Cambios en la calidad del agua: variación de nutrientes, procesos de eutroficación, y/o floraciones algales.	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado
		Afectación visual	-	6	2	4	2	2	2	4	4	4	2	46	Moderado
	Emision de contaminantes al agua	Dispersión de contaminantes	-	6	2	4	2	2	2	4	4	4	2	46	Moderado
		Emisiones de GEI	-	4	2	4	1	1	2	4	4	4	4	40	Moderado
	Emision de compuestos organicos a la atmosfera	Generación de olores	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado
		Dispersión de contaminantes	-	6	1	4	1	1	2	1	4	4	1	38	Moderado
	Modificación del hábitat	Afectación de las cadenas tróficas	-	5	1	4	2	2	2	4	4	4	2	41	Moderado
		Afectación en la calidad de playas	-	6	4	4	2	2	2	4	4	4	2	50	Severo

Tabla 10. Matriz de evaluación de impacto ambiental del escenario 2. Fuente: elaboración propia.

4.7.1. Del análisis de los escenarios o etapas de cumplimiento

En la situación del Escenario 0, el 88% de los impactos son Moderados, 6 % Leves, 6 % Severos y 0% Críticos, siendo todos los impactos de naturaleza negativa.

El impacto Severo, se encuentra asociado a la afectación de la calidad de las costas relacionado a la acción de descarga del factor contaminante en las ciudades sin tratamiento de efluentes y descargado antes de las 4 millas náuticas, situación que se repite en las ciudades de: General Lavalle, Mar del Plata, Ing. White, San Antonio Este, Necochea /Quequén y Camarones.

Durante el Escenario 1, el 85% de los impactos son moderados, 5% leves, 10% severos y 0% Críticos. El cumplimiento normativo, trae la incorporación de 38% de esos impactos sean de naturaleza positiva.

Este escenario es en el que se identifican la mayor cantidad de impactos, tanto positivos como negativos, por la diversidad de situaciones frente al cumplimiento normativo de las embarcaciones, la diversidad de infraestructura existente tanto en puertos como en ciudades.

Los impactos severos estarán relacionados a la disminución de la autonomía del buque y a la calidad de las costas, impacto que se repetirá en puertos sin infraestructura de tratamiento de efluentes.

El Escenario 2, con 77% impactos moderados, 9% Leves, 14% Severos y 0% Críticos. El 36% de esos impactos resultan positivos.

Los impactos severos estarán relacionados con la disminución de la autonomía del buque, aunque esta inversión, traerá impactos positivos en ciudades que, aunque no cuenten con tratamiento de efluentes, la incorporación de tecnología en los buques se ve positivamente justificada, disminuyendo los impactos negativos en los puertos, y en las descargas continentales.

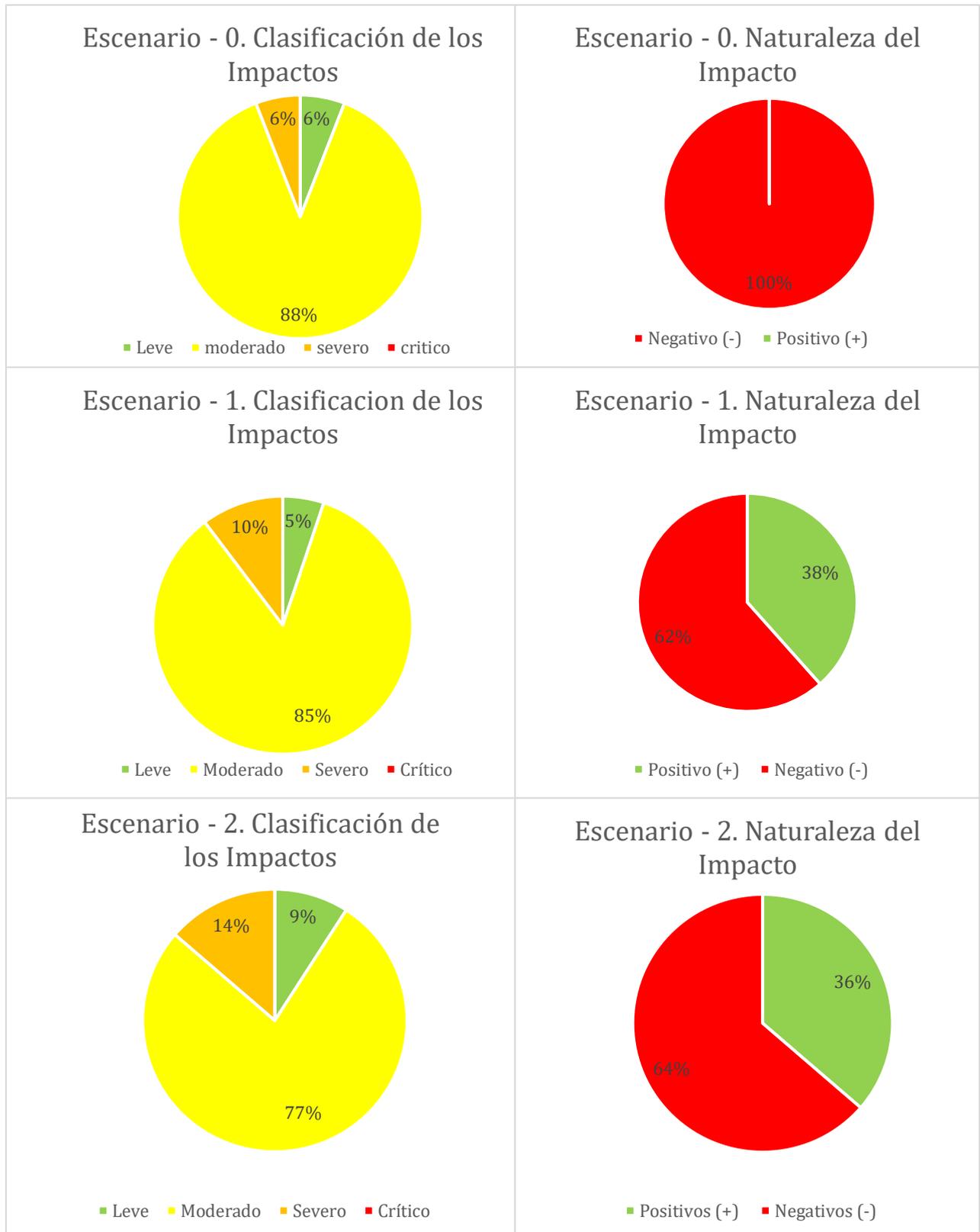


Gráfico 1. Caracterización de la Evaluación de Impacto Ambiental por descargas de aguas sucias en el Mar Argentino según escenario. Diciembre 2023. Fuente: elaboración propia.

4.8. Propuestas de mitigación de Impactos

Una vez evaluados e identificados los impactos, de naturaleza positiva o negativa que pudieran ocasionarse, se deben definir las medidas y acciones que se deberán tomar para controlar y reducir al máximo los efectos de los mismos, haciendo viable así la ejecución de las etapas sin mayores inconvenientes.

Estas medidas están denominadas de mitigación o correctoras.

“Las medidas correctoras (MC), aquellas acciones, de carácter antrópico que ejercen sobre el Medio una presión beneficiosa o sea de signo positivo.

Son indicadores ambientales de respuesta, que dan idea de cómo la sociedad se esfuerza, tanto en evitar el deterioro del medio, como corregir impactos sobre el causados”. (Conesa, 2011, p. 295)

A continuación, se recomendarán las medidas de factible aplicación para la prevención, remediación o mitigación de los impactos identificados.

Las medidas de mitigación de efectos ambientales negativos deberían basarse, preferentemente, en la prevención y no en su tratamiento.

Este criterio se apoya, por un lado, en la obligación de minimizar dichos efectos y por otro, en que el costo de su tratamiento es generalmente mucho mayor que el de su prevención.

Las medidas de mitigación estarán enfocadas al cumplimiento de la industria pesquera, a favor de una mejor preservación del recurso.

Entendiendo que el Escenario 0, se encuentra fuera del cumplimiento normativo, solamente se harán propuestas sobre el Escenario 1 y 2.

4.8.1. Escenario 1

- Acción generadora de impacto/contaminante: Descarga del efluente
 - Medidas de mitigación:
 - Priorizar, en la medida de lo posible, la descarga del efluente en Puertos y/o ciudades que tengan infraestructura de tratamiento de efluentes.
 - Llevar un registro por embarcación de la cantidad de efluente descargado.
 - Trabajar en un sistema de turnos, a fin de no generar demoras dentro del puerto.

- Acción generadora de impacto/contaminante: Agotamiento de recursos
 - Medidas de mitigación
 - Elaboración e implementación de un Plan de Gestión Ambiental o de Buenas Prácticas ambientales en la Industria Pesquera, a fin de racionalizar el uso de agua y recursos energéticos
 - Capacitar a todos los empleados de la industria en temáticas de racionalización de recursos, cuidado del ambiente, e impactos generados en la industria.
 - Incorporar dentro de las embarcaciones, y dentro de las posibilidades, sistemas de corte automático de agua y automatización energética
- Acción generadora de impacto/contaminante: Sobrecarga de servicios
 - Medidas de mitigación
 - La llegada de los buques para la descarga, podría traer el colapso de los puertos, en sistemas que aún no se encuentran adaptados. Será necesario la búsqueda de fortalecimiento de los sistemas instalados.
 - En puertos sin tratamiento la incorporación del servicio de Recogida (camiones atmosféricos) traerá una dinamización de la economía que, si no se trabaja en su fortalecimiento, podría traer demoras en el movimiento de vehículos en el puerto.
 - Se deberá fortalecer y mejorar las vías de acceso por la intensificación de vehículos pesados (camiones atmosféricos)
 - Se deberá incentivar la industria de transporte de este tipo de efluentes, a fin de acompañar la inversión de la industria pesquera, para disminuir los trayectos y recorridos que actualmente se realizan en algunas ciudades que no cuentan con el servicio.
- Acción generadora de impacto/contaminante: Dinamización de la economía / Generación de empleo.
 - Medidas de mitigación
 - La incorporación de una nueva tecnología a las embarcaciones traerá mayor empleo y dinamización directa e indirecta de la economía de la región.
 - Se deberá priorizar la mano de obra local, buscando que la comunidad local se vea impactada directamente.
 - Trabajar con Universidades locales para conseguir la recalificación, incentivar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías.
- Acción generadora de impacto/contaminante: Inversión económica
 - Medidas de mitigación
 - El reacondicionamiento de las embarcaciones, traerá una fuerte inversión en la industria, de mano de obra y de materiales.
 - Será importante el trabajo en conjunto, la generación de créditos para la industria que está invirtiendo en la preservación del

- recurso, el cuidado del entorno y la dinamización de la economía.
- Trabajar con las Universidades locales para conseguir la recalificación, incentivar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías.
 - Acción generadora de impacto/contaminante: Infraestructura de puertos/ciudades
 - Medidas de mitigación
 - Inversión en infraestructura de redes y servicio de saneamiento es de gran importancia en el avance y la mitigación de los escenarios planteados.
 - Promover y priorizar el desarrollo sostenido y sustentable de puertos /ciudades
 - Acción generadora de impacto/contaminante: Calidad de playas
 - Medidas de mitigación
 - La afectación de la calidad de las playas por la descarga de efluentes sin tratamiento trae grave consecuencias en la industria turística y pesquera, será importante la Incentivación de políticas de ordenamiento y planificación ambiental.

4.8.2. Escenario 2

- Acción generadora de impacto/contaminante: Emisiones GEI – Cambio climático
 - Medidas de mitigación
 - La incorporación de tecnología podría traer mayor consumo de combustibles, se sugiere priorizar e incentivar energías renovables a fin de disminuir la huella de carbono.
 - Incorporar la medición de Huella de carbono dentro de la actividad, a fin de demostrar resultados y aportar al inventario local, regional y/o nacional.
- Acción generadora de impacto/contaminante: Agotamiento de recursos
 - Medidas de mitigación
 - Elaboración e Implementación de un Plan de Gestión Ambiental o de Buenas Prácticas Ambientales en la industria Pesquera, a fin de racionalizar el uso de agua y recursos energéticos.
 - Capacitar a todos los empleados de la industria en temáticas de racionalización de recursos, cuidado del ambiente, e impactos generados en la industria
 - Incorporar dentro de las embarcaciones, y dentro de las posibilidades, sistemas de corte automático de agua y automatización energética.
- Acción generadora de impacto/contaminante: Conservación de la biodiversidad

- Medidas de mitigación
 - La descarga de agua tratada trae cumplimiento de la normativa nacional e internacional, sino que también se encuentra dentro del compromiso argentino descrito en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para un Desarrollo Sostenible y las Metas de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Acción generadora de impacto/contaminante: Dinamización de la economía – generación de empleo
 - Medidas de mitigación
 - La incorporación de una nueva tecnología a las embarcaciones traerá mayor empleo y dinamización directa e indirecta de la economía de la región, para potenciar el mismo será importante la promoción y desarrollo de industrias locales.
 - Priorizar la mano de obra local, a fin de que la comunidad local se vea impactada directamente.
 - Trabajar con las Universidades locales para conseguir la recalificación, incentivar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías.
- Acción generadora de impacto/contaminante: Inversión económica
 - Medidas de mitigación
 - El reacondicionamiento de las embarcaciones, traería una fuerte inversión en la industria, de mano de obra y de materiales. Será importante el trabajo en conjunto, la generación de créditos, orientado a la preservación del recurso, el cuidado del entorno y la dinamización de la economía.
 - Trabajar con las Universidades locales para conseguir la recalificación, incentivar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías.
- Acción generadora de impacto/contaminante: Infraestructura de puertos/ ciudades
 - Medidas de mitigación
 - La infraestructura de redes y servicio de saneamiento es de gran importancia en el avance y la mitigación de los escenarios planteados.
 - La incorporación de infraestructura traerá beneficios ambientales y acompañaría la inversión de la industria pesquera.
- Acción generadora de impacto/contaminante: Infraestructura de puertos/ ciudades
 - Medidas de mitigación
 - La afectación de la calidad de las playas por la descarga de efluentes sin tratamiento trae grave consecuencias en la industria turística y pesquera.
 - Incentivar políticas de ordenamiento ambiental.

- Acción generadora de impacto/contaminante: Calidad de playas
 - Medidas de mitigación
 - La afectación de la calidad de las playas por la descarga de efluentes sin tratamiento trae graves consecuencias en la industria turística y pesquera, será importante la Incentivación de políticas de ordenamiento y planificación ambiental.

4.9. Análisis de opción para la operación de agua sucias

En el presente apartado se desarrollará un análisis de cuantificación del impacto que se genera por la descarga de agua sucias provenientes de las embarcaciones de pesca con un arqueo bruto de hasta 400 NAT y las herramientas para la gestión de las mismas dentro de las embarcaciones en navegación.

Para esto, se tendrá en cuenta la gestión de los efluentes líquidos en los diferentes municipios que cuentan con puertos en el litoral argentino y las metodologías de tratamiento utilizadas, las corrientes marinas y la normativa vigente.

Se realizará una propuesta de metodología de gestión de las aguas sucias, no contemplada en la normativa vigente y de esta manera, poder completar los análisis realizados proponiendo opciones viables desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

Del análisis realizado se desprende que, entre el 40% y 75 % de los municipios que poseen puertos marítimos donde opera la flota pesquera nacional, cuentan con algún tipo de tratamiento para los efluentes líquidos. En su mayoría, son primarios con descarga por medio de emisarios de líquidos a una distancia prudencial de la costa. Como ya se ha detallado anteriormente y entendiendo que el tratamiento primario es incompleto y por ende se entiende que es insuficiente. En todos los casos, la descarga (en los municipios con y sin tratamiento) se realiza antes de las 4 millas náuticas.

4.9.1. Dimensionamiento del efluente (aguas sucias)

A continuación, se detalla un cálculo del volumen máximo de agua sucias (proveniente de los baños de las embarcaciones de pesca). Para esto, se contempló la totalidad de embarcaciones de la flota pesquera nacional.

Sobre la información presentada en el Cap. 3 (Tabla 2 y Tabla 3), exceptuando las embarcaciones que no cuentan con baños a bordo, la flota en estudio se compone de un total de 145 embarcaciones como límite superior para el cálculo. Como se

desarrolló anteriormente, se trabajará únicamente con las embarcaciones de arqueología menor a 400 NAT.

Para obtener un cálculo representativo, se estimó en cada embarcación la capacidad máxima de tripulantes declarados. Del análisis se desprende que, en la totalidad de las embarcaciones contamos una condición teórica de 1875 tripulantes, considerando todas las embarcaciones con tripulación completa y navegando en el mismo momento.

En base al cálculo, contemplando que cada descarga de un inodoro consume en promedio 20 lts de agua y que cada individuo puede utilizar el baño aproximadamente 5 veces al día, cada tripulante genera aproximadamente 100 lts de agua sucia de manera diaria, dando un total de generación de 187.500 litros por día, entendiendo que la descarga puede contener indistintamente orina y/o materia fecal.

Cabe aclarar que se considera que la utilización de 5 veces al día del baño por tripulante se realiza mayoritariamente para la micción, pues se estima que del promedio de 5 visitas al baño que puede efectuar un tripulante, 4 de ellas corresponden a esta mencionada acción. Un tema para resaltar es el origen del agua necesaria en el circuito de aprovisionamiento a los inodoros, la cual se obtiene a través de la toma de mar y debido a esto el sistema no utiliza agua dulce en las descargas sino de mar.

Manteniendo los mismos parámetros de generación de efluentes, si consideramos que los habitantes de las ciudades que tienen puertos (detallado en la tabla siguiente) donde operan las embarcaciones de pesca, se puede estimar un vuelco de 174.615.200 litros de agua sucias por día, las cuales son volcadas con y sin tratamiento por medio de un emisario que se encuentra en todos los casos descargando antes de las 4 millas. Para poder dimensionar los volúmenes de líquidos en cuestión solamente se consideran las ciudades con puerto y no todas las ciudades costeras del frente marítimo argentino (Tabla 11).

La incidencia de la contaminación por causas antrópicas en las ciudades costeras resulta mayor si se la compara con la descarga de aguas sucias de la flota pesquera nacional analizada en este informe. Esto surge del análisis de un escenario de situación extrema bajo los siguientes parámetros: navegación de toda la flota la unísono, tripulación completa y uso sincrónico del sanitario. Dicho escenario ofrecería como resultado la generación del 0.11% del vertido aproximado de la población costera en las ciudades que tienen puertos donde opera dicha flota. Estos valores resultarían despreciables si se comparasen con estos mismos desechos, correspondientes a todos los habitantes del litoral atlántico de Argentina.

Ciudades con Puertos	Cantidad de habitantes Censo 2022
Bahia Blanca y Punta Alta	406.981
Caleta Olivia	75.873
Camarones	1.804
Comodoro Rivadavia	215.453
Gral. Lavalle	1.827
Mar del Plata	667.082
Puerto Deseado	14.183
Puerto Madryn	103.173
Puerto San Julian	7.894
Quequen y Necochea	102.110
Rawson	33.601
San Antonio y Las grutas	35.800
Ushuaia	80.371
Total	1.746.152

Tabla 11. Cantidad de habitantes por ciudad portuaria donde operan embarcaciones de pesca. Fuente: elaboración propia sobre datos del INDEC (2022).

Por otro lado, el cuerpo receptor tiene un volumen de agua salada de aproximadamente $6 \times 10^{15} \text{ m}^3$, siendo dicho cuerpo el receptor de líquidos infinitamente más grande que el volumen de descarga máximo de la flota. Esto no implica que las descargas de efluentes sean correctas y se deba permitir las mismas en contra de toda normativa y sentido común de protección del recurso. Solo se detalla para poder cuantificar los impactos que genera la gestión de las aguas sucias en la flota pesquera nacional.

En este documento, se trabajaron tres escenarios posibles, en los cuales se analiza subjetivamente el impacto que generan las aguas sucias sobre el cuerpo receptor y las playas costeras, sin cuantificar los volúmenes ni los potenciales impactos. El análisis es teórico en todo sentido.

El sistema tiene una capacidad de acumulación en los diferentes analitos² y/o parámetros químicos y físicos, que son de interés ambiental, de salud a la población humana y faunística del sector de vuelco.

En la descripción anterior, lo que se buscó es dimensionar el tamaño físico del volumen de agua sucia que está en análisis, el cual es solo sobre la flota pesquera nacional que se encuentra por debajo de un arqueo de 400 NAT que se encuentra navegando entre las 4 y 12 millas náuticas desde la costa más cercana.

² Sustancia química presente en un material o sistema, que es objeto de detección, identificación y cuantificación en el análisis químico de una muestra.

Cabe aclarar que el volumen de aguas sucias a ser descargado por la flota pesquera es un cálculo máximo, donde se ha considerado que la totalidad de las embarcaciones se encuentran navegando con tripulación completa en el mismo momento, dando como resultado valores de descarga muy pequeños en comparación con los volúmenes de vuelco de las ciudades costeras y en función del tamaño del cuerpo receptor, resultan valores totalmente despreciables teóricamente.

4.9.2. Mar Argentino y Corrientes Marinas

El presente apartado se desarrolla en base a la información brindada por la Armada Argentina en su página de internet: <https://www.argentina.gob.ar/armada/intereses-maritimos/mar-argentino>

Con el nombre de Mar Argentino, se conoce al sector del Océano Atlántico Sudoccidental que cubre la porción menos profunda del margen continental argentino. Se trata de una denominación histórica y cultural, y no implica, por tanto, una referencia a los espacios marítimos de soberanía o jurisdicción de la República Argentina.

Se extiende, en términos generales, desde la boca del estuario del Río de la Plata en el norte hasta el Banco Burdwood en el sur, y desde la costa argentina hasta el comienzo del talud. Tiene una extensión de alrededor de un millón de kilómetros cuadrados y en sus aguas se desarrolla una de las más importantes pesquerías del globo.

Es un mar litoral y epicontinental ya que, cubre parte del margen continental argentino. Se trata de una plataforma de suave pendiente que se extiende desde la costa hasta los 200 metros de profundidad, aproximadamente.

Al este del Mar Argentino, la profundidad comienza a aumentar de forma marcada a medida que el terreno sumergido cae abruptamente por un talud, recortado en ciertos puntos por profundos valles denominados cañones submarinos. El origen de estos cañones, a menudo atribuido a la acción erosiva de los ríos durante las glaciaciones cuando los océanos estaban más bajos, es todavía materia de discusión científica. A continuación del talud se extiende la emersión continental, conformada por gruesas capas de sedimentos depositados al pie del talud. Más allá de la emersión, se extiende una inmensa llanura abisal conocida con el nombre de "Cuenca Argentina" (Imagen 2).

Los mares son sistemas muy dinámicos y, además de contener una enorme diversidad de organismos, tienen sus propios mecanismos de movimiento que les permiten mantenerse eficientes.

Qué son las corrientes marinas y sus características

Las corrientes marinas, conocidas también como corrientes oceánicas, son masas de agua que se mueven en rutas específicas. Estas corrientes oceánicas son superficiales y, cuando pueden percibirse de forma submarina, es por un reflejo de lo que ocurre en la superficie.

Algunas de las características de las corrientes marinas u oceánicas son:

- Pueden tener un tipo de temperatura u otra: por ejemplo, nos podemos encontrar con corrientes marinas cálidas y corrientes marinas frías.
- Pueden ser producidas por distintos factores: tales como los vientos planetarios y la rotación y traslación terrestre, por mencionar algunos. Cabe destacar, además, que este fenómeno tiene un gran impacto sobre el clima terrestre.
- Se miden en metros por segundos: esta medida también es conocido como nudos, donde 1 nudo son 1.85 kilómetros/h.

4.9.2.1. Tipos de corrientes marinas

Existen distintos tipos de corrientes marinas, que pueden clasificarse bajo diferentes criterios según las características que las compongan. Todas las corrientes pueden mezclarse entre sí en ciertos puntos y con continuación unas de otras. De esta manera, vamos a ver qué tipos de corrientes marinas existen.

Corrientes marinas según la temperatura

Dependiendo de la temperatura que tengan las corrientes oceánicas, podemos encontrarnos con estos dos tipos:

- Corrientes marinas frías: vienen de zonas polares hacia latitudes ecuatoriales. Son profundas. Estas bajan la temperatura del aire y disminuyen la humedad, reduciendo las probabilidades de lluvia.
- Corrientes marinas cálidas: estas corrientes se mueven de zonas ecuatoriales a latitudes mayores. Son superficiales y transmiten su calor a la atmósfera influyendo en la formación de lluvias.
- Corrientes marinas según el factor de origen

Dentro de las corrientes marinas que existen según el factor que las desencadena, nos podemos encontrar con:

- Corrientes oceánicas: producidas por el movimiento de rotación.

- Corrientes de oleaje: causadas por los vientos.
- Corrientes de marea: causadas por las fuerzas gravitacionales del sol y de la luna.
- Corrientes de deriva litoral: ocurren por irregularidades de las costas que provocan que las corrientes se modifiquen.
- Corrientes de densidad: se forman cuando dos masas de agua de diferente densidad se juntan.

4.9.2.2. Formación de las Corrientes Marinas

En el estudio de la formación de las corrientes marinas no existe un único mecanismo, sino que se toman en consideración diversos factores físicos interrelacionados (Imagen 3). Las causas subyacentes de las corrientes marinas comprenden:

- Fricción del viento: los mares reciben vientos de diferentes latitudes. Existen los vientos alisios de aire seco en zonas subtropicales, los vientos del oeste que forman los ciclones y los vientos del este. Se distinguen cuatro anillos en cinturones de viento que corresponden a la circulación de los vientos.
- Gravedad.
- Gradiente de presiones.
- Rotación y traslación de la tierra: otra de las causas de las corrientes marinas es el Efecto Coriolis, que es resultado de la rotación terrestre.
- Radiación solar.
- Interferencia de los continentes: es decir, cuando los continentes se interponen en el camino del agua, interfiriendo en las corrientes del agua.
- Grados variables de salinidad.



Imagen 3. Corrientes Marinas.

4.9.2.3. Consecuencias de las corrientes marinas

Las corrientes marinas son sumamente importantes porque influyen en una gran cantidad de procesos dentro del sistema que es la tierra. Algunas de las consecuencias de las corrientes marinas o, dicho de otra manera, algunos de las situaciones donde se hace evidente la importancia de las corrientes son las siguientes.

Primero, influyen en el clima de las regiones, al influir en la temperatura atmosférica por el intercambio de temperaturas. También interviene en la cantidad de humedad atmosférica, determinado si habrá más o menos predisposición a las lluvias.

El desplazamiento de las aguas ayuda, por otro lado, al equilibrio de sustancias químicas del que depende toda la cadena trófica. Los movimientos ayudan a que se mezclen y que se distribuyan de forma equilibrada. Desafortunadamente, este principio no escapa a los químicos antropogénicos que llegan al agua. Por las corrientes marinas, sustancias nocivas pueden trasladarse a zonas lejanas contaminando lugares nuevos.

No solamente asisten en factores abióticos, sino que son importantes para los animales y son usadas como guías. Por ejemplo, hay ballenas y tortugas marinas que se trasladan a larguísimas distancias gracias a estas corrientes para llegar a destinos predeterminados sin perderse.

También ayudan a balancear a los elementos biológicos del agua, como el plancton que se mantiene a la deriva. Gracias a los movimientos puede desplazarse para sus funciones básicas como el alimento o la reproducción.

Principales corrientes marinas

Existen corrientes marinas generales y otras más pequeñas. Estos son algunos de los nombres de corrientes marinas más famosas:

- Corriente del Golfo de México: es una corriente de tipo cálida dentro del océano Atlántico que empieza en el Golfo de México dirigiéndose al mar del Norte. Esta trayectoria eleva la temperatura y la humedad en las islas británicas. En verano, esta corriente alcanza los 5 kilómetros por hora. Tiene entre 400 y 800 metros de profundidad y 50 kilómetros de ancho.
- Corriente del Perú o de Humboldt: comienza en la Antártida y se desarrolla hacia el norte por la costa oeste de América del Sur. Esta corriente es la causante del desierto de Atacama en Chile, además de la neblina de las costas cercanas. Es una corriente de agua fría, lenta y mide 900 kilómetros de ancho, pero es poco profunda. Abunda el plancton y como consecuencia hay abundancia de anchoas y atún. Esta corriente está muy relacionada con el

fenómeno de El Niño, causante de aumento de temperatura, lluvias intensas, pero sequías en otros puntos.

- Corriente de las Malvinas: es una continuación de la corriente Polar del Oeste que bordea la costa sureste de Argentina, influyendo en su clima desértico.

Otros nombres de las corrientes marinas que existen son los siguientes:

- Corriente de Noruega.
- Corriente de Groenlandia Occidental.
- Corriente de Groenlandia Oriental.
- Corriente de Benguela.
- Corriente de Brasil.
- Corriente de las Antillas.
- Corriente del Atlántico Sur.
- Corriente del Atlántico Norte.
- Corriente del Caribe.
- Corriente de las Canarias.
- Corriente de Guinea.

<https://www.ecologiaverde.com/corrientes-marinas-que-son-tipos-y-como-se-forman-4128.html>

4.9.2.4. Mareas Marinas

Las fluctuaciones periódicas en el nivel de los océanos se denominan mareas. Estas fluctuaciones son debidas a la interacción gravitatoria de la Tierra con la Luna principalmente y el Sol en menor medida (la Luna ejerce una atracción 2,2 veces la del Sol) y, al movimiento de rotación terrestre (aceleración de Coriolis) (Fernández Díez, s.f.a).

Las mareas constituyen las ondas más largas del océano, con longitudes de onda comparables con la longitud de la circunferencia terrestre en el Ecuador y períodos del orden de 12 a 24 horas. Las mayores mareas se producen cuando el Sol, la Luna y la Tierra están alineados y se conocen como mareas vivas o mareas de sicigias; las mareas más reducidas o mareas muertas se producen cuando estos astros forman un ángulo de 90° (Fernández Díez, s.f.a) (Imagen 4).

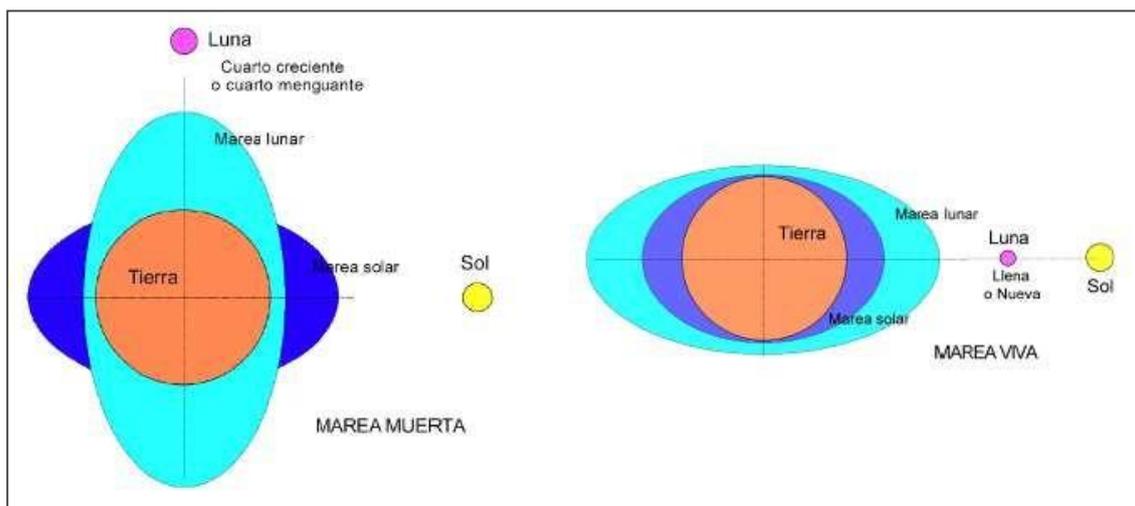


Imagen 4. Mareas muertas y mareas vivas (Fernández Díez, s.f.a).

Las corrientes de marea son movimientos de agua más o menos horizontales asociados a la subida y bajada de las mareas. Por lo tanto, además de la energía potencial de una marea, existe la energía de la corriente de marea que es la energía cinética de las partículas de agua en una marea. “Las corrientes de marea tienen las mismas periodicidades que las oscilaciones verticales, siendo por lo tanto predecible, pero normalmente no implican un simple movimiento de ida y vuelta, sino que tienden a seguir una trayectoria elíptica. Las corrientes también son generadas por los vientos y las diferencias de temperatura y salinidad” (*Centre for Renewable Energy Sources*, 2006).

(Energías Renovables Marinas. Una alternativa sustentable para contribuir a la satisfacción de las futuras demandas energéticas. Griselda Alejandra Carreras Universidad Tecnológica Nacional, Unidad Académica Mar del Plata. Trabajo Final Integrador Especialización en Ingeniería Ambiental. 2015).

4.9.2.5. Descripción Mar Argentino, Mareas y Corrientes Marinas.

La presente exposición tiene como propósito abordar la descripción del mar Argentino, con un enfoque específico en la comprensión de las mareas y corrientes marinas. Este enfoque se alinea con la interpretación de situaciones contingentes, particularmente aquellas relacionadas con la eventualidad de vertidos de efluentes, ya sean tratados o no, provenientes de embarcaciones de pesca. Se pretende

dimensionar los impactos ambientales reales derivados de la gestión de aguas residuales de dichas embarcaciones.

En virtud de lo expuesto, se destaca la extensión significativa del territorio nacional, caracterizado por una vasta superficie marina expuesta a las influencias de mareas y corrientes marinas de gran magnitud. Este fenómeno implica una notable movilidad del agua y los sedimentos que contiene. La dirección de esta movilidad varía según el sector geográfico, determinando la trayectoria de los líquidos y sedimentos en cuestión. Esta contextualización provee una herramienta analítica para evaluar la movilidad de los efluentes en el caso de vertidos durante la navegación. A través de cálculos precisos del volumen vertido en relación con las mareas y corrientes marinas, se podrían inferir los potenciales impactos resultantes de la gestión de aguas sucias.

4.9.3. Propuesta tecnológica para el tratamiento de Aguas Sucias.

La normativa vigente propone tecnologías para el tratamiento de las aguas sucias en las embarcaciones menores de 400 NAT de arqueo, y menos de 15 tripulantes. Dentro de estas, se encuentran las plantas de tratamiento por medio de ozono, luz ultravioleta o desinfección química (cloro), además de la propuesta de un tanque de almacenaje de líquidos para acumular la generación de los efluentes y descargarlo en puerto. Estas opciones son analizadas en el documento donde se exponen los beneficios y las complicaciones técnico-económicas de cada una de las tecnologías.

En base a la propuesta que se encuentra en la normativa y el análisis realizado se observa que, desde el punto de vista tecnológico, la barrera más difícil de vencer en la mayoría de las embarcaciones, está vinculada a la incorporación de los tanques de retención de los líquidos para realizar un vuelco agrupado y continuo, por un periodo de tiempo a una velocidad dada de las aguas sucias. Este inconveniente se debe al espacio que ocupa este tanque, lo que implica una reducción significativa en la capacidad de almacenamiento de combustible o del espacio destinado a la producción y/o problemas de navegabilidad, entre otros.

Adicionalmente otra complicación que posee la propuesta de la normativa, se debe a la disponibilidad de personal para que realice las maniobras de descarga controlada de los líquidos, mientras la embarcación se encuentra en cierto régimen de navegación en función de la velocidad, además de la disponibilidad en el mercado para la adquisición de bombas de bajo caudal que funcionen con aguas sucias.

Cabe aclarar que en el informe se ha desarrollado el análisis de impacto de líquidos proveniente de los inodoros, ya que, las aguas grises no contienen microorganismos dañinos para el medio, sino que poseen en su composición químicos provenientes del lavado con productos químicos biodegradables aprobados, por lo tanto, el impacto de estos ya se encuentra cuantificado y conocido en análisis anteriores realizados por el organismo de aplicación de la normativa vigente. Por este motivo es que solamente se analizó el líquido que puede llegar a ocasionar impactos sobre el medio ya que contiene microorganismos o bacterias coliformes termotolerantes, siendo necesario cuantificarlos y clasificarlos para poder dimensionarlos.

Para esto se propone una adecuación de las tecnologías, las cuales pueden ser analizadas en un proceso de dos etapas. En la etapa inicial se considera la descarga de los líquidos provenientes de los inodoros mediante la utilización una bomba trituradora de sólidos y por medio de una boca de descarga por debajo de la línea de flotación de la embarcación, lo que facilita la dilución del volumen de líquido que se vierte, dando el tiempo de residencia y la superficie de contacto necesaria para que, naturalmente, el medio los degrade sin la incorporación de químicos dañinos para el ambiente. La descarga puntual, cada vez que se utiliza el baño, permite trabajar con muy pequeños volúmenes de vuelco en un mar extenso.

En el estudio se pudo observar que, el volumen de descarga de cada inodoro con agua sucias es en promedio de 20 litros en cada vez que se utiliza. Si se analizan los volúmenes comparativos de vuelco y receptor son muy dispares y divergentes, al igual que los valores de los parámetros químicos y físicos a controlar, los cuales pasan a ser de difícil medición una vez incorporados al cuerpo receptor, dada la concentración salina y los volúmenes.

La intención de esta propuesta, es el cumplimiento de la normativa vigente, sin generar impactos ambientales negativos y mejorar la operatividad de las embarcaciones en la gestión de las aguas sucias, como así también, la protección del medio que permite el desarrollo de la actividad analizada.

La segunda etapa propone la incorporación de esterilización en la línea de descarga de los líquidos, con el fin de permitir el vuelco directo de las aguas sucias en los periodos de navegación antes de las 4 millas náuticas y en las zonas de pesca. Esta tecnología puede ser por tratamiento con ozono o luz ultravioleta, que son procesos que no necesitan de tanques de retención y permiten obtener buenos resultados. Otra opción es mediante la aplicación de procesos químicos, como la esterilización con cloro que necesita un acotado periodo de contacto con el líquido. Es por esto que se recomienda emplear estas tecnologías, ya que no afectan significativamente los espacios operativos de las embarcaciones ni la navegabilidad de las mismas.

Cabe aclarar que, el análisis se desarrolla para las embarcaciones que navegan entre las 4 y las 12 millas náuticas como se detalló con anterioridad. Resulta necesario mencionar que, la propuesta plasmada es una tecnología diferente y solo se puede utilizar en ese rango de millas náuticas. Nuevamente se resalta que estas embarcaciones tienen prohibido el vuelco de líquidos entre el puerto y las 4 millas náuticas de distancia, lo que obliga a la retención de efluentes dentro de las propias embarcaciones o la no utilización de los baños durante la navegación en este sector. Dado que el radio comprendido entre 4 y 12 millas náuticas es una zona de navegación durante un periodo corto de tiempo representando una franja de transición hasta el arribo a la zona de pesca autorizada.

Las aguas sucias generadas en las embarcaciones poseen asociada una problemática ambiental que se deberá trabajar en mayor profundidad en otra oportunidad, la cual es la presencia de micro y nanoplasticos, con origen en la actividad humana en general. En estas embarcaciones se generan micro plásticos en la gestión de las aguas grises.

Por definición, el término micro plásticos se emplea para nombrar a aquellos plásticos que miden entre 5 mm y un tercio de milímetro. Además, en base a si su tamaño pequeño es intencional o accidental, se los clasifica como “primarios” o “secundarios”. Se denominan micro plásticos primarios cuando se fabrican originalmente en tamaño pequeño para uso directo o como precursores de otros productos como las fibras sintéticas, los pellets industriales y las micro perlas (*microbeads*) agregadas a productos cosméticos. Luego, su forma quedará determinada por su origen y función, pudiendo encontrarse micro plásticos primarios con distintas formas (esféricos, cilíndricos, discoidales o cúbicos). Por ejemplo, las micro perlas son muy empleadas en la industria cosmética como reemplazantes de ciertos exfoliantes naturales en productos cosméticos de un solo uso, como limpiadores de maquillajes o pastas dentales. Estas micro perlas son supuestamente retenidas en los filtros de las plantas de tratamiento de aguas de desecho. Sin embargo, muchas de estas plantas no están diseñadas ni tienen la capacidad de separar efectivamente estos micro plásticos, por lo cual, son liberados finalmente en los sistemas acuáticos.

Los micro plásticos secundarios son fragmentos de otros artículos de plástico más grandes. Debido al deterioro continuo de los mismos, existe una enorme variedad de tamaño, forma, color y tipo de polímero entre los micro plásticos secundarios, principalmente representados por hilos de microfibras sintéticas o fragmentos con formas irregulares. Los fragmentos de microfibras sintéticas son considerados micro plásticos secundarios, consisten en pequeños hilos de plástico provenientes de diversos productos fabricados con polyester, nylon, acrílico y otros textiles sintéticos, presentes en la ropa, los neumáticos, las redes de pesca, las colillas de cigarrillos y las alfombras, entre otros. Los principales factores responsables del deterioro de los plásticos son la luz ultravioleta y la abrasión física por el entorno de una playa o el

oleaje en los ambientes marinos. La radiación solar UV-B y las altas temperaturas tienen un mayor impacto en materiales plásticos expuestos a ambientes terrestres, por lo que estos, se degradarán a un ritmo relativamente más rápido en tierra que en el mar. La ubicuidad y predominancia de desechos plásticos en el océano, frente a otros residuos como ser los derivados de la madera, como papeles o cartón, refleja la excepcional durabilidad y persistencia de estos materiales en el ambiente.

Es por esto que se debe presentar esta problemática en este apartado del estudio de impacto ambiental donde se analizarán los posibles impactos vinculados a la gestión de los efluentes que se generan por la actividad humana en las embarcaciones, y adicionalmente, a la gestión de las aguas sucias se encuentra la gestión de las aguas grises que provienen de los sectores de lavado, donde se utilizan detergentes y jabones que pueden contener en su composición micro o nano plásticos para mejorar las características de los productos, al igual que los jabones personales y los dentífricos, etc, siendo esta una problemática que se debe analizar y trabajar; de un análisis exhaustivo de dicha problemática se podría considerar como una posibilidad, la prohibición de algunos productos de limpieza e higiene personal que sean poseedores de micro plásticos y que se recomiende el uso de otro tipo de producto que no los contengan en su composición química.

Del análisis realizado se puede inferir que los niveles de contaminación por descarga de los líquidos contaminantes provenientes del sector sanitario en las embarcaciones resultan sensiblemente bajos y prácticamente despreciables, en particular si se comparasen con los efluentes vertidos por las comunidades ribereñas.

Si se extrapola el modelo ambiental desarrollado por la OMI basado en el principio de almacenar para luego descargar, en forma controlada, por fuera de las 12 millas o en los puertos, se aumentaría la concentración en las costas con la gravedad que ello implica.

Reflexión final

Los impactos derivados de la contaminación generada por las actividades de los buques afectan directamente tanto al medio acuático como a la atmósfera. La descarga no tratada de aguas sucias en el mar no solo plantea riesgos para la salud humana, sino que también puede dar lugar al agotamiento del oxígeno y a una contaminación visual evidente en áreas costeras, representando un desafío significativo para las naciones que dependen de la explotación de recursos turísticos.

En este estudio se analizó el impacto de contaminación por aguas sucias de la flota pesquera de arqueo menor a 400 NAT, presentando volúmenes despreciables de vuelco en comparación con los desechos de esta misma naturaleza generados por las poblaciones costeras. Por otra parte, en su evolución, los volúmenes terrestres aumentan de tamaño debido al crecimiento de las poblaciones mientras que la magnitud de vuelco de la flota pesquera en estudio se mantiene constante dadas las restricciones impuestas por la Ley federal de Pesca sobre el incremento del esfuerzo pesquero.

En la actualidad y más allá del impacto en el ecosistema marino de la flota pesquera, las normas implementadas en tiempo y forma se entienden preventivas para el crecimiento evolutivo cuantitativo pudiendo ser modificadas cuando se comprueban la existencia de cambios de paradigmas respecto de la intervención de la actividad con el medio ambiente.

Es importante analizar para el caso de la flota pesquera que opera en la ZEE el impacto actual y futuro sobre la cantidad y concentración de las descargas. La actividad extractiva de productos del mar se encuentra regulada por la Ley Federal de Pesca cuya función fundamental es garantizar la sustentabilidad del recurso, motivo por el cual acorde a los niveles de captura actuales no es viable aumentar el esfuerzo pesquero de la flota. En resumen, la expectativa de crecimiento de la flota estaría dada por aporte de tecnología y no por el número de barcos, pues la incorporación de una nueva embarcación solo es factible si se retira otra de similares características. La concentración en la descarga de sustancias contaminantes se podrá considerar nula si no se tiene en cuenta el periodo en el cual el buque está en puerto que debería ser analizado como una condición particular, siendo los puertos los encargados y responsables del control de las descargas en la jurisdicción portuaria.

La evaluación de diversos escenarios en relación con los esfuerzos de la industria pesquera para cumplir con la normativa vigente revela un riesgo considerable para el ecosistema costero en ausencia de un sistema de tratamiento adecuado en la ciudad.

En consonancia con los acuerdos internacionales para buques de NAT superior a 400 o que transporten más de 15 personas, se prohíbe la descarga de aguas sucias sin tratamiento antes de las 12 millas, debiendo ser procesadas a bordo o descargadas en la tierra más próxima para su posterior acondicionamiento. En Argentina, se limita esta actividad para buques de arqueo inferior a 400 y una tripulación reducida, restricciones que dificultan su aplicación en embarcaciones diseñadas antes de la implementación de esta normativa.

El almacenamiento a bordo para su posterior disposición en instalaciones portuarias colabora con el incremento de concentración en la descarga de efluentes en cercanías de la costa, más aún, sabiendo que todas las descargas desde tierra hacia el mar (con o sin tratamiento) se encuentran a menos de 4 millas de distancia del frente marítimo costero.

Los gobiernos están obligados a proveer instalaciones adecuadas en los puertos y terminales de recepción de estas aguas. La falta de infraestructura referente a la temática obliga a la utilización del transporte por camión hacia las plantas de depuración, incrementando los costos operativos del buque y contribuyendo de manera negativa con el incremento de la huella de carbono asociada a la actividad marítima.

En el análisis del factor contaminante, el almacenamiento a bordo para su posterior descarga en el mar resulta riesgoso, debido a la dificultad de control de las descargas del tanque de retención ante la necesidad de vaciado del mismo, pudiendo presentarse altas concentraciones de aguas sucias en cercanías de la embarcación. Esta situación puede incluso afectar negativamente la calidad de la captura si la descarga se realiza en zonas de alejamiento permitido, pero en cercanías de redes de pesca de otros buques.

La extrapolación del modelo ambiental desarrollado por la OMI asentado en el principio de almacenamiento, aumentaría el vertido de sustancias contaminantes al permitir la descarga en forma controlada en zonas de pesca más allá de las 12 millas y la concentración de dichos elementos en las costas. Este procedimiento también introduce el riesgo de contaminación cruzada entre las embarcaciones que operan en dicha zona, lo que puede tener consecuencias perjudiciales para el medio ambiente marino y la salud humana.

Considerando los impactos sobre la captura y el entorno marino, junto con la disponibilidad de infraestructura para el tratamiento de efluentes en los puertos y las particularidades de la flota objeto de estudio, se propone evaluar la viabilidad de una implementación gradual. Esta estrategia permitiría ofrecer oportunidades para ajustes necesarios que estén alineados con las capacidades individuales y de infraestructura en los puertos de desembarque.

Se sugiere la aplicación de un sistema de monitoreo de la calidad del agua en áreas circundantes, tanto dentro como fuera de las 12 millas, con un enfoque específico en las zonas de pesca. Esto permitiría obtener información adicional para mejorar la aplicación de las regulaciones ambientales y proporcionar datos relevantes sobre la calidad del agua en dichas áreas.

Las medidas de mitigación, propuestas en este informe, deben ir acompañadas de políticas públicas que resguarden la salud, el ambiente y los recursos naturales, incluyendo aquellos relacionados con la pesca y el turismo. Argentina ha asumido compromisos en el marco de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para un Desarrollo Sostenible y las Metas de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Para alcanzar estos objetivos, es imperativo implementar políticas públicas que orienten el ordenamiento ambiental de las actividades desarrolladas en el entorno costero marino.

El desarrollo del trabajo ha puesto en relieve la necesidad informativa en el sector, por lo cual para profundizar los conceptos vertidos en el presente documento, se debería seguir trabajando en el análisis de la problemática, y para esto se propone que se lleve adelante un estudio de campo con monitoreo de calidad de agua en las zonas de pesca y operación de las embarcaciones en cuestión, antes y durante una temporada de pesca para poder comparar los valores de calidad de agua, de esta manera se podrán obtener valores aproximados y así cuantificar los impactos que se generen.

Referencias.

- Aguilar, R. (2004). Geografía general. México: Pearson Education.
- Andrady, A.L. (2015). Persistence of plastic litter in the oceans, Cap. 3. En: M. Bergmann, L. Gutow & M. KLages (Eds.), Marine Anthropogenic Litter (pp. 57-72). Cham: Springer International Publishing.
- Conesa Fernandez – Vitoria, V. (2011). Guía Metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental. (4a ed.). Mundi Prensa
- Gómez Orea, Domingo (2002). Evaluación de Impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.
- Manahan, S.E. (2007). Introducción a la química ambiental. Editorial Reverté S.A.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Nación. (2019). Resolución Ministerial N° 337
- Rios, M.F., Marquez, F. Gatti, M. Galvan, D., Bravo, G. (2020). Microplásticos: macroproblemas. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; 16; 8-22.
- Schneider, W., Fuenzalida, R., & Garcés, J. (2004). Corrientes marinas y masas de agua. Biología Marina y Oceanografía: Conceptos y proceso. Ed. C. Werliger, 1.
- Xanthos, D. Walker, T.R. (2017). Mar Pollution. Bulletin. 118, 17.

Anexo N° 1. Metodología propuesta

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).

Mediante la Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas, cada impacto es calificado según su importancia a través de un algoritmo:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

\pm = Naturaleza del impacto

I = Importancia del impacto

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

SIGNO		INTENSIDAD (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
EXTENSION (Ex)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACION (AC)	
Sin Sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD(MC)		$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Rec. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 12. Modelo de importancia del impacto. Fuente: elaboración propia en base a la metodología propuesta Conesa Fernandez-Vítora (1997)

A continuación, se expone la explicación de estos conceptos:

- Signo (+/-): el signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados
- Intensidad (i): este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima
- Extensión (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto
- Momento (MO): el plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t0) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado

- **Persistencia (PE):** se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras
- **Reversibilidad (RV):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio
- **Recuperabilidad (MC):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras)
- **Sinergia (SI):** este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea
- **Acumulación (AC):** este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera
- **Efecto (EF):** este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción
- **Periodicidad (PR):** la periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

VALOR I (13 Y 100)	CALIFICACIÓN	SIGNIFICADO
< 25	LEVE	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
25 ≥ < 50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 ≥ < 75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
≥ 75	CRITICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Tabla 13. Escala de valores de la importancia del impacto. Fuente: elaboración propia