Recursos y desafíos en las profundidades marinas: una exploración de la gobernanza internacional y la propuesta de moratoria en la minería del fondo marino

Resources and Challenges in the Deep Seas: An Exploration of International Governance and the Proposal for a Moratorium on Deep-Sea Mining

Capitán de Corbeta Jonatan Mendoza Alarcón. Nació el 20 de julio de 1983 en Lima. Estudió en el colegio "Horacio Patiño Cruzatti". Se graduó como Alférez de Fragata de la Escuela Naval del Perú en enero de 2007. Es Calificado en Capitanías y Guardacostas. Ostenta el grado de Magíster en Ecosistemas Marinos y Costeros de la Universidad Politécnica de Valencia. En el año 2019 la Marina de Guerra le confiere el ascenso al grado de Capitán de Corbeta. Obtuvo el primer lugar en el programa de Comando y Estado Mayor no residente de la Escuela Superior de Guerra Naval. En 2022 se graduó del programa de maestría en Ciencias Marítimas con la especialidad de Derecho y Políticas Marítimas en la Universidad Marítima Mundial en el reino de Suecia. Ha sido comandante del B.A.P. *Río Cañete*. Actualmente, se desempeña como Capitán de Puerto de Mollendo.

Resumen: El descubrimiento de recursos en el lecho marino se remonta a 1973, cuando el *Challenger* encontró nódulos de manganeso a 3500 metros de profundidad cerca de la zona de fractura Clarion-Clipperton, ubicada en el océano Pacífico entre México y Hawái. Las actividades en la "zona" han estado reguladas desde 1994 con el Acuerdo relativo a la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR). El principio más relevante que rige la "zona" es que sus recursos son patrimonio común de la humanidad. Debido a la naturaleza de sus componentes, los minerales del fondo marino representan un alto valor e interés para las industrias. Sin embargo, la explotación de los recursos minerales en la "zona" implica la pérdida de ecosistemas y la fuente irreparable de recursos, ya que su regeneración lleva millones de años. Este artículo analiza el marco internacional sobre la minería en el fondo marino a través de una revisión del trabajo de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA) y la evolución del ejercicio de sus funciones. El estudio ofrece una visión general de la gobernanza del fondo marino y examina el contenido del proyecto de Código Minero y los documentos oficiales proporcionados por la ISA. La investigación aborda la propuesta de una moratoria sobre la minería en el fondo marino. En consecuencia, el artículo intenta alcanzar un enfoque equilibrado posible para la gobernanza de la explotación del lecho marino.

Palabras clave: Recursos marinos, Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, Minería en el fondo marino, Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, Gobernanza.

Abstract: *The discovery of resources in the seabed dates back to 1973 when the Challenger found manganese nodules at a depth of 3,500 meters near the Clarion-Clipperton Fracture Zone located in the Pacific Ocean between Mexico and Hawaii. Activities in the Zone have been regulated since 1994 with the Agreement relating to Part XI of the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS). The most relevant principle governing the Zone is that its resources are the Common Heritage of Mankind. Due to the nature of its components, deep-sea minerals hold significant value and interest for industries. However, the exploitation of mineral resources in the Area involves the loss of ecosystems and the irreplaceable source of resources, as their regeneration takes millions of years. This article analyzes the international framework for deep-sea mining through a review of the work of the International Seabed Authority (ISA) and the evolution of its functions. The study provides an overview of seabed governance and examines the content of the Mining Code draft and official documents provided by the ISA. The research addresses the proposal for a moratorium on deep-sea mining. Consequently, the article seeks to achieve a possible balanced approach to the governance of seabed exploitation.*

Keywords: *Marine resources, United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), Deep-sea mining, International Seabed Authority (ISA), Governance.*

Introducción

El fondo marino contiene cantidades no cuantificadas de recursos minerales, los cuales son fundamentales para el desarrollo de la sociedad humana. La exploración de depósitos conlleva un riesgo elevado, un tiempo prolongado y requiere inversión económica (Haldar, 2018). Por otro lado, la distribución de recursos similares en la superficie continental se ha convertido en una fuente relevante de ingresos para algunos países. Los pocos países afortunados de contar con minerales pueden desarrollar su industria o ejercer un monopolio en las ventas (Hein, 2013); países desarrollados y grandes empresas asignan presupuestos a programas de exploración para encontrar fuentes sostenibles de recursos.

La necesidad de minerales y metales para la industria tecnológica está aumentando, y estos serán más valiosos en los próximos años debido a la insuficiencia de recursos en la superficie continental. Los recursos encontrados en la "zona" son campos de nódulos polimetálicos de manganeso (PMN)

en las llanuras abisales, sulfuros masivos polimetálicos (PMS) alrededor de fuentes hidrotermales, y costras ferro manganesíferas ricas en cobalto (CFC) en los flancos de montes submarinos (Miller et al., 2018). Todos los recursos descubiertos en el lecho marino contribuyen a la producción de teléfonos móviles, computadoras y baterías, generación de electricidad, joyería, productos farmacéuticos, industria de la construcción, producción de superaleaciones y piezas para vehículos. Además, existen hidratos de gas, aunque no se encuentran en depósitos minerales en el lecho marino, contienen metano, etano, propano o butano, los cuales son recursos deseados y explotables (Buffett and Archer, 2004).

Sin embargo, la recolección de PMN, PMS o CFC de campos físicamente extensos en la profundidad del fondo marino requiere maquinaria que probablemente destruirá el suelo marino. No se trata solo de cosechar los minerales, sino también de transportarlos desde las profundidades hasta la superficie de manera industrial. Ante este escenario controvertido, es necesario analizar las regulaciones actuales que rigen las actividades en la "zona" y el estado de desarrollo del Código Minero a cargo de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA) y en cuyo seno se está discutiendo el inicio de actividades para la explotación de la "zona"; así como identificar enfoques equilibrados potenciales para la gobernanza de la explotación del lecho marino profundo.

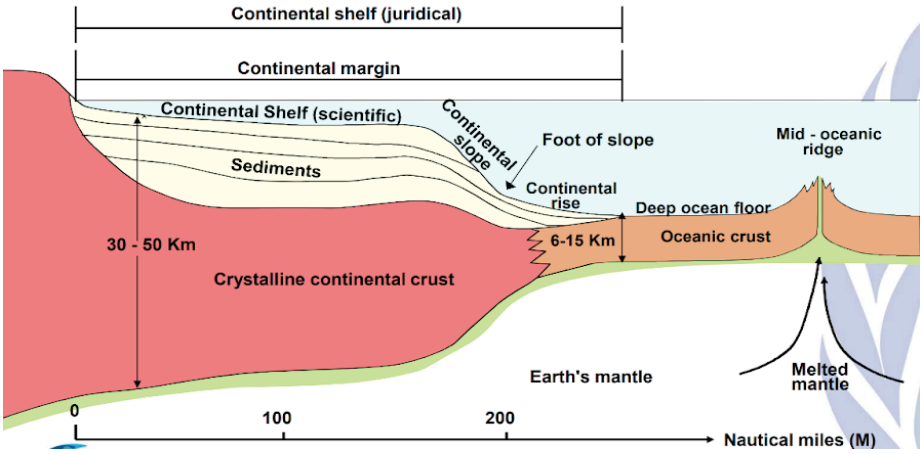
Zonas jurisdiccionales del derecho del mar

La búsqueda de consenso para establecer una regulación a nivel mundial para los océanos ha sido objeto de debate durante décadas. Tras extensas negociaciones sometidas a presiones e intereses económicos iniciadas en la década de 1950, se logró alcanzar la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) en 1982. Posteriormente, en 1994, se acordó incluir la Parte XI de la CONVEMAR para regular la "zona" y crear la ISA. La CONVEMAR divide el océano en cinco categorías: aguas interiores, mar territorial, aguas archipelágicas, la zona económica exclusiva y alta mar; también, define tres componentes: lecho y subsuelo marino, columna de agua y atmósfera sobre los océanos. Además, establece la zona contigua, estrechos internacionales, la plataforma continental y la "zona" (Tanaka, 2019). Sin embargo, Tanaka (2019) señala que, en asuntos legales, el océano se considera una unidad única y se ilustra, prácticamente, mediante la continuidad de los espacios marinos. Por ejemplo, las especies marinas que se extienden por diversas zonas ignoran las fronteras nacionales establecidas por convenios internacionales. Por lo tanto, en el ámbito

marítimo, la jurisdicción sobre los recursos se convierte en un tema que suscita la convergencia de intereses y poderes.

La figura 1 muestra que el margen continental involucra tres componentes: la plataforma continental, el talud continental y la elevación continental. Es apropiado ilustrar el margen continental porque alberga la mayoría de las pesquerías mundiales y tiene una gran importancia económica. El margen continental es la única parte del océano donde ocurre la explotación de recursos minerales; por ejemplo, las dragas extraen millones de toneladas de arena cada año fuera de las costas de los Estados Unidos para mantenimiento de las playas. El petróleo y el gas natural son los recursos más significativos explotados en los márgenes continentales en la actualidad. También hay antecedentes de explotación, como estaño de Indonesia, oro de Alaska y diamantes de Namibia (Doyle, 2017).

Figura 1.
Plataforma continental: conceptos científicos y legales



Nota. La forma ilustra una sección transversal de los componentes topográficos del fondo marino, que se extiende desde la costa hasta el fondo del océano profundo. Fuente: Salpin, (2015).

La "zona"

La "zona" abarca el lecho y los fondos oceánicos y su subsuelo, fuera de los límites de la jurisdicción nacional. Después de que los Estados costeros establecieran sus límites y cobertura de las plataformas continentales,

representaba el 50 % del lecho marino (Christiansen et al., 2019).

El lecho marino es rico en minerales, como los nódulos polimetálicos, que son hidróxidos de hierro y óxidos de manganeso precipitados y en los cuales se absorben metales, como níquel, cobalto, cobre, titanio y elementos de tierras raras. La enorme cantidad de nódulos en el lecho marino y las inmensas cantidades de metales críticos señalan a los nódulos polimetálicos como el futuro objetivo de la minería en el lecho marino profundo (Hein et al., 2020). De hecho, Gazis y Greinert (2021), en su investigación, explicaron que los nódulos polimetálicos están generando gran interés debido a la gran cantidad de metales que contienen, como Mn, Fe, Ni, Co y Li. Estos minerales son beneficiosos para la fabricación de automóviles eléctricos y turbinas eólicas, y contribuye así a tecnologías sostenibles. Además, la presión sobre la industria farmacéutica para encontrar curas, especialmente en la reciente pandemia, ha aumentado la exploración en el lecho marino (de Almeida, 2020).

Por esa razón, la explotación sostenible de los minerales del lecho marino es un factor crítico en la sostenibilidad oceánica. En este contexto, la minería del fondo marino ha surgido como un tema controvertido que enfrenta a los defensores contra los opositores. Después de sesenta años de discusiones que determinaron el principio del patrimonio común de la humanidad, basado en aspectos, como la protección, la innovación, la paz y la justicia, los fundamentos de esas discusiones, según Schmidt y Rivera (2020), están casi ocultos detrás del proceso de la ISA, denominado por Smith y Rivera como una fachada tecnocrática.

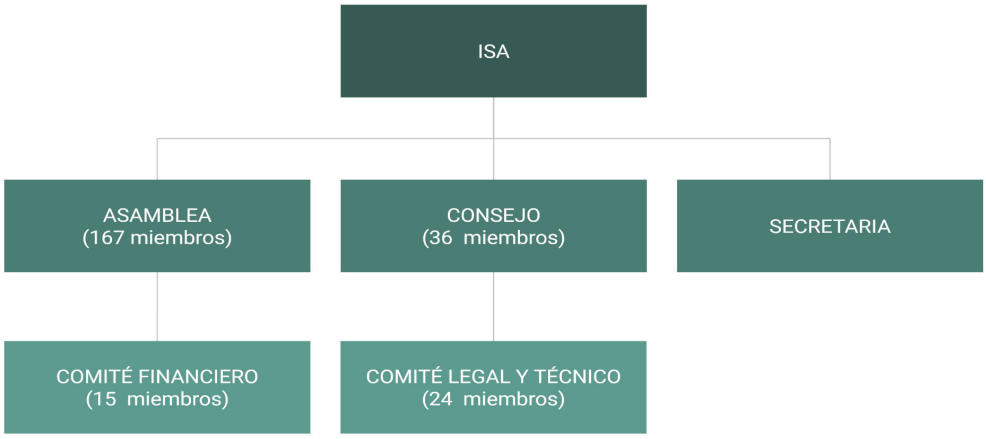
La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos

La CONVEMAR estableció tres instituciones: el Tribunal Internacional del Derecho del Mar (ITLOS), la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA) y la Comisión de Límites de la Plataforma Continental (CLCS). Aunque tienen funciones diferentes, las tres no son excluyentes, ya que colaboran conjuntamente en la implementación e interpretación del derecho del mar. En la actualidad, el papel de la ISA es crucial para el futuro del océano, que es la fuente de vida y un actor clave en el clima y los ecosistemas.

La ISA tiene su sede en Jamaica y su función central es organizar y controlar las actividades en la "zona" basándose en el principio de igualdad soberana de sus miembros, que son todos los Estados miembros de la CONVEMAR (Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 1982, art. 157). La estructura de la ISA se describe en la figura 2, que muestra sus

órganos principales: la Asamblea, el Consejo y la Secretaría. Los dos órganos principales que establecen las políticas de la ISA y supervisan su trabajo son la Asamblea y el Consejo, elegido por la Asamblea, que sirve como el órgano ejecutivo de la ISA. La Secretaría es el tercer órgano principal y lleva a cabo la administración de la ISA (Dingwall, 2021). Además, se establece un órgano interno denominado "empresa" para ser el ente de la Autoridad que llevará a cabo las actividades en la "zona", así como las actividades de transporte, tratamiento y comercio de minerales extraídos de la "zona" (Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 1982, art. 158). Es relevante destacar que Perú no forma parte de los Estados miembros de la ISA debido a que no ha ratificado la CONVEMAR.

Figura 2.
Estructura de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos

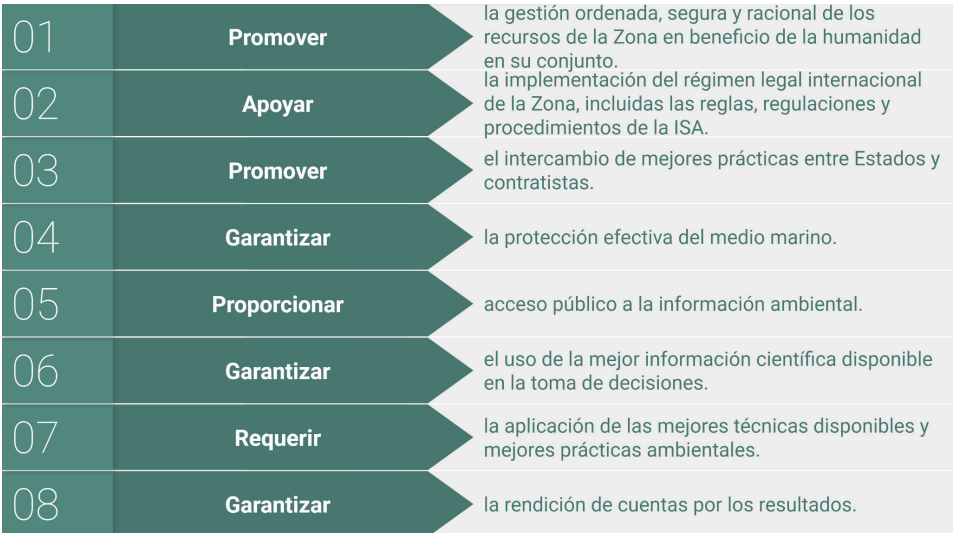


Nota. La forma ilustra una sección transversal de los componentes topográficos del fondo marino, que se extiende desde la costa hasta el fondo del océano profundo. Fuente: Salpin, (2015).

La ISA desarrolló y emitió un plan estratégico para el período 2019-2023, el cual es un plan a largo plazo que determina la dirección estratégica y los propósitos de la Autoridad (ISA, 2018). El plan estratégico ha guiado el trabajo de la ISA para enfrentar desafíos contemporáneos y se basa en diez principios rectores, como se muestra en la figura 3.

Figura 3

Principios rectores del plan estratégico de ISA 2019 - 2023



Nota. Traducido y adaptado de ISA (2018).

Según Lodge (2019), el plan fue desarrollado en coordinación con miembros y observadores con aspiraciones de contribuir significativamente al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. De manera similar, los fundamentos del plan radican en la protección del entorno marino, la utilización de las mejores técnicas disponibles y la aplicación de buenas prácticas. Sin embargo, la ciencia ha confirmado que la vida está conectada con los recursos del lecho marino, como los nódulos de manganeso o las chimeneas hidrotermales. Entonces, surge la controversia sobre si retrasar la decisión es suficiente o si una moratoria es conveniente hasta que la ISA determine el grado aceptable de daños al ecosistema.

El plan estratégico reconoce la CONVEMAR y el Acuerdo de 1994 como un esquema intrincado y unitario de derechos, compromisos y responsabilidades asociadas con las actividades en la "zona" (ISA, 2018). El sistema involucra a los Estados partes, Estados patrocinadores, Estados de bandera, Estados costeros, empresas locales, inversores privados, usuarios del entorno oceánico y organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales interesadas. Los resultados de la investigación son innegables y la implementación de nuevas tecnologías aumentan el número de países desarrollados e intereses privados en iniciar la minería en el fondo marino. A pesar de que el derecho del mar

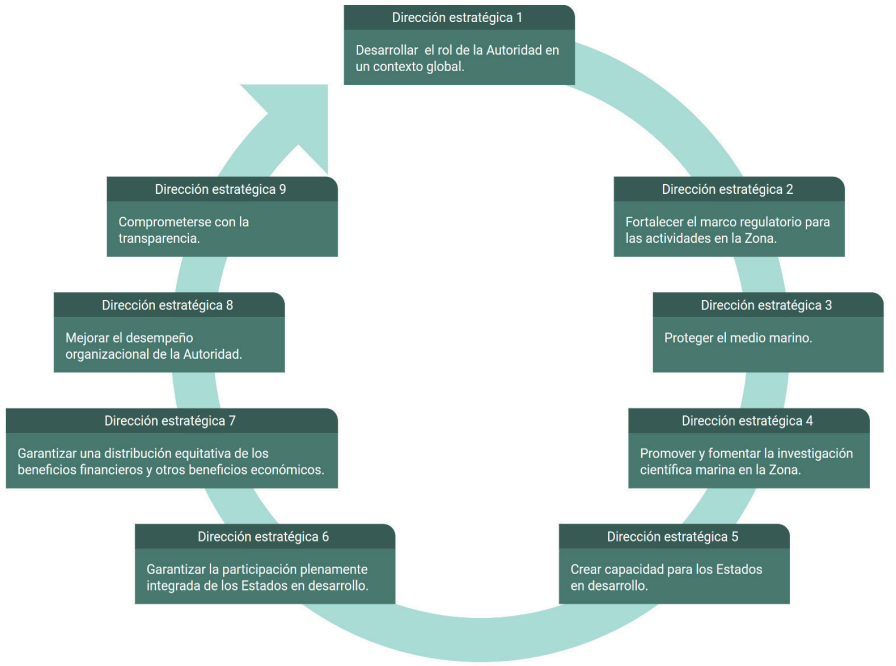
indica las funciones de la ISA, parece que cuando convergen muchos intereses, especialmente en aspiraciones económicas, la toma de decisiones se pospone.

El plan estratégico identifica desafíos fundamentales para cualquier sector industrial, como la protección del ambiente, el desarrollo de capacidades, la transferencia de tecnología, la transparencia y la participación de los países en desarrollo en las actividades en la "zona" (ISA, 2018). No obstante, el plan establece otros desafíos muy relevantes para la toma de decisiones. En primer lugar, la necesidad de regular la explotación; el proyecto se refiere al marco legal del papel de la ISA para respaldar su capacidad de regulación, pero menciona que este trabajo debe analizarse cuidadosamente debido al interés comercial y al desarrollo de tecnología en aguas profundas (ISA, 2018). Por lo tanto, la incertidumbre y la volatilidad del mercado son factores que impulsan la inversión y están más allá de la competencia de la ISA. En segundo lugar, el reparto equitativo de beneficios parece muy desafiante; según la ISA (2018), la Autoridad debe establecer un procedimiento justo de distribución de beneficios de las actividades en la "zona". Este mandato esta alineado a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (1982, art. 140), que estableció que los beneficios de la "zona" son independientes de la ubicación geográfica de los Estados y destaca las necesidades de los países en desarrollo. Además, el reparto equitativo de beneficios depende de la Comisión de Planificación Económica de la ISA, que debe revisar las tendencias y aspectos que influyen en la oferta, la demanda y los precios de los minerales que podrían derivarse de la "zona", teniendo en cuenta los países interesados en importar y exportar (Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 1982, art. 164). Este desafío parece complejo de superar porque ni la CONVEMAR ni el plan estratégico especifican el modelo de distribución. Además, la exploración es costosa; es probable que los países o empresas privadas que hayan invertido mucho dinero durante décadas no estén de acuerdo en compartir ganancias de una manera que no consideren rentable.

El plan estratégico de la ISA se estableció para enfrentar desafíos identificados en nueve direcciones estratégicas, como se muestra en la figura 4. Las dos primeras direcciones estratégicas son las más relevantes porque ambas están profundamente conectadas con el escenario mundial actual, este marco legal debería ser sensible y capaz de adaptarse a las mejoras tecnológicas y la ISA debería estudiar los posibles impactos económicos en los países en desarrollo dados por la extracción de minerales del fondo marino.

Figura 4

Direcciones estratégicas de ISA 2019 - 2023



Nota. La figura muestra las nueve directivas estratégicas de la ISA, y el autor tradujo y desarrolló la figura con base en ISA (2018).

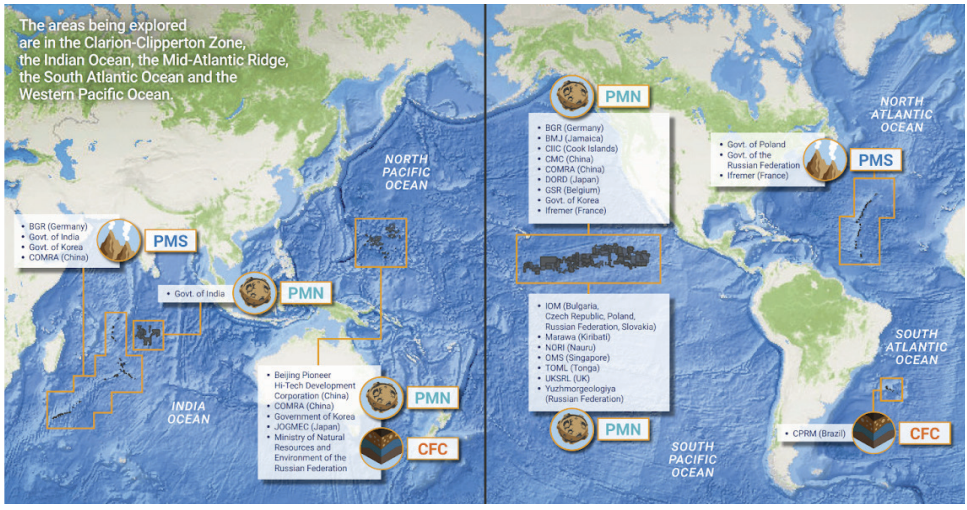
Estado de los contratos de exploración en la "zona"

Hasta la fecha, la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos ha emitido 31 contratos de exploración en la "zona", inicialmente con una vigencia de 15 años. El Comité Legal y Técnico podría evaluar y recomendar la extensión de estos contratos. Según el Informe Anual de la ISA (2022c), 22 contratistas comparten los 31 contratos para explotar tres tipos de recursos minerales en la "zona": nódulos polimetálicos (PMN), sulfuros polimetálicos (PMS) y costras ferro manganesíferas ricas en cobalto (CFC). Los contratos de exploración permiten llevar a cabo investigaciones geológicas, examinar recursos minerales y estudios de muestreo ambiental; estas actividades no tienen un impacto ecológico considerable o son de impacto prácticamente nulo. Además, los contratistas realizan pruebas de desarrollo y tecnología minera, así como técnicas para procesar minerales.

Como se indicó previamente, quienes deseen explorar deben presentar un plan de trabajo siguiendo los procedimientos establecidos por la ISA (2020a), el cual será sometido a evaluación a cargo de la Autoridad. El plan de trabajo debe incluir estudios ambientales de línea de base, monitoreo durante las fases de prospección y exploración, y monitoreo durante y después de las pruebas de componentes mineros. Las áreas exploradas se encuentran en la zona de Clarion-Clipperton (CCZ), el océano Índico, la dorsal meso atlántica, el océano Atlántico sur y el océano Pacífico occidental, como se muestra en la figura 5.

Figura 5

Mapa de regiones exploradas por contratistas con autorización de la ISA.



Nota. La figura muestra el mapa mundial con las áreas autorizadas para la exploración y las instituciones de cada país o Estado patrocinador. Los Estados que patrocinan estos contratos incluyen diez países en desarrollo y seis pequeños Estados insulares en desarrollo, como las Islas Cook, Jamaica, Kiribati, Nauru, Singapur y Tonga (ISA, 2022c).

Estado del Código Minero

En el 2019, el consejo de la ISA entregó el proyecto de regulación para la explotación de recursos minerales en la "zona". El Comité Legal y Técnico ha elaborado este proyecto que consta de trece partes, diez anexos y cuatro apéndices. Debido a la extensión del Código, el presente artículo se centrará en los temas más relevantes asociados con los objetivos de la investigación. Los componentes del proyecto de Código Minero, descritos en esta sección, son el plan de trabajo, derechos y obligaciones de los contratistas, protección y preservación del medio ambiente marino y plan de cierre.

a. Planes de trabajo (parte II del proyecto de regulación)

El plan de trabajo aborda todas las preocupaciones relacionadas con la solicitud de aprobación; todos los solicitantes pueden ser tanto empresas como Estados miembros. Según la ISA (2019b), el formulario de solicitud debe contener un plan de trabajo minero, plan de financiamiento, estado del impacto ambiental, plan de respuesta de emergencia y contingencia, plan de salud y seguridad, plan de seguridad marítima, plan de formación, plan de gestión ambiental y monitoreo, y plan de cierre.

b. Derechos y obligaciones de los contratistas (parte III del proyecto de regulación)

El contrato de explotación se establece entre la Autoridad y el solicitante una vez que el Consejo aprueba el plan de trabajo. El contrato de explotación otorga derechos exclusivos a la parte contratante para explorar y explotar un recurso específico acordado en el plan de trabajo y solo en el área de minería autorizada (ISA, 2019b). El contrato no faculta a la parte contratante para realizar operaciones en otra parte de la "zona". La Autoridad no permitiría que otra entidad explore o explote la misma categoría de recurso durante el plazo del contrato (ISA, 2019b). Sin embargo, en coordinación con la parte contratante, la autoridad se asegurará de que otra entidad no opere en el área contratada.

Los contratos se firman inicialmente por un máximo de 30 años, considerando las expectativas económicas y el tiempo adecuado para la construcción de instalaciones de extracción y procesamiento a escala comercial. El proyecto de regulación permite la extensión del contrato siempre que se envíe al Secretario General un año antes del vencimiento del contrato (ISA, 2019b). El tiempo permitido en el contrato parece impresionante porque mucho puede cambiar en ese período. Por ejemplo, la demanda de recursos, las mejoras tecnológicas y las fuentes alternativas de minerales podrían incluso ser encontradas. De la misma manera, los contratistas pueden cambiar sus prioridades debido a un cambio en el liderazgo, la influencia política o económica.

c. Protección y preservación del medio ambiente marino (parte IV del proyecto de regulación)

El proyecto del Código Minero crea el Fondo de Compensación Ambiental para prevenir, limitar o remediar cualquier daño en la "zona" derivado de la minería. Los fondos pueden fomentar la investigación, educación y formación en ingeniería minera marina, protección ambiental y restauración. También,

incluye las siguientes disposiciones que garantizan una protección adecuada del medio ambiente marino:

Obligaciones relacionadas con el medio ambiente marino. Esta disposición es un enfoque preventivo establecido en el Principio 15 de la Declaración de Río (Naciones Unidas, 1992). Promoverá la confianza y la transparencia en la evaluación y gestión de las consecuencias ambientales de la explotación del lecho marino (ISA, 2019b). Se deben aplicar las mejores técnicas disponibles y prácticas ambientales adecuadas. La evidencia científica más sólida disponible debe integrarse para tomar las decisiones correctas.

Preparación de la declaración de impacto ambiental y el plan de gestión y monitoreo ambiental. Esta regla detalla las obligaciones relacionadas con la declaración de impacto ambiental, que informa los resultados de la evaluación de impacto ambiental del plan de trabajo. La evaluación de impacto ambiental describe el impacto de las actividades planificadas en el medio ambiente, incluidos los impactos en la biodiversidad (IISD, 2022); es un proceso de identificación, predicción y evaluación de los posibles efectos ambientales, socioeconómicos y culturales para definir acciones de mitigación. Además, la regla establece un plan de monitoreo y gestión ambiental para garantizar que los efectos ambientales cumplan con los objetivos y estándares ambientales para las operaciones mineras.

Control de la contaminación y gestión de residuos. Esta regulación determina que la parte contratante debe tomar las medidas correspondientes para prevenir, reducir y controlar la contaminación en la "zona" siguiendo el plan de gestión y monitoreo ambiental. De la misma manera, está prohibido verter o descargar residuos de minería, excepto cuando esté en riesgo la seguridad del barco, la instalación o la vida humana (ISA, 2019b).

Cumplimiento del plan de gestión y monitoreo ambiental y evaluaciones de desempeño. Esta sección indica tres aspectos; primero, para cumplir con el plan de gestión y monitoreo ambiental los efectos ambientales de las actividades y las medidas tomadas para proteger el medio ambiente marino deben informarse anualmente. En segundo lugar, los contratistas deben realizar evaluaciones de sus planes de gestión y monitoreo ambiental para verificar que estén funcionando correctamente. En tercer lugar, los contratistas deben tener un plan de contingencia y respuesta de emergencia (ISA, 2019b).

d. Plan de cierre

Según el proyecto de regulación, el plan de cierre establece las obligaciones de la

parte contratante cuando el área adjudicada es desactivada. El objetivo del plan de cierre es que el área afectada sea reincorporada al ciclo de vida siguiendo las mejores prácticas y técnicas disponibles. Sin embargo, en treinta años, muchas cosas pueden cambiar o evolucionar, como la perspectiva económica de las grandes potencias, la economía mundial, los intereses en los recursos minerales o, incluso, podrían surgir fuentes de recursos más atractivas.

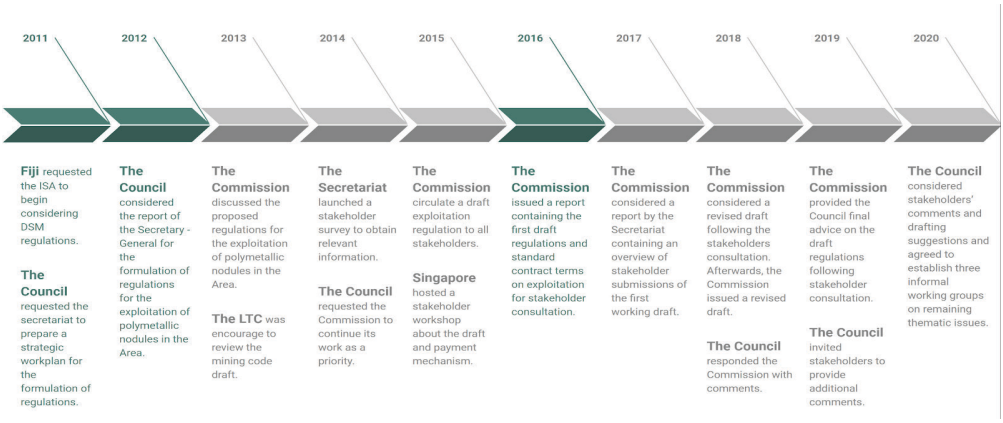
Gestión de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos para establecer el Código Minero

El Consejo de la ISA reconoció la necesidad de avanzar con las discusiones sobre un proyecto de regulaciones para la explotación de recursos minerales en la "zona" (ISA, 2020b). En este sentido, el Consejo creó tres grupos de trabajo, los cuales no tenían restricciones de incluir observadores y partes interesadas para avanzar en las discusiones sobre el proyecto de regulación para minería en la "zona". Los mandatos de estos grupos fueron los siguientes: el primer grupo abordó la protección y preservación del ambiente marino; el segundo grupo trabajó en inspección, cumplimiento y aplicación; el tercer grupo se centró en asuntos institucionales, incluido el papel de la ISA, los plazos y la participación de las partes interesadas. La ISA (2020b) estableció que los grupos de trabajo solo se reunirán durante las sesiones del Consejo; no se permitieron reuniones paralelas. Además, los grupos de trabajo están abiertos a observadores y partes interesadas. El Consejo estableció subgrupos regionales para facilitar cada grupo de trabajo, los cuales nominarían a una persona para actuar como facilitador; el facilitador debería moderar las discusiones durante las sesiones del Consejo. Finalmente, la directiva indicó que los grupos de trabajo deben informar sobre el progreso en la próxima sesión del Consejo.

Por otro lado, en agosto de 2021, en la 26.ª sesión, el Consejo entregó el informe de la Secretaría General sobre el estado de los proyectos de regulaciones para la explotación de recursos minerales en la "zona". Además, el informe presentó una propuesta de hoja de ruta para el 2022 y 2023 (ISA, 2021a). Este informe incluye una revisión del proceso de desarrollo desde el 2017 hasta febrero del 2020, destacando una sugerencia de las partes interesadas con respecto a la implementación de normas y recomendaciones que deberían desarrollarse junto con el texto normativo. Además, el documento presentó una línea de tiempo histórica del desarrollo normativo, desde el 2011 hasta el 2020, la cual fue editada para este artículo y se observa en la figura 6 (ISA, 2021a); al respecto, cabe señalar que la línea de tiempo comienza cuando Fiyi presentó una declaración que requiere que el Consejo desarrolle un estándar para la explotación de recursos en la "zona", con la participación activa del

Comité Técnico Legal de la ISA y evidencia de consultas, talleres y sugerencias con partes interesadas.

Figura 6
Cronología del desarrollo regulatorio de 2011 a 2020



Nota. Información extraída de ISA (2021a).

Basándonos en la solicitud de Fiyi respecto a que la ISA comience a pensar en un estándar para la minería en el lecho marino en el 2011, se han llevado a cabo varias reuniones y se han delegado tareas a los comités técnicos de la Autoridad. Además, se incluyó a las partes interesadas para llegar a un borrador que abordara todos los aspectos posibles, más aún cuando la isla de Nauru solicitó la emisión del Código Minero, argumentando el Acuerdo de 1994. La minería del fondo marino conlleva un riesgo potencial de daño; en consecuencia, Nauru solicitó a la ISA aclaraciones sobre las responsabilidades y obligaciones legales de los Estados patrocinadores. También, sobre la medida de la responsabilidad de un Estado parte por cualquier violación, incluidos los pasos que un Estado patrocinador debe tomar para cumplir con sus deberes bajo la CONVEMAR y el Acuerdo de 1994.

De acuerdo con la recomendación de ITLOS en respuesta a este requisito, se aclaran aspectos relevantes de las responsabilidades y deberes de los Estados patrocinadores. La responsabilidad no recae en el Estado patrocinador. Esta aclaración beneficia a los Estados y a las industrias que deciden invertir o no en actividades en la "zona". En este proceso, la opinión de las ONG sobre las preguntas de Nauru no rechazó la minería del fondo marino y se pronunciaron sobre las responsabilidades y obligaciones de los Estados patrocinadores. Sin embargo, han pasado más de doce años desde la opinión consultiva y

nuevas investigaciones podrían influir en la actualización de la posición de estas ONG. Cabe señalar que la evaluación ambiental y el plan de trabajo tienen un contenido sólido en cuanto a la prevención. Sin embargo, ponerlo en práctica es mucho más complejo y es algo que no debería suceder sin un conocimiento absoluto de los impactos.

La ISA evalúa solicitudes de exploración y explotación, así como supervisa las actividades mineras en el lecho marino. Hasta la fecha, la ISA ha aprobado 31 contratos quinquenales para 22 contratistas en el lecho marino, destinados a la exploración de nódulos polimetálicos, sulfuros polimetálicos y costras ferro manganesíferas ricas en cobalto (ISA, 2022a). Por lo tanto, existe una creciente necesidad de regulaciones para la explotación en el lecho marino, las cuales aún se encuentran en desarrollo por parte de la ISA. Por otro lado, diversas instituciones se han pronunciado a favor de una moratoria global sobre todas las actividades de minería en el fondo marino. Según el Fondo Mundial para la Naturaleza, WWF (2022), la minería en el lecho marino no debería iniciarse hasta que se comprendan completamente los riesgos ambientales, sociales y económicos, y se hayan investigado todas las alternativas a los recursos del fondo marino. En la situación actual convergen el impacto ambiental, la respuesta de la ISA y el llamado a un período de moratoria sobre la minería en aguas profundas.

Exploración de sustancias minerales en el dominio marítimo del Perú

La minería es un tema sensible debido a sus posibles impactos ambientales, y la regulación en este ámbito está en constante evolución. En el Perú, el ente competente es el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), que es un ente técnico especializado del sector Energía y Minas, con autonomía y capacidad legal interna. Su misión principal es recopilar, almacenar, procesar y difundir eficientemente información geo científica, especialmente relacionada con la geología básica, los recursos subterráneos, los riesgos geológicos y el entorno geográfico (Gobierno del Perú, 2023).

El INGEMMET tiene la responsabilidad de supervisar el procedimiento ordinario minero, que abarca desde la recepción de solicitudes hasta la concesión y extinción de concesiones mineras, siguiendo las disposiciones legales. Esto implica organizar y estructurar la información georreferenciada mediante el Catastro Minero Nacional y gestionar la distribución del Derecho de Vigencia y Penalidad. Es importante destacar que, según lo establecido en la Ley General de Minería, su ámbito de aplicación abarca todo lo concerniente a la explotación de las sustancias minerales presentes en el

suelo y subsuelo del territorio nacional, así como en el dominio marítimo (Gobierno del Perú, 1992). Se excluyen de la aplicación de esta ley el petróleo, los hidrocarburos similares, los depósitos de guano, los recursos geotérmicos y las aguas minero-medicinales. Similar a la situación internacional de la minería de los fondos marinos, no se cuenta con un documento técnico que regule el procedimiento para el océano. Sin embargo, sí se advierten solicitudes aprobadas de reserva en el catastro minero Geocatmin en el ámbito geología marina (GEOCATMIN, 2023).

La Marina de Guerra del Perú dispone actualmente de un notable potencial de exploración, encarnado por su personal técnico y sus unidades, como el B.A.P. *Carrasco*. Esta capacidad permite la exploración y detección de recursos en el lecho marino. Es relevante destacar que el aspecto más crucial para la toma de decisiones en este ámbito radica en la capacidad de cuantificar estos recursos, para lo cual es imperativo contar con el equipamiento adecuado.

Conclusiones

La ISA publicó su plan estratégico y la hoja de ruta para señalar la explotación como un objetivo. A lo largo de la investigación, las decisiones de la ISA parecen basarse en criterios inconsistentes; por ejemplo, el proyecto de regulación minera de la ISA aborda varios pasos antes de autorizar las operaciones mineras. Sin embargo, no está alineado con sus direcciones estratégicas que mencionan "mejores prácticas para la gestión ambiental", lo cual es ambiguo y no garantiza que su impacto ambiental sea aceptable. Un precedente histórico nos permite pensar que no siempre se decide en función del beneficio económico. A nivel nacional, sería pertinente analizar detenidamente el proyecto de Código Minero propuesto por la ISA, con el objetivo de ajustarlo y adoptarlo para su aplicación en el ámbito nacional, especialmente considerando la ausencia de un código propio destinado al dominio marítimo. Esta adaptación se limitaría exclusivamente a efectos de la fase de exploración.

La humanidad está llegando a un punto en el que los recursos no encontrados en el continente serán extraídos de otros lugares, como el lecho marino, a pesar de las consecuencias catastróficas para los ecosistemas y el lecho marino, que aún no han sido determinadas con precisión por la ciencia. Actualmente, existe una disputa sobre si debemos o no iniciar la minería del fondo marino. Para lograr un enfoque equilibrado en la gobernanza de la explotación en el lecho marino, necesitamos encontrar una manera de avanzar hacia el consenso. La posición de la ciencia y la academia debe unirse a las autoridades, gobiernos y partes interesadas. Ante tanta evidencia y riesgo de

pérdida, y dado que no hay una necesidad urgente de recursos hoy en día, el autor concluye conveniente que se debata una moratoria como una solución global para un problema mundial.

Referencias

1. BUFFETT, B., & Archer, D. (2004). Global inventory of methane clathrate: Sensitivity to changes in the deep ocean [Inventario global de clatrato de metano: Sensibilidad a los cambios en las profundidades del océano]. *Earth and Planetary Science Letters,* 227(3), 185-199. https://https://doi.org/10.1016/j.epsl.2004.09.005
2. CHRISTIANSEN, S., Currie, D., Houghton, K., Müller, A., Rivera, M., Schmidt, O., Taylor, P., and Unger, S. (2019), Towards a contemporary vision for the global seafloor – implementing the common heritage of mankind, Heinrich Böll Foundation [Hacia una visión contemporánea del fondo marino global: implementación del patrimonio común de la humanidad, Fundación Heinrich Böll], Berlin.
3. DE ALMEIDA, L. B. (2020). Ocean law in times of health emergency: Deep seabed mining contributions and its fear of overexploitation [El derecho oceánico en tiempos de emergencia sanitaria: Los aportes de la minería de los fondos marinos y su temor a la sobreexplotación]. Indonesian Journal of International Law, 18(1), 1-22.https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=edshol&AN=edshol.hein.journals.indjil18.3&site=eds-live&scope=site&custid=ns056238
4. DINGWALL, J. (2021). Commercial Mining Activities in the Deep Seabed beyond National Jurisdiction: The International Legal Framework. The Law of the Seabed: Access, Uses, and Protection of Seabed Resources, edited by Catherine Banet [Actividades mineras comerciales en los fondos marinos más allá de la jurisdicción nacional: el marco jurídico internacional. El derecho de los fondos marinos: acceso, usos y protección de los recursos de los fondos marinos, editado por Catherine Banet], The International Journal of Marine and Coastal Law, 37(1), 139. Doi: https://doi.org/10.1163/15718085-bja10065
5. DOYLE, L. James (2017, april 30). Continental margin [Margen continental]. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/science/continental-margin.
6. GAZIS, I., & Greinert, J. (2021). Importance of spatial autocorrelation in machine learning modelling of polymetallic nodules, model uncertainty and transferability at the local scale [Importancia de la autocorrelación espacial en el modelado de aprendizaje automático de nódulos polimetálicos, incertidumbre del modelo y transferibilidad a escala local]. Minerals (2075-163X), 11(11), 1172. https://10.3390/min11111172

7. HALDAR, S. K. (2018). Chapter 1 - mineral exploration [Capítulo 1 - exploración mineral]. In S. K. Haldar (Ed.), Mineral exploration (second edition) (pp. 1-23). Elsevier. https://https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814022-2.00001-0
8. HEIN, J., Mizell, K., Koschinsky, A., and Conrad, T. (2013). Deep-ocean mineral deposits as a source of critical metals for high- and green-technology applications: comparison with land-based resources [Los depósitos minerales de las profundidades del océano como fuente de metales críticos para aplicaciones de alta tecnología y tecnología verde: comparación con los recursos terrestres]. Ore Geol. Rev. 51, 1–14. Doi: 10.1016/j.oregeorev.2012.12.001
9. HEIN, J.R., Koschinsky, A. & Kuhn, T. Deep-ocean polymetallic nodules as a resource for critical materials [Los nódulos polimetálicos de las profundidades del océano como recurso para materiales críticos]. Nat Rev Earth Environ 1, 158–169 (2020). https://doi.org/10.1038/s43017-020-0027-0
10. INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, [IISD], (2022). EIA: Essentials [EIA: Fundamentos]. https://www.iisd.org/learning/eia/ [acceso 17 agosto 2023].
11. INTERNATIONAL SEABED AUTHORITY [ISA], (2018). The decision of the Assembly of the International Seabed Authority relating to the strategic plan of the Authority for the period 2019−2023 [La decisión de la Asamblea de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos relativa al plan estratégico de la Autoridad para el período 2019-2023], ISBA/24/A/10, 27 julio 2018. https://isa.org.jm/files/files/documents/isba24_a10-en.pdf [acceso 08 agosto 2023].
12. INTERNATIONAL SEABED AUTHORITY [ISA], (2019b). Draft regulations on exploitation of mineral resources in the Area [Proyecto de reglamento sobre la explotación de recursos minerales en la Zona], ISBA/25/C/WP.1, 22 marzo 2019. https://isa.org.jm/files/files/documents/isba_25_c_wp1-e_0.pdf [acceso 16 agosto 2023].
13. INTERNATIONAL SEABED AUTHORITY [ISA], (2020a). Recommendations for the guidance of contractors for the assessment of the possible environmental impacts arising from exploration for marine minerals in the Area [Recomendaciones para orientar a los contratistas para la evaluación de los posibles impactos ambientales derivados de la exploración de minerales marinos en la Zona], ISBA/25/LTC/6/Rev.1, 30 marzo 2020. https://isa.org.jm/files/files/documents/26ltc-6-rev1-en_0.pdf [acceso 12 agosto 2023].
14. INTERNATIONAL SEABED AUTHORITY [ISA], (2020b). The decision of the Council concerning working methods to advance discussions on the draft regulations for exploitation of mineral resources in the Area [La decisión del Consejo relativa a los métodos de trabajo para avanzar en los debates sobre el proyecto de reglamento para la explotación de recursos minerales en la Zona], ISBA/26/C/11, 21 febrero 2020. https://isa.org.jm/files/files/documents/isba_26_c_11-2002804e_0.pdf [acceso 15 agosto 2023].
15. INTERNATIONAL SEABED AUTHORITY [ISA], (2021a).

Status of the draft regulations on exploitation of mineral resources in the Area and proposed road map for 2022 and 2023 [Estado del proyecto de reglamento sobre explotación de recursos minerales en la Zona y propuesta de hoja de ruta para 2022 y 2023], ISBA/26/C/44, 23 agosto 2021. https://isa.org.jm/files/files/documents/ISBA_26_C_44-2112033E.pdf [acceso 18 agosto 2023].

16. INTERNATIONAL SEABED AUTHORITY [ISA], (2022c). Secretary-General Annual Report 2022 [Informe Anual del Secretario General 2022], disponible en https://isa.org.jm/secretary-general-annual-report-2022.
17. LALLIER, L. E., & Maes, F. (2016). Environmental impact assessment procedure for deep seabed mining in the area: Independent expert review and public participation [Procedimiento de evaluación del impacto ambiental de la minería de los fondos marinos en la Zona: revisión de expertos independientes y participación pública]. Marine Policy, 70, 212-219. https://https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.03.007.
18. LODGE, M., (2019). Foreword from the Secretary-General. International Seabed Authority Strategic Plan 2019 - 2023 [Prólogo del Secretario General. Plan Estratégico de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos 2019 - 2023]. https://isa.org.jm/files/files/documents/Strategic_Plan_Booklet.pdf.
19. MILLER K., Thompson K., Johnston P., Santillo D. (2018). An Overview of Seabed Mining Including the Current State of Development, Environmental Impacts, and Knowledge Gaps [Una descripción general de la minería de los fondos marinos, incluido el estado actual de desarrollo, los impactos ambientales y las lagunas de conocimiento]. Frontiers in Marine Science, 4. 2018. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2017.00418
20. PERÚ, 1992. Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería Decreto Supremo n.º 014-92-EM, 2 junio 1992. https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/89E200B65DCF6DE9052578C30077AC47/$FILE/DS_014-92-EM.pdf
21. PERÚ, 2023. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 11 diciembre 2023. https://www.gob.pe/institucion/ingemmet/institucional
22. SALPIN, C. (2015). The Commission on the Limits of the Continental Shelf (CLCS) and its work [La Comisión de Límites de la Plataforma Continental (CLCS) y su labor]. https://www.isa.org.jm/files/documents/EN/Seminars/2015/Chile/Salpin-2.pdf
23. SCHMIDT, O., & Rivera, M. (2020). No people, no problem – narrativity, conflict, and justice in debates on deep-seabed mining [Sin gente, no hay problema: narratividad, conflicto y justicia en los debates sobre la minería de los fondos marinos]. Geographical Helvetica, 75(2), 139-150. https://10.5194/gh-75-139-2020
24. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOLÓGICO Y CATASTRAL MINERO [GEOCATMIN], 2023. Disponible en https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/
25. TANAKA, Y. (2019). The International Law of the Sea (3rd ed.) [El Derecho Internacional del Mar (3ª ed.)]. Cambridge University Press. https://10.1017/9781108545907
26. UNITED NATIONS, General

Assembly, Convention on the Law of the Sea [Convención sobre el Derecho del Mar], 10 diciembre 1982. https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%201833/volume-1833-A-31363-English.pdf [acceso 27 julio 2023].

27. UNITED NATIONS, Report of the United Nations Conference on Environment and Development [Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo], 28 septiembre 1992. https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N92/836/55/PDF/N9283655.pdf?OpenElement [acceso 14 septiembre 2023].
28. WORLD WIDE FUND FOR NATURE [WWF], (2022). Protecting the Seabed Before It's Too Late [Protegiendo el fondo marino antes de que sea demasiado tarde]. https://wwf.panda.org/discover/our_focus/oceans_practice/no_deep_seabed_min ing/#:~:text=A%20global%20moratorium%20on%20all,sea%20minerals%20hav e%20been%20explored [accessed 13 august 2022]