

Contaminación y sostenibilidad de los fondos marinos en Canarias: Análisis de las zonas protegidas y el papel de la Organización Marítima Internacional (OMI)

Trabajo Fin de Grado
Grado en Náutica y Transporte Marítimo
Julio de 2024

Autor:
Hernán Mesa Botto
78.642.404E

Tutor:
Prof. Dr. Alejandro Urbano Gómez Correa

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval
Universidad de La Laguna

D/D^a. **Alejandro U. Gómez Correa**, Profesor de la UD de **Construcciones Navales**, perteneciente al Departamento de **Ingeniería Civil, Náutica y Marítima** de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

D. Hernán Mesa Botto con **DNI 78642404E**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **Contaminación y sostenibilidad de los fondos marinos en Canarias: Análisis de las zonas protegidas y el papel de la Organización Marítima Internacional (OMI)**.

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a **17** de Junio de 2024.

Fdo.: Alejandro Gómez.

Director del trabajo.

RESUMEN.

Este estudio se enfoca en la evaluación de la contaminación y la insostenibilidad de los fondos marinos en Canarias, así como en el estudio de las zonas protegidas y reservas marinas en la región y el papel de la (OMI) en estas cuestiones.

En primer lugar, se examina la contaminación en los fondos marinos de Canarias, identificando las fuentes de contaminación y los impactos que tienen sobre los ecosistemas marinos y la biodiversidad. Se destacan los contaminantes más comunes presentes en esta área. A continuación, se analiza la insostenibilidad de los fondos marinos en Canarias, con énfasis en la sobreexplotación pesquera, las técnicas de pesca perjudiciales y las perturbaciones en los ecosistemas marinos. Se evidencia la necesidad de abordar estos problemas para garantizar la preservación de los recursos pesqueros y el bienestar de los ecosistemas marinos.

Se examinan también las zonas protegidas y reservas marinas en Canarias, destacando su importancia para la protección de la diversidad marina y la restauración de especies en situación crítica. Se describen las principales áreas protegidas y se analizan los objetivos y regulaciones relacionadas con la pesca en estas zonas.

Además, se explora el papel de la OMI en la gestión de la contaminación y la sostenibilidad en los fondos marinos. Se presenta una introducción a la OMI y se destacan las acciones emprendidas por esta organización para abordar la contaminación y promover la pesca sostenible en Canarias. Se analiza la colaboración de la OMI con otras organizaciones relevantes en esta materia.

Por último, se exponen los hallazgos y el análisis de la investigación, evaluando la efectividad de las zonas protegidas y la intervención de la OMI en la gestión de la contaminación y la sostenibilidad. Se concluye resumiendo los principales hallazgos y se ofrecen recomendaciones para mejorar la protección de los fondos marinos y promover la pesca sostenible en Canarias. Este trabajo busca proporcionar una comprensión global de la problemática de la contaminación y la insostenibilidad en los fondos marinos de Canarias, así como resaltar la importancia de las zonas protegidas y la intervención de la OMI en la gestión de estos problemas. Se espera que los hallazgos y recomendaciones presentados sirvan como base para futuras investigaciones y acciones encaminadas hacia una pesca más sostenible en la región.

Palabras claves: Contaminación, Insostenibilidad, Reservas marinas.

ABSTRACT.

This study focuses on the assessment of pollution and the unsustainability of marine environments in the Canary Islands, as well as the study of protected areas and marine reserves in the region and the role of the IMO) in these matters.

Firstly, an examination of pollution in the marine environments of the Canary Islands is conducted, identifying the sources of contamination and their impacts on marine ecosystems and biodiversity. The most common pollutants present in this area are highlighted.

Next, the unsustainability of the marine environments in the Canary Islands is analyzed, with an emphasis on overfishing, harmful fishing practices, and disturbances in marine ecosystems. The need to address these issues is evident to ensure the preservation of fishery resources and the well-being of marine ecosystems. The protected areas and marine reserves in the Canary Islands are also examined, emphasizing their importance in safeguarding marine diversity and restoring critically endangered species. The main protected areas are described, and the objectives and regulations related to fishing in these zones are analyzed.

Additionally, the role of the IMO in managing pollution and sustainability in marine environments is explored. An introduction to the IMO is presented, and the actions taken by this organization to address pollution and promote sustainable fishing in the Canary Islands are highlighted. The collaboration between the IMO and other relevant organizations in this field is also discussed.

Lastly, the findings and analysis of the research are presented, evaluating the effectiveness of protected areas and the intervention of the IMO in managing pollution and sustainability. The study concludes by summarizing the main findings and providing recommendations to enhance the protection of marine environments and promote sustainable fishing in the Canary Islands.

This work aims to provide a comprehensive understanding of the issues of pollution and unsustainability in the marine environments of the Canary Islands, while emphasizing the importance of protected areas and the intervention of the IMO in managing these problems. The findings and recommendations presented here are expected to serve as a basis for future research and actions towards more sustainable fishing in the region.

Keywords: Pollution, Unsustainability, Marine Reserve.

AGRADECIMIENTOS.

*Quiero agradecer a mi familia por su incondicional respaldo y empatía durante todo este proceso académico,
Aprecio a mis compañeros de clase por su colaboración, motivación y valiosas discusiones que enriquecieron mi investigación, y a los docentes que sienten la profesión.*

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1 Metodología..... | 2 |
| 1.2. Objetivos de investigación..... | 3 |
| | |
| 2. Contaminación en los fondos marinos de Canarias | 4 |
| 2.1 Fuentes de contaminación y sus impactos..... | 6 |
| 2.2 Contaminantes comunes en los fondos marinos de Canarias..... | 8 |
| 2.3 Consecuencias para los ecosistemas marinos y la biodiversidad..... | 9 |
| | |
| 3. Insostenibilidad de los fondos marinos en Canarias | 11 |
| 3.1 Impactos ambientales de la pesca..... | 12 |
| 3.1.1 Alteraciones en los ecosistemas marinos y la cadena alimentaria..... | 14 |
| 3.1.2 Sobrepesca y disminución de poblaciones..... | 15 |
| 3.2 Regulaciones y medidas de manejo..... | 17 |
| 3.2.1. Política de pesca sostenible..... | 19 |
| 3.2.2. Cuotas y tallas mínimas..... | 20 |
| 3.2.3 Prohibición de prácticas destructivas..... | 21 |
| | |
| 4. Zonas protegidas y reservas marinas en Canarias | 23 |
| 4.1 Importancia de establecer áreas protegidas y reservas marinas..... | 27 |
| 4.2 Conflictos y desafíos en la gestión de las zonas protegidas..... | 28 |
| | |
| 5. Impacto de los equipos electrónicos en los ecosistemas marinos | 29 |
| 5.1 Radar banda S usado en la pesca..... | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 5.2 Uso de la Sonda aplicada en la pesca... .. | 32 |
| 5.3 GPS y Cartas Electrónicas..... | 34 |
| 6. Intervención de la OMI en la pesca, contaminación y protección en Canarias..... | 37 |
| 6.1 Evaluación de las zonas protegidas y reservas marinas en Canarias..... | 39 |
| 6.2 Intervención de la OMI en la gestión de la contaminación y sostenibilidad | 40 |
| 7. Conclusión..... | 42 |
| 8. Referencias bibliográficas..... | 44 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

| | |
|--|----|
| Ilustración 1: Microplásticos en fondos Canarios. Fuente: www.innovaspain.com | 5 |
| Ilustración 2: Derrame de vertido Canarias. Fuente: www.rtve.es | 7 |
| Ilustración 3: Aguas Residuales. Fuente: www.fedepesca.org | 7 |
| Ilustración 4: La ciguatera. Fuente: www.fedepesca.org/laciguatera | 10 |
| Ilustración 5: Convenio MARPOL. Fuente: www.redmamla.org | 17 |
| Ilustración 6: Incautación de Nasa Ilegal (La Gomera). Fuente: Hernán Mesa Botto | 22 |
| Ilustración 7: Reserva Marina en La Palma. Fuente: www.gobiernodecanarias.org | 24 |
| Ilustración 8: Reserva Marina en Lanzarote y La Graciosa. Fuente: www.gobiernodecanarias.org | 25 |
| Ilustración 9: Reserva Marina en el Hierro. Fuente: www.gobiernodecanarias.org | 26 |
| Ilustración 10: Radar banda S detectando blancos. Fuente: http://www.navegar.com | 31 |
| Ilustración 11: Antena de Radar banda S. Fuente: http://www.navegar.com/ | 32 |
| Ilustración 12: Imagen de Sonda. Fuente: http://www.navegar.com/ | 33 |
| Ilustración 13: Antena de GPS. Fuente: http://www.navegar.com/ | 36 |
| Ilustración 14: Carta ECDIS con Waypoint. Fuente: http://www.navegar.com/ | 37 |
| Ilustración 15: Logo de la OMI. Fuente: http://www.OMI.com | 38 |

ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS:

GPS: Sistema de Posicionamiento Global.

OMI: Organización Marítima Internacional.

ZEE: Zona económica exclusiva.

MARPOL: Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques.

CCAMLR: Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Atlánticos.

CDB: Convenio sobre la Diversidad Biológica.

GHz: Gigahercios.

ECDIS: Sistema de información y visualización de cartas electrónicas.

1. Introducción

Este estudio se enfoca en un asunto de alta importancia y preocupación: la contaminación y la falta de sostenibilidad de los lechos marinos en la región de Canarias. Los fondos marinos son hábitats cruciales que albergan una diversidad biológica extraordinaria y juegan un papel esencial en la vitalidad de nuestros océanos. Sin embargo, se enfrentan a numerosos desafíos, desde la contaminación causada por actividades humanas hasta la sobreexplotación de los recursos marinos.

Se busca analizar en detalle la situación de los fondos marinos en Canarias, identificar las principales fuentes de contaminación y evaluar sus impactos en los ecosistemas marinos y la biodiversidad. Asimismo, se abordará la cuestión de la insostenibilidad en la pesca y las prácticas pesqueras en la región, y se examinará el papel de las zonas protegidas y las reservas marinas en la conservación de estos valiosos ecosistemas.

Además, se explorará la intervención de la OMI en la regulación y promoción de prácticas pesqueras sostenibles y la protección de los fondos marinos. Se analizarán las normas y convenciones relevantes establecidas por la OMI, así como las acciones emprendidas para abordar los desafíos de la contaminación y la insostenibilidad en los fondos marinos.

Mediante este estudio, El objetivo es crear conciencia acerca de la relevancia de salvaguardar y proteger los fondos marinos en Canarias, así como proponer recomendaciones y medidas para abordar los problemas identificados. Espero que los hallazgos de este estudio fomenten la implementación de políticas y acciones más sustentables en el área, asegurando la protección de los ecosistemas marinos y la preservación de su biodiversidad para las próximas generaciones.

1.1 Metodología

El enfoque metodológico adoptado en esta investigación se basó en abordar la problemática de la contaminación y la insostenibilidad de los fondos marinos en la región de Canarias. A continuación, se describen las etapas principales de la metodología empleada:

Recopilación de información: Se llevó a cabo una extensa revisión bibliográfica para obtener información actualizada y relevante sobre la contaminación y la insostenibilidad en los fondos marinos de Canarias. Se consultaron fuentes científicas, informes técnicos, publicaciones especializadas y documentos relacionados con la temática.

Análisis de datos existentes: Se recopilaron datos existentes, como informes, estadísticas pesqueras, registros de zonas protegidas y estudios ambientales, para comprender la situación actual de los fondos marinos en la región. Estos datos fueron estudiados y evaluados para extraer conclusiones relevantes.

Identificación de fuentes de contaminación: Se realizó un estudio para identificar las principales causas de polución que impactan en los lechos marinos de Canarias. Esto incluyó el análisis de actividades humanas, como la industria, la navegación y el turismo, así como eventos naturales que puedan contribuir a la contaminación marina.

Evaluación de impactos: Se analizaron los impactos de la contaminación y la insostenibilidad en los ecosistemas marinos y la biodiversidad. Se examinaron los efectos sobre los organismos marinos, los hábitats costeros y la cadena alimentaria, considerando aspectos ecológicos, biológicos y socioeconómicos.

Análisis de zonas protegidas y reservas marinas: Se examinaron las zonas protegidas y las reservas marinas en Canarias, evaluando su importancia para la preservación de la diversidad biológica marina y su contribución en la mitigación de la polución y la promoción de técnicas de pesca sustentables. Además, se hizo una comparativa entre las islas que poseen reservas marinas y las que no.

Estudio de la intervención de la OMI: Se investigó el papel de la (OMI) en la regulación y promoción de medidas para abordar la contaminación y fomentar la sostenibilidad en los fondos marinos. Se revisaron normas, convenciones y acciones implementadas por la OMI en relación con la región de Canarias.

Análisis de resultados y conclusiones: Se realizaron análisis y síntesis de los datos recopilados para obtener resultados significativos. Los resultados se utilizaron para extraer conclusiones sobre la problemática de la contaminación y la insostenibilidad en los fondos marinos de Canarias y su conexión con las áreas resguardadas y la implicación de la Organización Marítima Internacional (OMI).

1.2 Objetivos de la investigación

Analizar y evaluar la magnitud y las fuentes de contaminación en los fondos marinos de Canarias, identificando los contaminantes principales y sus efectos sobre los sistemas ecológicos marinos y la variedad de especies que los componen.

Investigar la insostenibilidad de los fondos marinos en Canarias, centrándose en la explotación excesiva de la pesca, las técnicas pesqueras perjudiciales y las ramificaciones para los ecosistemas marinos y la cadena trófica.

Examinar la importancia de las zonas protegidas y las reservas marinas en la preservación de la diversidad biológica en los entornos marinos de Canarias, así como en la restauración de especies amenazadas con la extinción.

Comparar las islas que poseen reservas marinas y las que carecen de ellas, y evaluar cómo afecta al crecimiento de especies y a la conservación del fondo marino.

Analizar el papel y la intervención de la (OMI) en la gestión de la contaminación y la promoción de prácticas pesqueras sostenibles en los fondos marinos de Canarias.

Proponer recomendaciones y medidas para mejorar la protección de los fondos marinos, promover la sostenibilidad de la pesca y fortalecer la colaboración entre las entidades involucradas en la gestión marítima en Canarias.

Al **lograr** estos objetivos, se espera obtener una comprensión completa de la problemática de la polución y la insostenibilidad en los fondos marinos de Canarias, así como destacar la importancia de las zonas protegidas y la intervención de la OMI en la gestión de estos problemas. Los resultados y las recomendaciones derivadas de esta investigación podrán contribuir a la implementación de políticas y prácticas más efectivas para la conservación y la pesca sostenible en la región.

2. Contaminación en los fondos marinos de Canarias

La contaminación en los fondos marinos de Canarias enfrenta una problemática significativa que impacta negativamente en la salud de los sistemas ecológicos marinos y la biodiversidad en la región. Diversas fuentes de contaminación contribuyen a este problema, tanto de origen humano como natural.

Las actividades humanas, como la industria, la navegación y el turismo, generan una variedad de contaminantes que llegan a los fondos marinos. Entre ellos se encuentran los vertidos de sustancias químicas tóxicas, como aceites y lubricantes, hidrocarburos y productos químicos industriales, que pueden tener efectos perjudiciales en los organismos marinos y alterar los procesos biológicos y ecológicos.

Además, la liberación de aguas residuales sin un adecuado tratamiento puede resultar en la introducción descontrolada de nutrientes en los lechos marinos.

La presencia de desechos plásticos en los lechos marinos es otro problema preocupante. Los plásticos, que tardan siglos en descomponerse, son ingeridos por organismos marinos y pueden causar asfixia, obstrucción del sistema digestivo e incluso la muerte. Además, los productos químicos presentes en los plásticos pueden filtrarse en el agua y tener efectos dañinos en los organismos marinos.



Ilustración 1: Microplásticos en fondos Canarios. Fuente: www.innovaspain.com

La sedimentación de productos químicos, como pesticidas y fertilizantes, también puede contaminar los fondos marinos y afectar negativamente a los organismos marinos y los hábitats costeros.

Por otro lado, fenómenos naturales como las erupciones volcánicas submarinas pueden liberar cenizas y materiales volcánicos que pueden afectar los fondos marinos y su biodiversidad.

La contaminación en los fondos marinos de Canarias representa una amenaza para la biodiversidad marina y la capacidad de los ecosistemas marinos en la zona para mantenerse en equilibrio y ser sostenibles. Para abordar este problema, es crucial implementar medidas de control y gestión adecuadas, promover prácticas sostenibles y fomentar la conciencia ambiental en la comunidad para preservar y proteger estos valiosos ecosistemas marinos.

2.1 Fuentes de contaminación y sus impactos

Las fuentes de contaminación en los fondos marinos de Canarias provienen de diversas actividades humanas y eventos naturales. A continuación, se mencionan algunas de las fuentes de contaminación comunes y sus respectivos impactos:

Vertidos industriales: Los vertidos de sustancias químicas y desechos provenientes de actividades industriales pueden contaminar los fondos marinos. Los productos químicos tóxicos pueden tener efectos perjudiciales en los organismos marinos y alterar los procesos biológicos y ecológicos.

Vertido de aguas residuales: El vertimiento de aguas residuales sin tratamiento, pueden introducir nutrientes en exceso en los fondos marinos. Esto puede causar eutrofización, donde el crecimiento excesivo de algas consume el oxígeno disponible, provocando la muerte de organismos marinos y la degradación del hábitat.

Derrames de petróleo: Los derrames de petróleo, ya sea por accidentes en la industria del petróleo o por el transporte marítimo, tienen consecuencias devastadoras en los fondos marinos. El petróleo puede cubrir y asfixiar organismos marinos, afectar los procesos de reproducción y supervivencia, y causar daños a largo plazo en los ecosistemas marinos.

Desechos plásticos: Los desechos plásticos representan una amenaza grave para los fondos marinos. El plástico puede ser ingerido por la fauna marina, causando obstrucción del sistema digestivo e incluso la muerte. Además, los plásticos pueden fragmentarse en microplásticos, que pueden ser ingeridos por organismos más pequeños y transferirse a través de la cadena alimentaria.

Vertidos de combustible y lubricantes: Los barcos utilizan grandes cantidades de combustible y lubricantes para su funcionamiento. Los vertidos accidentales de combustible, ya sea por derrames durante el abastecimiento o debido a fugas en los sistemas de combustible y lubricación, pueden contaminar los fondos marinos y afectar negativamente a los organismos marinos.



Ilustración 2: Derrame de vertido Canarias. Fuente: www.rtve.es

Descarga de aguas residuales: Muchos barcos, especialmente aquellos que operan durante períodos prolongados, descargan sus aguas residuales directamente al mar. Estas aguas residuales pueden contener sustancias contaminantes como detergentes, productos químicos de limpieza, aceites y otros desechos, lo que contribuye a la contaminación de los fondos marinos.

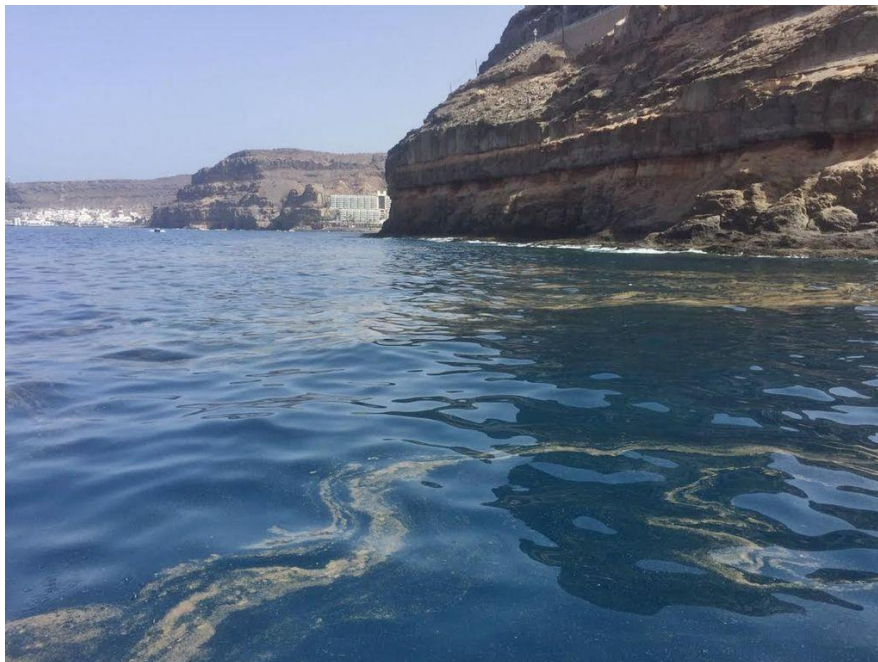


Ilustración 3: Aguas residuales en Canarias. Fuente: www.tiempodecanarias.com

Basura y desechos sólidos: Los barcos también pueden generar una cantidad significativa de basura y desechos sólidos, como plásticos, vidrios, latas y otros residuos. Si estos desechos no se manejan adecuadamente, pueden terminar en los fondos marinos, amenazando la vida marina y alterando los ecosistemas.

Estos tipos de contaminación relacionados con los barcos pueden tener efectos adversos en los fondos marinos de Canarias, afectando la biodiversidad, la salud de los ecosistemas y la calidad del agua. Para abordar este problema, es importante implementar medidas de control y regulación, como la utilización de tecnologías más eco amigables en el sector marítimo, la aplicación de prácticas de gestión de residuos adecuadas y la promoción de conciencia y educación ambiental para fomentar una navegación más sostenible.

2.2 Contaminantes comunes en los fondos marinos de Canarias

En los fondos marinos de Canarias, se encuentran diversos **contaminantes** que tienen un impacto significativo en el bienestar de los sistemas ecológicos marinos y la biodiversidad. Algunos de los contaminantes más comunes en la región son:

Hidrocarburos: Los derrames de petróleo y los vertidos de combustible son una fuente importante de hidrocarburos en los fondos marinos. Estos contaminantes pueden tener efectos tóxicos en los organismos marinos, afectando su reproducción, desarrollo y supervivencia.

Metales pesados: Los elementos de alta densidad, como el mercurio, el plomo y el cadmio, pueden ser liberados al medio ambiente a través de actividades industriales y vertidos de aguas residuales.

Aguas residuales: Estos contaminantes pueden acumularse en los sedimentos marinos y en los tejidos de los organismos marinos, representando un riesgo para la salud de las especies y para los seres humanos que consumen productos marinos.

Plásticos: Los desechos plásticos representan un problema grave en los fondos marinos de Canarias. Los plásticos, especialmente en forma de microplásticos, pueden ser ingeridos por la fauna marina, causando daños físicos y químicos, obstrucción del sistema digestivo y afectando su reproducción y supervivencia.

Productos químicos industriales: La actividad industrial puede liberar una variedad de productos químicos tóxicos al medio marino, como productos químicos industriales, pesticidas y herbicidas. Estos contaminantes pueden tener efectos adversos en los organismos marinos y alterar los procesos ecológicos en los lechos marinos.

La presencia de estos contaminantes en el fondo del mar de Canarias representa una amenaza para la variedad de vida marina y el equilibrio de los sistemas ecológicos marinos. Es fundamental implementar medidas de gestión y regulación adecuadas, así como promover prácticas sostenibles para reducir la introducción de estos contaminantes y proteger la salud de los fondos marinos en la región.

2.3 Consecuencias para los ecosistemas marinos y la biodiversidad

Estas **consecuencias** pueden manifestarse de diferentes maneras y afectar a los organismos marinos, las comunidades biológicas y la estructura misma de los ecosistemas marinos. Algunas de las principales consecuencias son:

Pérdida de biodiversidad: La contaminación puede provocar la disminución de la biodiversidad marina en los fondos marinos de Canarias. Los contaminantes tóxicos pueden causar la muerte de organismos marinos y afectar negativamente a los eslabones más vulnerables de la cadena alimentaria, lo que puede llevar a la disminución de especies y a la pérdida de diversidad biológica.

Alteraciones en los hábitats marinos: La polución puede ocasionar perjuicios en los ecosistemas marinos, como los corales de arrecife, las algas marinas y las praderas de posidonia. Los contaminantes pueden dañar directamente estos hábitats sensibles, degradar

la calidad del agua y afectar la capacidad de los organismos para crecer, reproducirse y sobrevivir en su entorno natural.



Ilustración 4: La ciguatera. Fuente: www.fedepesca.org/la-ciguatera

Desequilibrios en los ecosistemas: La introducción de contaminantes en los fondos marinos puede provocar desequilibrios en los ecosistemas marinos de Canarias. Por ejemplo, la eutrofización causada por el exceso de nutrientes puede estimular el crecimiento excesivo de algas, lo que puede reducir los niveles de oxígeno en el medio acuático y perturbar la disponibilidad de luz y nutrientes para otras formas de vida marina, modificando así la configuración y el funcionamiento de los sistemas ecológicos.

Daños en la reproducción y desarrollo de especies: Los contaminantes pueden tener efectos negativos en la reproducción y el desarrollo de especies marinas. Por ejemplo, los contaminantes químicos pueden alterar los sistemas hormonales de los organismos marinos.

Impacto en la cadena alimentaria: La contaminación puede afectar la cadena alimentaria en los fondos marinos de Canarias. Los contaminantes pueden acumularse en los tejidos de los organismos marinos a lo largo de la cadena trófica, lo que puede tener efectos

dañinos en los depredadores tope y afectar la salud y la supervivencia de las especies en niveles inferiores de la cadena alimentaria.

En resumen, la contaminación en los fondos marinos de Canarias tiene consecuencias perjudiciales para los ecosistemas marinos y la biodiversidad en la región. Es esencial tomar medidas para reducir la contaminación y promover prácticas sostenibles que protejan y restauren la salud de estos valiosos ecosistemas marinos.

3. Insostenibilidad de los fondos marinos en Canarias

La insostenibilidad de los fondos marinos en Canarias es un tema de preocupación debido a las prácticas pesqueras y las actividades humanas que están ejerciendo una presión significativa sobre estos valiosos ecosistemas. A medida que aumenta la demanda de productos marinos, se ha observado un incremento en el aprovechamiento de los recursos marinos sin tener en cuenta los límites de su capacidad de regeneración.

La sobrepesca es una de las principales razones por las que los ecosistemas marinos en la región enfrentan problemas de falta de sostenibilidad. Las flotas pesqueras operan con tecnologías cada vez más avanzadas, lo que les permite capturar grandes cantidades de peces en períodos de tiempo más cortos. Esto ha llevado a la reducción de las comunidades de especies de interés comercial y el agotamiento de recursos pesqueros esenciales.

Además, se han empleado prácticas pesqueras destructivas que dañan los hábitats marinos. El uso de artes de pesca como las nasas, los palangres de fondo o los trasmallos ocasionan la destrucción de los lechos de algas, los corales y otros ecosistemas marinos sensibles. Estas técnicas de pesca no discriminativas también capturan y causan la muerte de especies no objetivo, lo que a su vez contribuye a la reducción de la diversidad biológica en los ecosistemas marinos. La degradación de los fondos marinos y la pérdida de biodiversidad tienen consecuencias ecológicas, económicas y sociales. Los ecosistemas marinos saludables son fundamentales para mantener la pesca como una fuente sostenible de alimento y empleo. Además, estos sistemas ecológicos tienen un papel fundamental en la regulación del clima y en la defensa de la línea costera frente a fenómenos climáticos extremos, como tormentas y la erosión.

Para abordar la insostenibilidad de los fondos marinos en Canarias, es fundamental implementar medidas de gestión pesquera sostenible que promuevan la conservación de especies, la protección de hábitats sensibles y la reducción de las capturas accesorias. Asimismo, se deben tomar acciones para reducir la contaminación marina y fomentar la conciencia ambiental en la comunidad. La colaboración entre los actores involucrados, incluidos los pescadores, los científicos, las autoridades pesqueras y los organismos internacionales, es esencial para lograr una gestión más sostenible de los fondos marinos en Canarias.

3.1 Impactos ambientales de la pesca

La pesca, como actividad humana, puede tener diversos impactos ambientales significativos. Estos impactos pueden variar según los métodos de pesca utilizados, la escala de la actividad y el contexto específico de la pesquería. A continuación, se destacan algunos de los principales impactos ambientales de la pesca:

Sobrepesca: La sobrepesca es uno de los impactos más graves de la actividad pesquera. Ocurre cuando se extraen más peces de los que pueden reproducirse y reponerse, lo que lleva al agotamiento de las poblaciones pesqueras y la reducción de la biodiversidad marina. La sobrepesca puede desestabilizar los ecosistemas marinos y afectar la cadena alimentaria, con consecuencias negativas para especies depredadoras y para las poblaciones que tienen su sustento dependiendo de la actividad pesquera.

Capturas accesorias: La pesca también puede resultar en la captura accidental de especies no deseadas. Esto incluye peces, tortugas marinas, mamíferos marinos y aves que son atrapados en las redes y aparejos de pesca. La captura incidental puede tener un efecto significativo en la variedad biológica y la preservación de especies en situación crítica.

Daño a hábitats marinos: Algunos métodos de pesca, como puede ser el arrastre de red en fondo, pueden causar daños físicos en los hábitats marinos sensibles, como los arrecifes

de coral, los lechos marinos de algas y los fondos marinos. Las redes de arrastre pueden destruir y alterar los hábitats, y la pesca de arrastre de fondo también puede causar la erosión de los sedimentos marinos.

Alteración de la cadena alimentaria: La eliminación masiva de peces y otras especies marinas a través de la pesca puede afectar la estructura de las cadenas alimentarias en los ecosistemas marinos. Esto puede tener implicaciones para las especies carnívoras, como los animales marinos y las aves, que se basan en los peces como su principal fuente de alimentación.

Impacto en la biodiversidad marina: La pesca selectiva de especies objetivo puede afectar la variedad de especies presentes en los entornos marinos. Al eliminar selectivamente ciertas especies de peces, se puede alterar el equilibrio natural y reducir la diversidad de especies presentes en un área determinada.

Contaminación y desechos: Algunas prácticas pesqueras pueden contribuir a la contaminación marina, como los vertidos de combustible, la liberación de productos químicos tóxicos utilizados en la pesca y la generación de desechos plásticos. Estas sustancias contaminantes pueden generar efectos perjudiciales en los sistemas ecológicos marinos y la fauna acuática.

Es importante destacar que los impactos ambientales de la pesca pueden mitigarse mediante prácticas pesqueras sostenibles y la implementación de regulaciones adecuadas. La gestión pesquera basada en la ciencia, el establecimiento de reservas marinas y la adopción de métodos de pesca selectivos son algunas de las estrategias que pueden promover la preservación de los sistemas ecológicos marinos y la diversidad biológica

3.1.1 Alteraciones en los ecosistemas marinos y la cadena alimentaria

La pesca y otras actividades humanas pueden causar alteraciones significativas en los sistemas ecológicos marinos y la red trófica. Estas perturbaciones pueden acarrear consecuencias negativas para la variedad biológica y el funcionamiento de los ecosistemas. A continuación, se describen algunas de las principales alteraciones observadas:

Cambios en la abundancia de especies: La pesca selectiva de ciertas especies objetivo puede alterar la composición y la abundancia relativa de las poblaciones de peces y otras especies marinas. La extracción masiva de especies objetivo puede llevar a la disminución de su población, mientras que las especies no deseadas pueden aumentar en número al no ser capturadas. Esto puede generar desajustes en la organización de la comunidad y alterar el desempeño del sistema ecológico.

Desplazamiento de especies: La pesca intensiva y la destrucción de hábitats marinos pueden provocar el desplazamiento de especies hacia áreas menos afectadas por la actividad humana. Esto puede generar una mayor competencia por recursos limitados y afectar la distribución y migración natural de las distintas especies presentes.

Degradación de ambientes y sistemas ecológicos: La pesca destructiva, tal como la práctica de arrastre de fondo, puede ocasionar daños físicos a los delicados entornos marinos, como los corales, las praderas de algas y los lechos marinos. La devastación de estos hábitats conlleva a la pérdida de refugio y alimentación para diversas especies marinas, así como a una disminución en la diversidad biológica de la zona afectada.

Impacto en la cadena alimentaria: La extracción masiva de especies objetivo en la pesca puede tener un efecto cascada en la cadena alimentaria. La disminución del declive de las poblaciones de peces de interés puede impactar a los predadores tope que dependen de ellos como fuente de alimento, y también puede afectar a las presas de esos peces. Esto puede alterar la estructura trófica del ecosistema y afectar la estabilidad y la función del ecosistema marino.

Cambios en la productividad primaria: La explotación desmedida y el deterioro de los entornos pueden influir en la capacidad de producción inicial en los sistemas ecológicos marinos. La productividad primaria se refiere a la producción de biomasa por parte de las plantas y los organismos fotosintéticos en el agua. Alteraciones en la productividad primaria

pueden afectar la disponibilidad de alimento y energía en la cadena alimentaria, lo que puede tener consecuencias negativas para las especies que dependen de ella.

Estas alteraciones en los ecosistemas marinos y la cadena alimentaria subrayan la importancia de adoptar enfoques de gestión pesquera sostenible que tengan en se pone de relieve la importancia de preservar la variedad biológica y el bienestar del ecosistema en su totalidad. Resulta esencial tomar en cuenta los efectos a largo plazo de la pesca y otras acciones humanas en los sistemas ecológicos marinos a fin de asegurar la sustentabilidad de los recursos y la conservación de la diversidad biológica.

3.1.2. Sobrepesca y disminución de poblaciones

La explotación excesiva de los recursos pesqueros representa una de las principales preocupaciones para la variedad biológica en los entornos marinos. y la sostenibilidad de las poblaciones de peces. Ocurre cuando se extraen más peces de los que pueden reproducirse y reponerse, lo que lleva a una disminución significativa de las poblaciones.

La sobrepesca puede tener efectos perjudiciales tanto a nivel local como global. A nivel local, se observa una disminución en las poblaciones de peces objetivo, lo que afecta directamente a los pescadores que tienen su subsistencia ligada a estas especies. Además, la disminución de las comunidades de peces puede generar desequilibrios en los sistemas ecológicos marinos. al alterar las interacciones entre las diferentes especies y los roles que desempeñan en el ecosistema.

A nivel global, la sobrepesca contribuye a la disminución de la biodiversidad marina y puede llevar a la extinción de especies. Esto tiene graves implicaciones para la salud de los océanos

y las funciones vitales que ofrecen a los ecosistemas, como la generación de recursos alimentarios, el control climático y la preservación de la diversidad biológica.

La reducción de las poblaciones de peces también puede tener repercusiones económicas y sociales. La pesca constituye una fuente de empleo y subsistencia fundamental

para numerosas comunidades litorales, y la disminución de las poblaciones de peces puede influir negativamente a la industria pesquera y a las personas que dependen de ella.

Para abordar la sobrepesca y la disminución de las poblaciones de peces, es fundamental implementar medidas de gestión pesquera sostenible. Esto incluye establecer límites de captura basados en la capacidad de regeneración de las especies, promover prácticas pesqueras selectivas que reduzcan la captura de especies no deseadas, implementar tallas mínimas de captura para permitir que los peces se reproduzcan antes de ser capturados, y establecer áreas marinas protegidas donde las poblaciones de peces puedan recuperarse.

La gestión pesquera sostenible también requiere una cooperación internacional y un enfoque basado en la ciencia. Los acuerdos y regulaciones internacionales, como los establecidos por la (FAO), desempeñan un papel crucial en la promoción de prácticas pesqueras sostenibles y la conservación de las poblaciones de peces a nivel global.

Resulta esencial adoptar acciones para detener la explotación excesiva de los recursos pesqueros y fomentar la recuperación de las comunidades de peces. Esto garantizará la sostenibilidad de nuestros océanos y la disponibilidad de recursos pesqueros para las generaciones futuras.

3.2 Regulaciones y medidas de manejo

Para abordar la problemática de la contaminación marina y promover la sostenibilidad de los ecosistemas marinos, se han establecido diversas regulaciones y medidas de manejo a nivel nacional e internacional. Estas regulaciones tienen como objetivo prevenir, reducir y controlar la contaminación, así como fomentar prácticas sostenibles en diferentes sectores relacionados con los océanos. A continuación, se mencionan algunas de las regulaciones y medidas más relevantes:

Convención MARPOL: (MARPOL, por sus siglas en inglés) es considerado uno de los acuerdos más significativos con relación a la contaminación en los océanos. Estipula directrices y disposiciones con el propósito de prevenir la polución ocasionada por sustancias como hidrocarburos, productos químicos, residuos sólidos y aguas residuales provenientes de embarcaciones.



Ilustración 5: Convenio MARPOL. Fuente: www.redmamla.org

Convenio de Basilea: El Acuerdo de Basilea relativo al Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación es un acuerdo global que establece regulaciones para el manejo y transporte de desechos peligrosos, incluyendo aquellos generados por actividades marítimas.

Directiva Marco sobre la Estrategia Marina de la Unión Europea: Esta directiva tiene como objetivo establecer un marco para salvaguardar y promover el uso responsable y sustentable de los ecosistemas marinos en la Unión Europea. Establece metas y acciones para lograr un buen estado ambiental de los mares europeos, incluida la reducción de la contaminación y la promoción de la conservación de la biodiversidad marina.

Reducción de plásticos de un solo uso: Muchos países y organizaciones han implementado regulaciones y medidas para reducir el uso de plásticos de un solo uso

promover alternativas más sostenibles. Esto incluye la prohibición de ciertos productos plásticos, fomentar la reutilización y el procesamiento nuevamente, y la concienciación pública sobre los impactos de los plásticos en los ecosistemas marinos.

Creación de áreas marinas protegidas: Las zonas protegidas en el medio marino son espacios delimitados y administrados con el propósito de salvaguardar la diversidad biológica y preservar los hábitats delicados. Estas áreas contribuyen a evitar la degradación y el agotamiento excesivo de los recursos marinos, al mismo tiempo que fomentan la regeneración de las poblaciones de peces y la conservación de la vida marina en su totalidad.

Estas son solo algunas de las regulaciones y medidas de manejo implementadas para abordar la contaminación y promover la sostenibilidad en los océanos. Es importante destacar que la cooperación internacional, la participación de los sectores relevantes y el cumplimiento efectivo de estas regulaciones son clave para lograr resultados significativos en la preservación de los ecosistemas marinos y la salvaguardia de la variedad de vida en el medio ambiente marino.

3.2.1. Políticas de pesca sostenible

Las políticas de pesca sostenible son fundamentales para garantizar la preservación de los recursos acuícolas y fomento de la sustentabilidad en la pesca a largo plazo. Estas políticas se basan en principios científicos y de gestión responsable, y tienen como objetivo asegurar que las pesquerías sean gestionadas de manera equitativa, ambientalmente responsables y económicamente viables.

Establecimiento de límites de captura y tallas mínimas: Establecer límites de captura basados en la capacidad de regeneración de las especies es una medida clave para prevenir la sobreexplotación de los recursos pesqueros. Además, implementar tallas mínimas de captura ayuda a garantizar que los peces tengan la oportunidad de reproducirse y contribuir a la renovación de las poblaciones.

Gestión basada en enfoques ecosistémicos: La gestión pesquera basada en enfoques ecosistémicos tiene en cuenta las interacciones entre las especies objetivo, las especies no deseadas y los ecosistemas en su conjunto. Esto implica evaluar y gestionar los impactos de la

pesca en el ecosistema marino en su totalidad, considerando las relaciones tróficas, las interacciones entre especies y las repercusiones secundarias de la pesca en el entorno marino.

Implementación de artes de pesca selectivas: Utilizar artes de pesca selectivas y métodos de captura que reduzcan la captura accidental de especies no deseadas es esencial para minimizar el impacto negativo en la biodiversidad marina. Esto incluye el uso de redes de malla selectiva, artefactos de exclusión selectiva de tortugas en las redes y otras tecnologías que ayudan a reducir las capturas accesorias.

Establecimiento de áreas marinas protegidas y reservas marinas: La creación de áreas marinas protegidas y reservas marinas es una medida efectiva para conservar los ecosistemas marinos y proteger las poblaciones de peces. Estas áreas restringen o prohíben la pesca, permitiendo que los hábitats se recuperen y las poblaciones de peces se restablezcan, ayudando a preservar la diversidad biológica y la capacidad de recuperación de los ecosistemas marinos.

Fortalecimiento de la gobernanza pesquera: Mejorar la gobernanza pesquera implica la participación de los actores clave, incluyendo pescadores, científicos, administradores pesqueros y comunidades locales. Esto implica el desarrollo de políticas transparentes, impulsando la colaboración a nivel internacional, incentivando la involucración de las comunidades locales en la toma de decisiones y garantizando la implementación efectiva de las normativas pesqueras.

Estimular la investigación y el seguimiento: La promoción de la investigación científica y el monitoreo constante de las pesquerías desempeñan un papel crucial en la comprensión del estado de las poblaciones de peces y los ecosistemas marinos, así como en la formulación de políticas y decisiones de manejo. Favorecer la investigación, el intercambio de información y la utilización de datos científicos contribuye a la toma de decisiones informadas y a la implementación de medidas efectivas de conservación y sostenibilidad. datos científicos actualizados son elementos clave para una gestión pesquera sostenible.

Estas políticas y medidas de pesca sostenible son clave para garantizar la conservación y la promoción de la sostenibilidad en el sector pesquero. La implementación efectiva de estas políticas requiere una cooperación y compromiso continuos entre los gobiernos, las organizaciones internacionales, los científicos, los pescadores y las comunidades locales.

3.2.2. Cuotas y tallas mínimas

Las cuotas y tallas mínimas son herramientas utilizadas en la gestión pesquera para regular la captura de especies y promover la sostenibilidad de las pesquerías. Estas medidas se basan en la capacidad de regeneración de las poblaciones y en el objetivo de evitar la Excesiva extracción pesquera y la disminución de los recursos marinos disponibles. A continuación, se explican brevemente las cuotas y tallas mínimas:

Cuotas de captura: Las cuotas de captura establecen límites específicos sobre la cantidad de una determinada especie que se puede capturar en un período de tiempo determinado. Estas cuotas pueden basarse en criterios científicos, como las evaluaciones de las poblaciones de peces, y se asignan a los pescadores o a las flotas pesqueras. El objetivo de las cuotas de captura es garantizar que la extracción de peces se mantenga dentro de niveles sostenibles y no se exceda la capacidad de regeneración de las poblaciones.

Tallas mínimas: Las tallas mínimas son restricciones establecidas sobre el tamaño mínimo que debe tener un pez antes de ser capturado. Estas medidas buscan asegurar que los peces tengan la oportunidad de reproducirse y contribuir a la renovación de las poblaciones antes de ser capturados. Al imponer tallas mínimas, se pretende proteger a los peces jóvenes y permitir que alcancen la madurez sexual antes de ser capturados, lo que ayuda a mantener la capacidad reproductiva de las poblaciones.

Las cuotas y tallas mínimas son implementadas y reguladas por las autoridades pesqueras a nivel nacional o regional, y pueden variar según la especie objetivo y la zona de pesca. Estas medidas se basan en la información científica En el estudio de la biología y el comportamiento de las especies, así como en el seguimiento y la evaluación de las poblaciones de peces.

3.2.3 Prohibición de prácticas destructivas

La prohibición de prácticas destructivas en la pesca es una medida clave con el objetivo de salvaguardar los ecosistemas marinos y fomentar la sustentabilidad de las actividades pesqueras. Estas prácticas destructivas son aquellas que causan un daño significativo a los hábitats marinos, las especies no deseadas y los ecosistemas en general. A continuación, se mencionan algunas de las prácticas destructivas comunes que se prohíben en muchas regiones:

Pesca de nasas y trasmallos de fondo: Esta técnica de pesca utiliza redes y trampas pesadas que son fondeadas en el fondo marino, capturando indiscriminadamente una amplia variedad de especies y causando daños físicos a las áreas marinas delicadas, tales como los ecosistemas de coral y las praderas de algas marinas. Este tipo de pesca se ha prohibido en muchas áreas para proteger estos ecosistemas frágiles.

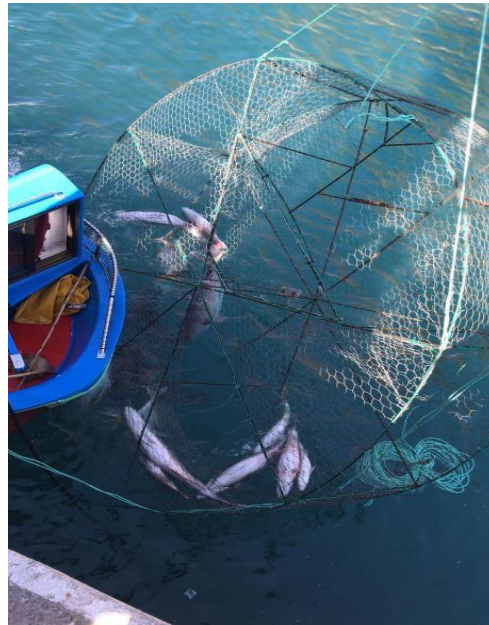


Ilustración 6: Incautación de Nasa Ilegal (La Gomera). Fuente: Hernán Mesa Botto

Uso de explosivos y sustancias tóxicas: La práctica de emplear explosivos en la pesca involucra la detonación de dispositivos explosivos en el agua, mientras que el uso de sustancias tóxicas implica la liberación de productos químicos venenosos para capturar peces. explosivos submarinos para aturdir o matar a los peces, lo cual causa una destrucción masiva de la vida marina y daños irreparables a los ecosistemas. De manera similar, la pesca

con veneno utiliza sustancias químicas tóxicas para matar a los peces, pero también afecta negativamente a otras especies y contamina el medio ambiente marino.

Estas prácticas están prohibidas en todo el mundo debido a sus impactos devastadores.

Pesca ilegal: Las repercusiones en la preservación de los recursos pesqueros, ya que debilita los enfoques de gestión sustentable y puede resultar en la explotación excesiva de las poblaciones de peces.

Pesca con redes de deriva: Las redes de deriva son grandes redes flotantes que se arrastran en el agua mediante boyas, atrapando a los peces que se encuentran en su camino. Esta técnica puede tener impactos significativos en las especies no deseadas y en las poblaciones de especies objetivo, así como en los mamíferos y las aves marinos que pueden quedar atrapados accidentalmente en las redes. La pesca con redes de deriva está prohibida en muchas áreas y se han implementado regulaciones para reducir su uso.

Estas son solo algunas de las prácticas destructivas comunes que se prohíben en la pesca. La prohibición de estas prácticas tiene como objetivo proteger los ecosistemas marinos, conservar la biodiversidad y promover la sostenibilidad en las pesquerías. Es importante promover la conciencia pública sobre los impactos negativos de estas prácticas y promover alternativas sostenibles que minimicen los daños a los ecosistemas marinos. Además, la implementación y el acatamiento adecuado de las normativas son fundamentales para asegurar que estas prácticas destructivas sean erradicadas y se promueva una pesca más responsable y sostenible.

4. Zonas protegidas y reservas marinas en Canarias

Las Islas Canarias, situadas en el océano Atlántico, albergan una amplia variedad de áreas protegidas y reservas marinas destacadas que desempeñan un papel esencial en la preservación de la diversidad marina y la salvaguardia de los hábitats delicados. Estas áreas resguardadas han sido establecidas con el propósito de conservar los ecosistemas marinos singulares de la región y fomentar la sustentabilidad de las actividades pesqueras. A

continuación, se presentan algunas de las zonas protegidas y reservas marinas más relevantes en las Islas Canarias:

Reserva Marina de La Palma: Ubicado en la isla de La Palma, es un área protegida que abarca 15km. Sus aguas albergan una rica biodiversidad, incluyendo especies endémicas y ecosistemas marinos de gran valor, como los fondos de arena y los prados de algas.



Ilustración 7: Reserva Marina en La Palma. Fuente: www.gobiernodecanarias.org

Reserva Marina de la Graciosa y los Islotes del Norte de Lanzarote: Esta reserva marina, situada en las aguas alrededor de la isla de La Graciosa y los islotes del norte de Lanzarote, es la primera reserva marina establecida en Canarias. Preserva una diversidad de ecosistemas marinos, incluyendo arrecifes de coral, lechos de algas marinas y áreas de reproducción de peces.

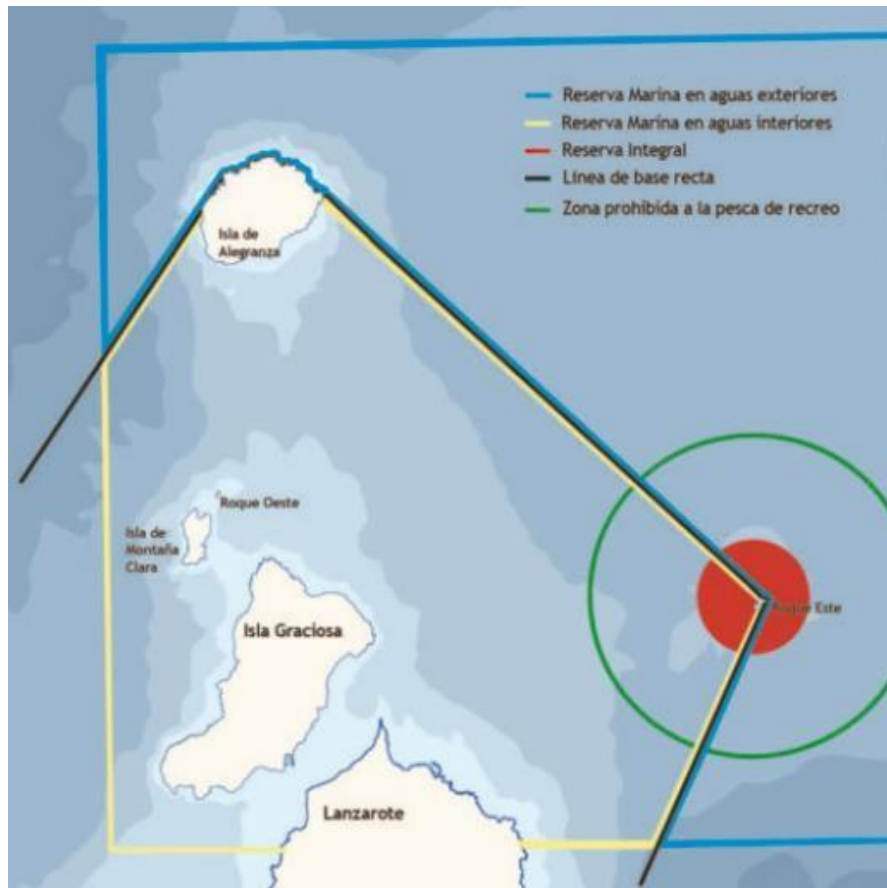


Ilustración 8: Reserva Marina en Lanzarote y La Graciosa.

Fuente: www.gobiernodecanarias.org

Reserva Marina de Punta de la Restinga: Situada en la isla de El Hierro, esta reserva marina es conocida por su biodiversidad y sus ecosistemas marinos únicos. Protege una gran variedad de hábitats, incluyendo fondos rocosos, cuevas submarinas y extensas praderas de algas.

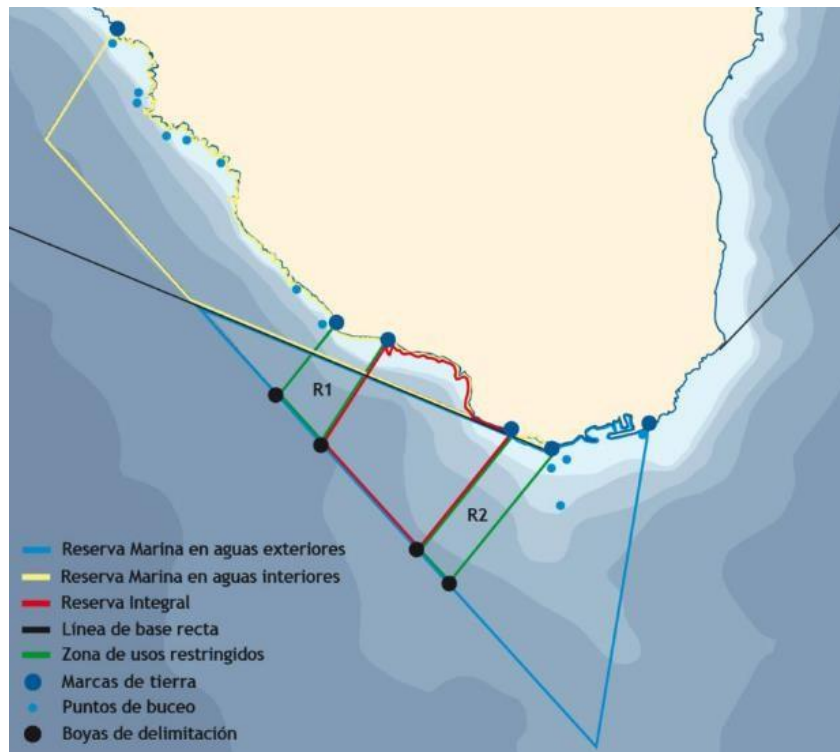


Ilustración 9: Reserva Marina en el Hierro. Fuente: www.gobiernodecanarias.org

Estas zonas protegidas y reservas marinas en Canarias juegan un papel fundamental en la preservación de la diversidad de vida marina y en la salvaguardia de los ecosistemas marinos sensibles. Además de su valor ecológico, estas áreas también brindan oportunidades para la educación, la investigación y el turismo sostenible. El establecimiento y la gestión efectiva de estas zonas protegidas son esenciales para garantizar la preservación de los recursos marinos y promover la sostenibilidad de las actividades humanas en la región.

4.1 Importancia de establecer áreas protegidas y reservas marinas

La creación de áreas protegidas y reservas marinas resulta fundamental para la conservación de los ecosistemas marinos y la preservación de la diversidad biológica. Estas áreas desempeñan un rol clave en la protección de hábitats vitales, la recuperación de especies en riesgo y el mantenimiento de la salud de los ecosistemas marinos.

A continuación, se resaltan algunos de los principales beneficios y la importancia asociada a la instauración de áreas protegidas y reservas marinas:

Conservación de la biodiversidad: Las áreas protegidas y reservas marinas brindan refugio y protección a una amplia gama de especies marinas, incluyendo peces, mamíferos marinos, tortugas, corales y otros organismos. Al mantener estos hábitats intactos y libres de perturbaciones humanas, se promueve la diversidad biológica y se conserva la variabilidad genética de las especies.

Recuperación de especies en peligro de extinción: Debido a la pesca excesiva muchas especies marinas están en peligro de extinción, la destrucción del hábitat y otros factores. Las áreas protegidas y reservas marinas proporcionan un entorno seguro donde estas especies pueden reproducirse, alimentarse y recuperar sus poblaciones. Esto ayuda a evitar la extinción y a fomentar la recuperación de especies amenazadas.

Mantenimiento de hábitats sensibles: Los delicados ecosistemas marinos, tales como los arrecifes coralinos, las praderas submarinas y los manglares, son especialmente vulnerables a las actividades humanas. Las áreas protegidas y reservas marinas ayudan a mantener la integridad de estos hábitats y a preservar su biodiversidad única.

Turismo sostenible y recreación: Las áreas protegidas y reservas marinas atraen a turistas y visitantes interesados en disfrutar y aprender sobre la belleza y la biodiversidad de los ecosistemas marinos. El turismo sostenible en estas áreas puede generar beneficios económicos para las comunidades locales, al tiempo que promueve la conservación y el respeto por los recursos naturales.

En resumen, la creación de áreas protegidas y reservas marinas resulta fundamental para conservar la diversidad biológica del medio marino, salvaguardar los hábitats vulnerables y fomentar la sostenibilidad de las actividades humanas en los océanos. Estos espacios desempeñan un papel crucial en la preservación de los recursos pesqueros, la protección de especies en peligro de extinción y la promoción de la investigación científica y la educación. Para garantizar su éxito y contribuir al bienestar a largo plazo de los ecosistemas marinos, es imprescindible una gestión efectiva y el cumplimiento de regulaciones adecuadas.

4.2 Conflictos y desafíos en la gestión de las zonas protegidas

En la gestión de las zonas marinas protegidas en Canarias, se enfrentan varios conflictos y desafíos que pueden afectar la efectividad de estas áreas protegidas. Algunos de los principales conflictos y desafíos en la gestión de las zonas marinas protegidas en Canarias son los siguientes:

Conflictos de intereses pesqueros: Las zonas marinas protegidas a menudo superponen áreas importantes para la pesca comercial y artesanal en Canarias. Esto puede generar conflictos de intereses entre los objetivos de conservación y las necesidades económicas de los pescadores locales. La implementación de restricciones y regulaciones en estas áreas puede ser resistida por los pescadores, especialmente si no participan activamente en el proceso de toma de decisiones.

Actividades ilegales y pesca no regulada: A pesar de las regulaciones existentes, las actividades ilegales, como la pesca ilegal y no regulada, siguen siendo un desafío en las zonas marinas protegidas de Canarias. La falta de recursos, capacidad y vigilancia adecuada dificulta la prevención y el control de estas actividades, lo que puede generar consecuencias desfavorables para la preservación de los recursos marinos.

Turismo y recreación no sostenibles: Las zonas marinas protegidas en Canarias atraen a muchos turistas y visitantes que desean disfrutar de los ecosistemas marinos y sus bellezas naturales. Sin embargo, la falta de un turismo y recreación sostenible puede causar daños físicos y perturbaciones a los hábitats marinos, como el pisoteo de corales y la intrusión en áreas sensibles.

Cambio climático y acidificación oceánica: El cambio climático y la acidificación oceánica representan desafíos significativos para la gestión de las zonas marinas protegidas en Canarias. Estos fenómenos pueden afectar los ecosistemas marinos, alterando la distribución de especies, debilitando los corales y afectando la productividad de las comunidades marinas.

Para abordar estos conflictos y desafíos, es necesario fortalecer la gobernanza y la inclusión de los actores involucrados, promover la educación y la conciencia ambiental, aumentar los recursos financieros y técnicos para la vigilancia y la aplicación de regulaciones, y fomentar la colaboración entre todos los actores involucrados. Además, es esencial promover una planificación y gestión adaptativa que tome en cuenta los efectos del cambio climático y la importancia de un turismo y actividades recreativas respetuosas con el medio ambiente.

5. Impacto de los equipos electrónicos en los ecosistemas marinos

El impacto de los equipos electrónicos en los ecosistemas marinos es un tema relevante que requiere atención y consideración. A continuación, se presentan algunos aspectos del impacto de estos equipos:

Alteración del comportamiento de los peces: Los equipos electrónicos, como los sonares y ecosondas, emiten señales acústicas en el agua. Estas señales pueden afectar el comportamiento de los peces, alterando su capacidad de navegación, comunicación y búsqueda de alimento. Esto puede llevar a cambios en la distribución de las especies y en los patrones de migración.

Modificaciones en la cadena alimentaria: Los equipos electrónicos utilizados en la pesca, como los dispositivos de localización de peces, pueden alterar la dinámica de la cadena alimentaria. Si se utiliza información precisa sobre la ubicación de los bancos de peces, puede haber una mayor presión de pesca en áreas específicas, lo que puede desequilibrar la disponibilidad de alimento para otras especies y afectar la estructura de la comunidad marina.

Localización y seguimiento de peces: Los equipos electrónicos, como los ecosondas y los dispositivos de localización de peces, permiten a los pescadores identificar la ubicación de los bancos de peces de manera más precisa. Esto puede facilitar la captura de grandes cantidades de peces en un corto período de tiempo, aumentando el riesgo de sobrepesca en áreas específicas.

Contaminación acústica y perturbación del entorno marino: Los equipos electrónicos que emiten señales acústicas en el agua pueden generar contaminación acústica submarina. Esta contaminación puede interferir con las señales de comunicación de los animales marinos, como las ballenas y los delfines, y perturbar su comportamiento natural, incluyendo la migración, la alimentación y la reproducción.

Cambios en los patrones migratorios de los animales marinos: La presencia de equipos electrónicos en el agua puede alterar los patrones migratorios de las especies marinas. Las señales y los ruidos generados pueden desorientar a los animales y afectar su capacidad para navegar de manera efectiva. Esto puede tener consecuencias negativas en la reproducción, la alimentación y la supervivencia de las especies migratorias.

Es importante reconocer estos impactos y trabajar en la implementación de prácticas pesqueras sostenibles, regulaciones adecuadas y tecnologías más amigables con el medio ambiente. El objetivo es minimizar el impacto de los equipos electrónicos en los ecosistemas marinos y mantener la salud y la biodiversidad de los océanos a largo plazo.

5.1 Radar banda S usado en la pesca

El radar de banda S es un tipo de radar utilizado en la pesca para diversos fines. Aquí hay información sobre el uso del radar de banda S en la pesca:

Principio de funcionamiento: El radar de banda S utiliza ondas electromagnéticas de la banda de frecuencia S, que generalmente oscila entre 2 y 4 gigahercios (GHz). Estas ondas se emiten desde una antena y se propagan a través del aire y el agua. Cuando encuentran un objeto, como bancos de peces, embarcaciones u otras estructuras, parte de la energía de las ondas se refleja de vuelta hacia la antena del radar.

Localización de bancos de peces: El radar de banda S se utiliza para detectar y localizar aves en superficie, las cuales acuden a las proximidades de los bancos de peces para alimentarse. Al enviar pulsos de radar y recibir los ecos de retorno, el radar puede identificar áreas con una alta densidad de estas aves. Esto ayuda a los pescadores a determinar la ubicación y la extensión de los bancos de peces, lo que les permite dirigir sus esfuerzos de pesca de manera más eficiente.



Ilustración 10: Radar banda S detectando blancos. Fuente: www.navegar.com

Monitoreo del entorno marino: Además de la detección de aves, el radar de banda S se utiliza para monitorear el entorno marino. Puede ayudar a detectar tormentas, lluvias, nieblas u otros fenómenos meteorológicos que puedan afectar la seguridad y la planificación de la pesca. También se utiliza para identificar objetos flotantes, como boyas o troncos, que podrían representar un riesgo para la navegación.

Seguridad en la navegación: El radar de banda S también desempeña un papel importante en la seguridad de la navegación. Permite detectar la presencia de otras embarcaciones en el área, incluso en condiciones de baja visibilidad. Esto ayuda a evitar colisiones y permite una navegación segura tanto para los pescadores como para otras embarcaciones que comparten las aguas.

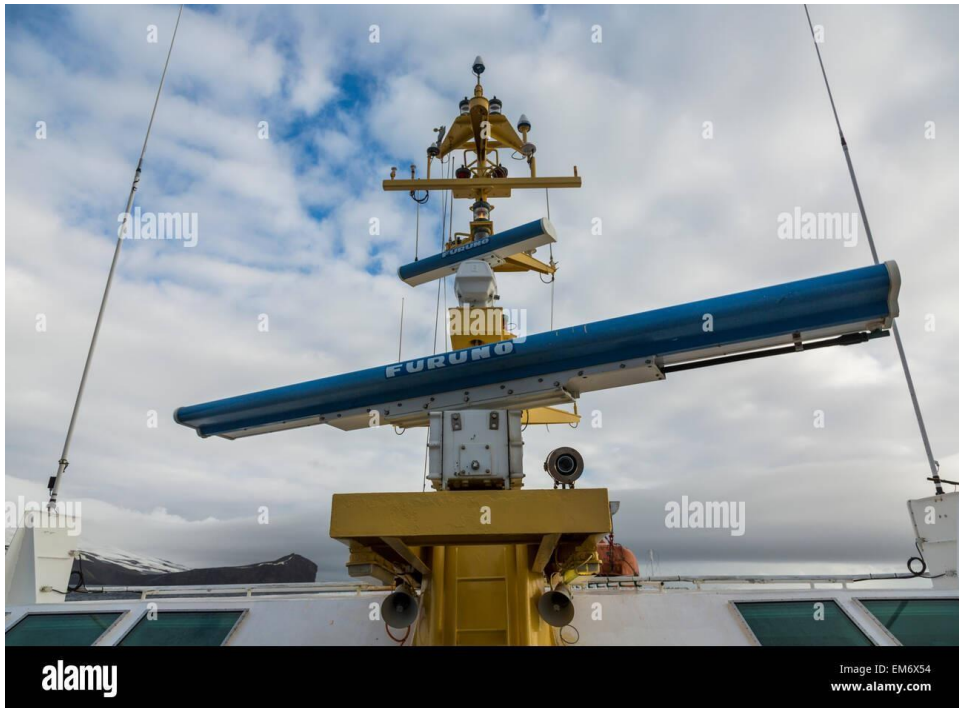


Ilustración 11: Antena de Radar banda S. Fuente: www.navegar.com

En resumen, el radar de banda S es una herramienta valiosa en la pesca que se utiliza para detectar bancos de peces, monitorear el entorno marino y garantizar la seguridad en la navegación. Ayuda a los pescadores a optimizar sus esfuerzos de pesca y a tomar decisiones informadas sobre la ubicación y la intensidad de la actividad pesquera.

5.2 Uso de la Sonda aplicada en la pesca

La sonda, es un dispositivo utilizado en la pesca para obtener información sobre la profundidad del agua, la topografía del fondo marino y la presencia de peces u otros objetos bajo la superficie. A continuación, se detallan algunos aspectos sobre el uso de la sonda en la pesca:

Principio de funcionamiento: La sonda utiliza tecnología acústica para enviar pulsos de sonido desde un transductor sumergido en el agua. Estos pulsos de sonido viajan hacia el fondo marino y se reflejan en los objetos que encuentran en su camino, incluyendo peces, estructuras submarinas y el propio fondo marino. El transductor recibe los ecos de retorno y los convierte en datos que se muestran en una pantalla.

Identificación y localización de peces: Una de las principales aplicaciones de la sonda en la pesca es la detección y localización de bancos de peces. Al analizar los ecos de retorno, los pescadores pueden identificar la presencia y la densidad de los peces en un área determinada. Esto les ayuda a determinar la ubicación y el tamaño de los bancos de peces, así como a ajustar sus estrategias de pesca en consecuencia.

Mapeo del fondo marino: La sonda también permite obtener información detallada sobre la topografía del fondo marino. Al analizar los ecos de retorno, se pueden generar imágenes o mapas del fondo marino, lo que ayuda a los pescadores a identificar áreas con características específicas, como arrecifes, cañones submarinos o cambios bruscos en la profundidad. Estos mapas pueden ser útiles para seleccionar las áreas de pesca más prometedoras y evitar posibles obstáculos.

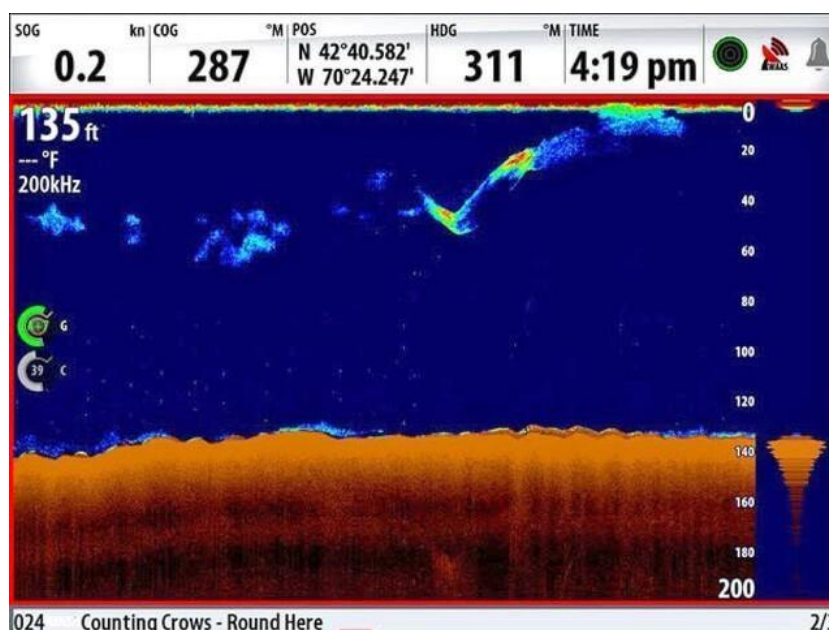


Ilustración 12: Imagen de Sonda. Fuente: www.navegar.com

Evaluación de la estructura del hábitat: La sonda puede proporcionar información sobre la estructura y la composición del hábitat marino. Por ejemplo, puede ayudar a identificar la presencia de vegetación acuática, rocas o estructuras artificiales sumergidas, como naufragios o arrecifes artificiales. Esta información es valiosa para comprender el entorno pesquero y puede ayudar a los pescadores a seleccionar las áreas con mayor probabilidad de éxito.

Ajuste de la profundidad de pesca: La sonda también es utilizada para determinar la profundidad del agua en un lugar determinado. Esto es especialmente importante para ajustar la profundidad de las líneas de pesca, las redes o los aparejos de acuerdo con la ubicación de los peces. Al conocer la profundidad, los pescadores pueden optimizar la posición de sus aparejos y mejorar la efectividad de sus técnicas de pesca.

En resumen, la sonda es una herramienta fundamental en la pesca que proporciona información esencial sobre la presencia de peces, la topografía del fondo marino y la estructura del hábitat. Su uso permite a los pescadores tomar decisiones informadas y mejorar su eficiencia en la captura de peces.

5.3 GPS y Cartas Electrónicas

El uso de GPS, junto con cartas electrónicas es una práctica común en la pesca moderna. Aquí se detallan aspectos relevantes sobre el uso de esta tecnología en la pesca:

GPS en la navegación: El GPS proporciona información precisa sobre la ubicación geográfica de una embarcación en tiempo real. Los pescadores pueden utilizar receptores GPS a bordo de sus embarcaciones para determinar su posición exacta en el agua. Esto es especialmente útil en áreas marinas desconocidas o cuando la visibilidad es limitada. Al conocer su ubicación precisa, los pescadores pueden navegar de manera segura y eficiente hacia los puntos de pesca deseados.



Ilustración 13: Antena de GPS. Fuente: <http://www.navegar.com/>

Cartas electrónicas: Las cartas electrónicas son versiones digitales de las tradicionales cartas náuticas. Estas cartas contienen información detallada sobre la topografía del fondo marino, las características geográficas, las ayudas a la navegación y otras características relevantes para la navegación marítima. Las cartas electrónicas pueden ser visualizadas en dispositivos electrónicos como pantallas multifunción o computadoras portátiles.

Integración del GPS y las cartas electrónicas: Los sistemas de navegación modernos en la pesca suelen combinar el uso del GPS con cartas electrónicas. Los receptores GPS están conectados a los dispositivos electrónicos que muestran las cartas, permitiendo que la posición de la embarcación se muestre en tiempo real en la carta electrónica. Esto proporciona a los pescadores una referencia visual clara de su ubicación en relación con las características del entorno marino y las áreas de interés pesquero.

Beneficios para la pesca: El uso del GPS con cartas electrónicas en la pesca ofrece varios beneficios. Los pescadores pueden marcar y guardar puntos de pesca productivos, lo que les permite regresar a estas ubicaciones con facilidad en futuras salidas. Además, pueden trazar rutas y planificar de manera más eficiente sus actividades pesqueras. La combinación del GPS y las cartas electrónicas también puede ayudar a evitar obstáculos, como bancos de arena o rocas sumergidas, mejorando la seguridad en la navegación.

Actualizaciones de cartas electrónicas: Las cartas electrónicas suelen actualizarse periódicamente para reflejar cambios en el entorno marino, como cambios en los canales de navegación o la presencia de nuevas estructuras submarinas. Es importante que los pescadores se aseguren de utilizar cartas electrónicas actualizadas para garantizar la precisión de la información mostrada.

En resumen, el uso de GPS junto con cartas electrónicas proporciona a los pescadores información precisa sobre su ubicación en el agua y les ayuda a navegar de manera segura y eficiente. La combinación de estas tecnologías mejora la planificación de las actividades pesqueras y facilita el retorno a puntos de pesca exitosos, lo que puede aumentar la efectividad y la productividad en la pesca.

Un **waypoint** en el ECDIS, en la pesca se utiliza para marcar ubicaciones específicas en el agua que son de interés para los pescadores.

Marcado de puntos de pesca: Los pescadores pueden utilizar waypoints en el ECDIS para marcar y guardar las ubicaciones de puntos de pesca productivos. Estos puntos pueden ser áreas donde se ha registrado una buena captura en el pasado, donde se ha encontrado una alta densidad de peces o donde se han obtenido resultados exitosos. Marcar estos puntos permite a los pescadores regresar fácilmente a ellos en futuras salidas de pesca.

Rutas de navegación: Los waypoints también se utilizan para trazar rutas de navegación específicas en el ECDIS. Los pescadores pueden establecer una secuencia de puntos de referencia a lo largo de su ruta preferida para llegar a su destino de pesca o para evitar áreas peligrosas, como arrecifes o aguas poco profundas. Esto ayuda a optimizar la navegación, garantizar la seguridad y ahorrar tiempo en el desplazamiento hacia y desde las zonas de pesca.

Puntos de referencia y áreas de interés: Además de los puntos de pesca, los pescadores pueden utilizar waypoints en el ECDIS para marcar otros puntos de referencia o áreas de interés en el agua. Esto puede incluir características geográficas notables, como bancos submarinos, zonas de corrientes fuertes o lugares con presencia de especies objetivo específicas. Estos waypoints pueden servir como guía y referencia durante la navegación y las actividades pesqueras.

Planificación y gestión de la pesca: El uso de waypoints en el ECDIS también facilita la planificación y gestión de la pesca. Los pescadores pueden organizar y estructurar sus actividades pesqueras al establecer una serie de waypoints que representan puntos clave en su estrategia de pesca. Esto incluye waypoints que indican la ubicación de redes, boyas o trampas, así como áreas designadas para la captura de ciertas especies.



Ilustración 14: Carta ECDIS con Waypoint. Fuente: <http://www.navegar.com/>

6. Intervención de la OMI en la pesca, contaminación y protección en Canarias

La Organización Marítima Internacional (OMI) juega un papel fundamental en la supervisión y control de la pesca, la prevención de la contaminación marina y la preservación de las áreas marinas protegidas en diversos lugares del mundo, incluyendo Canarias. La (OMI) es una agencia especializada de las Naciones Unidas que tiene como objetivo establecer estándares y fomentar la colaboración internacional en asuntos relacionados con la navegación y el transporte marítimo. A continuación, se presentan de manera resumida algunas de las iniciativas y acciones emprendidas por la OMI en estos ámbitos:



Ilustración 15: Logo de la OMI. Fuente: <http://www.OMI.com>

Regulación de la pesca: La OMI ha desarrollado y promovido varias convenciones y códigos relacionados con la pesca sostenible. Por ejemplo, el Código de Pesca Responsable, adoptado por la (FAO) y respaldado por la OMI, establece principios y prácticas para promover prácticas pesqueras responsables y asegurar la preservación de los recursos marinos de manera sostenible.

Prevención de la contaminación: La OMI ha implementado una serie de regulaciones y convenciones para prevenir la contaminación marina causada por los buques. MARPOL establece estándares y requisitos para prevenir y reducir la contaminación del aire y del agua, incluyendo descargas de desechos y emisiones de gases.

Protección de las reservas marinas: La OMI ha impulsado la creación y manejo de zonas marinas resguardadas y reservas marinas en diversas partes del mundo. Con el respaldo de la OMI, tanto la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) como el Convenio para la Conservación de la Vida Marina Antártica (CCAMLR) contienen disposiciones orientadas a proteger los ecosistemas marinos y la diversidad biológica en áreas designadas.

Cooperación y asistencia técnica: La (OMI) provee apoyo técnico y fomenta la colaboración entre los Estados miembros para fortalecer las habilidades de los países en la administración pesquera, la conservación de los recursos marinos y la prevención de la contaminación. Esta labor se materializa a través de programas de capacitación, intercambio de conocimientos y asistencia en el desarrollo de capacidades en naciones en desarrollo.

Abordar de manera integral los desafíos en la pesca, la contaminación y la protección de las reservas marinas. La cooperación entre estas entidades es fundamental para garantizar una administración eficiente y sustentable de los recursos marinos en Canarias y en todo el mundo.

6.1 Evaluación de la efectividad de las zonas protegidas y reservas marinas en Canarias

La Organización Marítima Internacional (OMI) no se encarga directamente de la evaluación de la efectividad de las zonas protegidas y reservas marinas en Canarias. Sin embargo, la OMI desempeña un papel relevante en la promoción de la preservación de los ecosistemas marinos y la sostenibilidad de los océanos a nivel global.

La evaluación de la efectividad de las zonas protegidas y reservas marinas en Canarias generalmente es llevada a cabo por las autoridades competentes a nivel local, como las administraciones regionales y las organizaciones encargadas de la administración de estas áreas protegidas. Estas evaluaciones suelen basarse en criterios y métricas específicas establecidas por las propias autoridades y organizaciones científicas.

En el contexto de Canarias, la evaluación de la efectividad de las zonas protegidas y reservas marinas se lleva a cabo a través de la recolección y examen de información científica, la vigilancia de los ecosistemas marinos, el rastreo de las actividades humanas y la participación de los actores involucrados. Estos análisis y reportes contribuyen a evaluar el estado de preservación de los recursos marinos. y a identificar posibles mejoras en la gestión y en las medidas de protección.

En resumen, la evaluación de la efectividad de las zonas protegidas y reservas marinas en Canarias se realiza a nivel local por las autoridades competentes, mientras que la OMI juega un rol más amplio en fomentar la preservación de los ecosistemas marinos y la sostenibilidad de los recursos marinos. La sostenibilidad de los océanos a nivel global.

6.2 Análisis del impacto de la intervención de la OMI en la gestión de la contaminación y la sostenibilidad

El análisis del impacto de la intervención de la (OMI) en la gestión de la contaminación y la sostenibilidad en Canarias puede revelar la eficacia y las mejoras logradas gracias a las medidas promovidas por esta organización. Algunos aspectos clave a considerar en este análisis son:

Reducción de la contaminación marina: La OMI ha implementado estándares y medidas globales para prevenir y mitigar la contaminación marina derivada de las operaciones marítimas. Estas regulaciones abarcan la prevención de derrames de hidrocarburos, la gestión adecuada de desechos sólidos, la limitación de sustancias tóxicas en los buques y la reducción de las emisiones atmosféricas. Un análisis exhaustivo puede evaluar la eficacia de estas medidas en la reducción de la contaminación marina en las aguas de Canarias.

Mejoras en la gestión de desechos: La OMI promueve prácticas adecuadas de gestión de desechos a bordo de los buques, incluyendo la implementación de sistemas de recogida, almacenamiento y eliminación de residuos. El análisis puede examinar cómo estas medidas han contribuido a la reducción de los desechos marinos en las aguas de Canarias y a la protección de los fondos marinos.

Prevención de la contaminación acústica: La OMI ha desarrollado directrices para minimizar la contaminación acústica submarina generada por las actividades marítimas, como la navegación de buques y el uso de sonar. El análisis puede evaluar si estas directrices se han implementado y han contribuido a la protección de los mamíferos marinos y otros organismos sensibles en las aguas de Canarias.

Promoción de la pesca sostenible: La OMI ha respaldado la implementación de medidas para promover la pesquería sustentable y la preservación de las poblaciones de peces. Esto incluye la adopción del Código de Pesca Responsable y la colaboración con otras organizaciones internacionales relevantes. El análisis puede evaluar si estas medidas han tenido un impacto positivo en la sostenibilidad de la pesca en Canarias y en la protección de las especies marinas.

Fortalecimiento de la cooperación y la capacitación: La OMI brinda apoyo a los países miembros en términos de capacitación, asistencia técnica y fortalecimiento de la cooperación para mejorar la gestión marítima. El análisis puede evaluar si esta colaboración y capacitación han mejorado la capacidad de Canarias para abordar los desafíos relacionados con la contaminación y la sostenibilidad en el ámbito marino.

En general, el análisis del impacto de la intervención de la OMI en la gestión de la contaminación y la sostenibilidad en Canarias puede proporcionar una evaluación integral de las mejoras logradas y los desafíos que aún deben abordarse. Esto puede servir como base para identificar áreas de mejora y fortalecer la cooperación internacional en la protección de los océanos y los recursos marinos en la región.

7. Conclusión

En conclusión, este trabajo ha abordado la problemática de la contaminación y la insostenibilidad de los fondos marinos en Canarias, así como la importancia de las zonas protegidas y la intervención de la (OMI) en la gestión de estos problemas. A través del análisis de diferentes aspectos relacionados con la pesca, la conservación marina y la sostenibilidad, se han extraído varias conclusiones:

Los fondos marinos de Canarias se enfrentan a múltiples fuentes de contaminación, incluyendo la contaminación por desechos, productos químicos y la contaminación acústica.

Estos contaminantes tienen impactos significativos en los ecosistemas marinos y la biodiversidad, amenazando la salud de los océanos y los recursos pesqueros.

La pesca insostenible, caracterizada por la sobrepesca, las prácticas destructivas y las alteraciones en los ecosistemas, ha llevado a la disminución de los bancos de peces y la alteración de la cadena alimentaria. Es fundamental abordar estos problemas para garantizar la conservación de los recursos pesqueros y la salud de los ecosistemas marinos.

Las zonas protegidas y reservas marinas en Canarias desempeñan un papel crucial en la conservación de la biodiversidad marina, la recuperación de especies en peligro de extinción y la promoción de la pesca sostenible. Estas áreas brindan refugio y hábitats protegidos para las especies marinas, permitiendo su reproducción y cría, y contribuyendo a la salud de las poblaciones pesqueras.

La intervención de la (OMI) ha sido fundamental en la regulación de la pesca, la prevención de la contaminación marina y la promoción de la sostenibilidad en Canarias. A través de la implementación de convenciones, códigos y directrices, la OMI ha promovido prácticas responsables y ha fortalecido la cooperación internacional en la preservación de los ecosistemas marinos y la conservación de los recursos marinos.

En general, este trabajo destaca la necesidad de abordar la contaminación y la insostenibilidad en los fondos marinos de Canarias, así como resalta la importancia de las zonas protegidas y la intervención de la OMI en la gestión de estos problemas. Se anticipa que los hallazgos y sugerencias presentados servirán como punto de partida para futuras investigaciones y acciones encaminadas hacia una pesca más sostenible y una mejor protección de los ecosistemas marinos en la región.

7. Conclusion

In conclusion, this work has addressed the problem of pollution and unsustainability of the seabed in the Canary Islands, as well as the importance of protected areas and the intervention of the (IMO) in the management of these problems. Through the analysis of different aspects related to fishing, marine conservation and sustainability, several conclusions have been drawn:

The seabed of the Canary Islands faces multiple sources of pollution, including pollution from waste, chemicals and noise pollution. These pollutants have significant impacts on marine ecosystems and biodiversity, threatening the health of the oceans and fishery resources.

Unsustainable fishing, characterized by overfishing, destructive practices and disruptions to ecosystems, has led to the decline of fish stocks and disruption of the food chain. Addressing these issues is essential to ensure the conservation of fishery resources and the health of marine ecosystems.

Protected areas and marine reserves in the Canary Islands play a crucial role in the conservation of marine biodiversity, the recovery of endangered species and the promotion of sustainable fishing. These areas provide shelter and protected habitats for marine species, allowing their reproduction and breeding, and contributing to the health of fishing populations.

The intervention of the (IMO) has been fundamental in the regulation of fishing, the prevention of marine pollution and the promotion of sustainability in the Canary Islands. Through the implementation of conventions, codes and guidelines, the IMO has promoted responsible practices and strengthened international cooperation in the preservation of marine ecosystems and the conservation of marine resources.

Overall, this work highlights the need to address pollution and unsustainability in the seabed of the Canary Islands, as well as highlights the importance of protected areas and the intervention of the IMO in the management of these problems. It is anticipated that the findings and suggestions presented will serve as a starting point for future research and actions aimed at more sustainable fishing and better protection of marine ecosystems in the region.

8. Referencias bibliográficas

1. Gob.es. [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/IV_D8_Canarias_tcm30-130942.pdf
2. Plan Específico de Contingencias por Contaminación Marina Accidental de Canarias (PECMAR) [Internet]. Ulpgc.es. [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/39/39940/pecmarmemoria_rev_3_b.pdf
3. Aplica buenas prácticas en Espacios Marinos Protegidos [Internet]. Gran Canaria.com. [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
<https://descargas.grancanaria.com/sectorprimario/pesca/gcmegusta2021/manual-es/manual-buenas-practicas-espacios-protegidos.pdf>
4. Gva.es. [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
<https://agroambient.gva.es/documents/20550103/164618122/Bolet%C3%ADn+33.pdf/0134e9b2-6cc0-4177-b439-17d7a2978a6c?t=1632743682532>
5. Gob.es. [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
https://www.mapa.gob.es/images/es/canarias-plan-de-accion-fempa-mayo-inf-publica-18052022_tcm30-619851.pdf
6. Reservas Marinas de Canarias [Internet]. Gobiernodecanarias.org. [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
https://www.gobiernodecanarias.org/pesca/temas/reservas_marinas/
7. N P, Léniz RD. ECDIS [Internet]. Tripod.com. [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en: <https://navegacion.tripod.com/webonmediacontents/3.10%20ECDIS%202017.pdf>
8. Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL) [Internet]. Imo.org. [citado el 16 de julio de 2023]. Disponible en:
[https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

9. Boletín Oficial del Estado «BOE» núm. J, De de 30 de D. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino [Internet]. Boe.es. [citado el 18 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2010/BOE-A-2010-20050-consolidado.pdf>

10. Gobierno de Canarias «BOC» núm. CA, De de 23 de A, De de 08 de J. Ley 17/2003, de 10 de abril, de Pesca de Canarias [Internet]. Boe.es. [citado el 18 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-13619-consolidado.pdf>

Permiso de divulgación del Trabajo Final de Grado

El alumno **Hernán Mesa Botto**, autor del trabajo final de Grado titulado "**Contaminación y sostenibilidad de los fondos marinos en Canarias: Análisis de las zonas protegidas y el papel de la Organización Marítima Internacional (OMI)**" , y tutorizado por el profesor **Alejandro Urbano Gómez Correa**, a través del acto de presentación de este documento de forma oficial para su evaluación (registro en la plataforma de TFG), manifiesta que **PERMITE** la divulgación de este trabajo, una vez sea evaluado, y siempre con el consentimiento de su/s tutor/es, por parte de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, del Departamento de e Ingeniería Civil, Náutica y Marítima y de la Universidad de La Laguna, para que pueda ser consultado y referenciado por cualquier persona que así lo estime oportuno en un futuro.

Esta divulgación será realizada siempre que ambos, alumno y tutor/es del Trabajo Final de Grado, den su aprobación. Esta hoja supone el consentimiento por parte del alumno, mientras que el profesor, si así lo desea, lo hará constar en futuras reuniones, una vez finalizado el proceso de evaluación del mismo.