



## Consejo

Distr. general  
9 de junio de 2006  
Español  
Original: inglés

---

**12° período de sesiones**  
Kingston (Jamaica)  
7 a 18 de agosto de 2006

### **Modelo de exploración y explotación minera aplicado a la selección de bloques para la extracción de costras de ferromanganeso con alto contenido de cobalto y sulfuros polimetálicos**

#### **Parte I: Costras de ferromanganeso con alto contenido de cobalto**

##### **Nota de la Secretaría\***

## **I. Introducción**

1. Durante el 11° período de sesiones de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, celebrado en 2005, el Consejo de la Autoridad completó la primera lectura del proyecto de reglamento sobre prospección y exploración de sulfuros polimetálicos y costras de ferromanganeso con alto contenido de cobalto en la Zona (en adelante, el “proyecto de reglamento”). Tras esa primera lectura, el Consejo consideró que había que seguir explicando y aclarando determinados aspectos del proyecto.

2. Con respecto a las dimensiones de las áreas de exploración, el Consejo pidió que se le proporcionara más información sobre el proyecto de sistema de adjudicación de bloques de exploración y su aplicación práctica, así como sobre el calendario de cesión propuesto y conformidad con las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. El presente documento ofrece criterios científicos para la selección y cuantificación de los parámetros que pueden utilizarse para identificar los yacimientos de costras cobálticas situados en los montes submarinos.

---

\* Preparada con la asistencia de James R. Hein, consultor del Servicio Geológico de los Estados Unidos.

3. Aún no se conocen los parámetros que se utilizarán en su momento para elegir los yacimientos de costras de ferromanganeso con alto contenido de cobalto. No obstante, se pueden formular presunciones razonables para catalogar las características que probablemente deberían reunir los yacimientos de ese tipo (véase el anexo I, cuadro 1). A partir de esa gama de posibilidades, se ha elegido una serie de condiciones para ilustrar el proceso de selección de los bloques de los montes submarinos que serán arrendados para emprender en ellos labores de exploración y extracción de costras cobálticas. El análisis que se presenta está basado en los conocimientos actuales sobre la morfología y el tamaño de los montes submarinos y la distribución y características de las costras cobálticas. Las ilustraciones no pretenden ser evaluaciones económicas, por lo que no se ha tenido en cuenta la ley de las costras (es decir su contenido de cobalto, níquel, cobre, manganeso, etc.). Tan sólo se han considerado los parámetros que puedan aplicarse directamente en la determinación de las dimensiones de los bloques arrendados y la asignación y cesión de bloques durante la fase de exploración. También se han examinado las razones que justifican dichas determinaciones. El área a que se refieren los ejemplos que se analizan a continuación abarca muchos montes submarinos con concentraciones adecuadas de mineral.

4. Se ha medido la superficie de 34 guyots (mesetas submarinas) y montes submarinos cónicos de características típicas situados en el Océano Pacífico al norte del Ecuador (véase el anexo II, gráfico 1). Las superficies se determinaron utilizando el programa ArcView 3-D Analyst y los porcentajes de sedimentos y roca dura se calcularon a partir de imágenes de dispersión retrógrada obtenidas por medio de sonar de barrido lateral. La superficie de los 19 guyots y los 15 montes submarinos cónicos va de 4.776 a 313 kilómetros cuadrados (véase el anexo II, gráfico 2). Los 34 montes submarinos, que se extienden por una región geográfica de 506.000 kilómetros cuadrados, tienen un área total de 62.250 kilómetros cuadrados, si bien no se han medido todos los montes existentes en la región. La superficie media de los 34 montes submarinos es de 1.850 kilómetros cuadrados. La superficie media de las zonas situadas por encima de los 2.500 metros de profundidad, que es donde normalmente se realizan las labores de explotación minera (véanse los datos que figuran más abajo), es de 515 kilómetros cuadrados (con un rango que va de 0 a 1.850 kilómetros cuadrados). Los guyots son más grandes que los montes submarinos cónicos (véase el anexo II, gráfico 1) debido a que en el pasado crecieron hasta convertirse en islas antes de experimentar fenómenos de erosión y hundimiento. Los montes submarinos cónicos, por su parte, nunca crecieron lo suficiente como para alcanzar la superficie del océano.

## **II. Presunciones y cálculos utilizados en el modelo de explotación minera**

5. En muchos guyots y montes submarinos, no podrá explotarse toda la superficie que se encuentra por encima de 2.500 metros de profundidad debido a la existencia de una cubierta de sedimentos, una topografía difícil o abrupta o zonas reservadas a corredores biológicos, entre otros factores (véase el anexo II, gráfico 2).

## **A. Exposición de las costras/cubierta de sedimentos**

6. Es poco probable que los montes submarinos cubiertos por sedimentos en más de un 60% de su superficie sean objeto de explotación minera al optarse por montes con características más prometedoras, si bien este porcentaje tope se determinará en parte según el tamaño total del monte. Los cálculos que se presentan a continuación se basan en porcentajes de la cubierta de sedimentos de entre el 5% y el 60%, considerando como caso más desfavorable el de una cubierta sedimentaria del 60%. En un monte submarino típico susceptible de explotación, la reducción de la superficie situada por encima de los 2.500 metros en un 60% dejaría un área restante de 204 kilómetros cuadrados (485 kilómetros cuadrados si se utilizara el criterio del 5% de cubierta de sedimentos), mientras que si dicha reducción del 60% se aplicara al mayor monte submarino susceptible de explotación que se analiza en este estudio, el área resultante sería de unos 528 kilómetros cuadrados (1.254 kilómetros cuadrados si se utilizara el criterio del 5% de la cubierta de sedimentos) (véase el anexo II, gráfico 2).

## **B. Reducción del área por los obstáculos a la explotación**

7. El área libre de sedimentos se verá reducida aún más debido a las dificultades topográficas de pequeña escala, los corredores biológicos no sujetos a explotación y otros obstáculos a las labores de extracción; se ha estimado una reducción adicional del 70% de la zona no cubierta por los sedimentos como escenario más desfavorable. En consecuencia, para el monte submarino de mayor tamaño de los estudiados, la situación menos propicia produciría un área de tan sólo 158 kilómetros cuadrados (376 kilómetros cuadrados si se utilizara el criterio del 5% de cubierta de sedimentos). Para el monte submarino medio, el área susceptible de explotación sería de tan sólo 61 kilómetros cuadrados (146 kilómetros cuadrados con un 5% de cubierta de sedimentos).

## **C. Producción anual**

8. Se desconoce el tonelaje anual necesario para garantizar la viabilidad de una explotación minera, lo que depende en parte del mercado mundial de metales al momento de que se trate. Las estimaciones del tonelaje anual de producción varían mucho y con frecuencia no resultan útiles al no especificar si tienen en cuenta el peso en seco o el peso húmedo. Las cifras de producción de que se habla con más frecuencia van de 0,7 a 2 millones de toneladas húmedas por año. El presente modelo de explotación parte de 1 millón de toneladas húmedas por año con una densidad húmeda aparente en las costras de 1,95 gramos por centímetro cúbico (véase el anexo I, cuadro 2).

## **D. Espesor de las costras y tonelaje en metros cuadrados**

9. Como caso menos favorable, se ha considerado que las costras tendrían un espesor medio de 2 centímetros (39 kilogramos de peso húmedo de costra por metro cuadrado de fondo marino) y que la producción anual alcanzaría los 2 millones de toneladas húmedas, lo que requeriría la explotación de 1.026 kilómetros cuadrados de fondo marino para sostener una explotación de 20 años de duración

(513 kilómetros cuadrados para 20 años a razón de 1 millón de toneladas húmedas de producción anual; véase el anexo I, cuadros 1 y 2).

10. Como escenario más favorable, se ha partido de un espesor medio de 6 centímetros (117 kilogramos de peso húmedo por metro cuadrado) y una producción anual de 1 millón de toneladas húmedas, lo que requeriría la explotación de 171 kilómetros cuadrados de fondo marino a lo largo de 20 años (342 kilómetros cuadrados para una producción anual de 2 millones de toneladas húmedas; véase el anexo I, cuadro 2).

11. Para el modelo de explotación minera, se ha utilizado un espesor medio de 2,5 centímetros (48,75 kilogramos de peso húmedo por metro cuadrado) y una producción anual de 1 millón de toneladas húmedas, lo que requeriría la explotación de 410 kilómetros cuadrados de fondo marino durante 20 años (véase el anexo I, cuadros 1 y 2). Las exploraciones científicas han demostrado que existen decenas de áreas de los montes submarinos donde las costras presentan un espesor medio de unos 14 centímetros, pero se desconoce la amplitud de éstas áreas. Un espesor medio de 14 centímetros produciría la impresionante cantidad de 273 kilogramos de peso húmedo de costras con alto contenido de cobalto por metro cuadrado de fondo marino.

#### **E. Número de montes submarinos**

12. A partir de los datos sobre las dimensiones de los montes submarinos y las áreas susceptibles de explotación (véase el anexo II, gráfico 2), puede concluirse que para el modelo de 20 años de explotación minera se necesitarían entre 1,1 y 2,6 guyots de gran tamaño o entre 2,8 y 6,7 montes submarinos de dimensiones medias. Existen montes submarinos más grandes que el mayor de los que se utilizan en el presente análisis estadístico y, en condiciones favorables, un único monte podría sostener una explotación minera de 20 años de duración (véase el ejemplo que se presenta más adelante). Además, existen guyots y montes submarinos con poca cubierta sedimentaria, topografía relativamente suave y costras con un espesor medio de más de 2,5 centímetros; éstos serían los que contarían con mayores probabilidades de explotación.

### **III. Selección de las dimensiones de los bloques arrendados y el área de exploración**

13. Los tamaños óptimos de los bloques varían dependiendo de que las actividades sean de exploración o de explotación minera. La determinación de la dimensión del bloque arrendado para definir una explotación minera es hasta cierto punto arbitraria, si bien su tamaño debe ser lo suficientemente pequeño como para que todas las áreas contiguas cubiertas de costras queden incluidas en un único bloque. Partiendo de lo poco que se sabe de la distribución de las costras en las cimas de los guyots, un bloque de unos 20 kilómetros cuadrados (un cuadrado de 4,47 kilómetros de lado o de 4 x 5 kilómetros) tendría un tamaño total razonable que permitiría definir con éxito una explotación minera. Es probable que los bloques se concatenen de acuerdo con un patrón que siga la topografía de cumbres, terrazas, mesetas y collados. La sucesión o agrupación de unos 25 de estos bloques formaría un modelo de explotación de 20 años de duración y aproximadamente 500 kilómetros

cuadrados, de modo que los 25 bloques podrían concentrarse en la cumbre de un monte submarino o repartirse tal vez entre 2 o más montes (véase el anexo II, gráficos 3 a 6). El tamaño del bloque de 20 kilómetros cuadrados también se corresponde aproximadamente con el área que se explotará anualmente en el modelo. A partir del rango de parámetros de los montes submarinos que se ha expuesto más arriba (véase también el anexo I, cuadros 1 y 2), sería razonable optar por tamaños de entre 10 y 40 kilómetros cuadrados (con lados de entre 3,16 y 6,32 kilómetros) para definir una explotación minera.

14. La fijación del tamaño de los bloques que se arriendan para fines de exploración es también un tanto arbitraria, si bien deberían ser lo suficientemente grandes como para que una única licencia abarcara un cierto número de montes submarinos. Un tamaño razonable para estos bloques sería 100 kilómetros cuadrados, es decir cinco veces el de los bloques que se utilizan para definir una explotación minera. No es preciso que esa área de 100 kilómetros cuadrados tenga forma de cuadrilátero, pero sí debe consistir en subbloques contiguos de 20 kilómetros cuadrados (véanse los ejemplos que se presentan más abajo). El tamaño de la zona asignada a la exploración es asimismo arbitrario en cierta medida; normalmente se entiende que debe equivaler a cinco veces el área necesaria para una explotación de 20 años. A partir de esta cifra, el área de exploración del modelo de explotación minera de costas sería de 2.500 kilómetros cuadrados (anexo I, cuadro 2). Así pues, a la explotación modelo se le asignarían unos 25 bloques de exploración de 100 kilómetros cuadrados.

15. Podría pensarse que las licencias de exploración cubrirían la mayoría de la superficie de las cimas de los guyots por encima de 2.500 metros de profundidad y que los bloques se cederían a medida que fueran identificándose zonas poco favorables en una determinada cima. En realidad, es probable que, antes de solicitar las licencias de exploración, los interesados tengan una idea aproximada de dónde se encuentran los bloques de costas más prometedores de cada monte submarino y soliciten bloques en distintos montes de una región que se haya definido previamente como prometedora. Si se quiere evitar este resultado, un compromiso aceptable sería el de establecer dos tamaños distintos de bloques arrendados según la propuesta que figura en este documento. Para ceder territorio y en última instancia definir la explotación minera definitiva deberían utilizarse subbloques de 20 kilómetros cuadrados.

16. En resumen, en el modelo de explotación minera se arrendarían para fines de exploración unos 25 bloques de 100 kilómetros cuadrados, que proporcionarían 2.500 kilómetros cuadrados para cada licencia inicial de exploración. De acuerdo con los plazos establecidos, se irían cediendo grupos de bloques de 20 kilómetros cuadrados hasta que quedasen los 25 bloques de 20 kilómetros cuadrados que definirían la explotación final de 500 kilómetros cuadrados y 20 años de duración utilizada como ejemplo en el presente documento.

#### **IV. Modelos de explotación minera**

17. A continuación se presentan dos escenarios de exploración/explotación minera. El primero incluye un monte submarino de gran tamaño (monte A) con una cubierta de sedimentos escasa o nula por encima de 2.500 metros de profundidad (anexo II, gráficos 3 y 4). El monte A no se incluyó en el análisis estadístico de las superficies

de los 34 montes submarinos que aparece más arriba. Su superficie se midió posteriormente, para utilizarla específicamente en el presente ejemplo de explotación y exploración. El monte A tiene una superficie total de 9.309 kilómetros cuadrados, de los que 2.939 se encuentran por encima de los 2.500 metros de profundidad. Esta área es suficientemente amplia como para permitir una única licencia de exploración de 2.500 kilómetros cuadrados, según los parámetros de la explotación minera que se enuncian en los cuadros 1 y 2 del anexo I. El gráfico 4 del anexo II presenta 25 bloques de 100 kilómetros cuadrados arrendados para fines de exploración, cada uno de los cuales se compone de cinco subbloques de 20 kilómetros cuadrados. Parte de ese territorio de exploración se cedería en dos o más fases hasta llegar a 25 bloques de 20 kilómetros cuadrados (indicados con puntos negros) que definirían la explotación final de 500 kilómetros cuadrados.

18. El segundo ejemplo divide el área de exploración entre dos montes submarinos cercanos (anexo II, gráficos 3, 5 y 6, montes B y C). En este ejemplo, los 25 bloques de exploración de 100 kilómetros cuadrados no siempre son contiguos. Los 25 bloques de 20 kilómetros cuadrados elegidos en última instancia para su explotación (indicados con puntos negros) tampoco son contiguos en todos los casos pero se reúnen en grupos.

## **V. Fundamentos de los parámetros de selección de los montes submarinos**

19. En líneas generales, las características de los montes submarinos y las costras con mejores condiciones de explotación pueden definirse de la manera siguiente:

a) Las operaciones de extracción deben desarrollarse en torno a la cima de los guyots en superficies planas o con una inclinación suave, tales como terrazas, mesetas y collados, que pueden presentar una topografía relativamente suave o poco abrupta. Éstas son las zonas con las costras más gruesas y de mayor contenido de cobalto. En contraste con lo anterior, los montes submarinos cónicos tienen una menor superficie total y, lo que es más importante, sus áreas por encima de 2.500 metros de profundidad son mucho más pequeñas. La topografía de las cumbres de estos montes submarinos cónicos también es mucho más abrupta que la de los guyots. Además, en las laderas empinadas tanto de guyots como de montes cónicos las costras son mucho más delgadas. Las faldas de atolones e islas no se contemplan como posibles yacimientos ya que en general en ese tipo de estructuras las costras son muy delgadas;

b) Las cimas de los guyots que es más probable que se arrienden no deben estar a profundidades superiores a unos 2.200 metros ni las terrazas deben encontrarse por debajo de unos 2.500 metros de profundidad. Esa profundidad tope de 2.500 metros es importante por varios motivos. Las laderas de los guyots son más escarpadas a profundidades superiores a los 2.500 metros, las costras son normalmente más delgadas y su contenido de cobalto, níquel y otros metales por regla general es inferior. También existen razones tecnológicas que aconsejan que las explotaciones se realicen a la menor profundidad posible. La doctrina ha propuesto otras profundidades máximas y el límite de 2.400 metros es el que se indica más frecuentemente. Es esa una diferencia válida, pero que deja fuera algunas áreas de los montes submarinos con costras potencialmente gruesas. También se ha propuesto la profundidad tope de 1.500 metros. Dado que no se contempla explotar

las faldas de atolones e islas, este límite dejaría tan sólo unos pocos montes submarinos de gran tamaño con áreas lo bastante amplias como para permitir su explotación. De los 34 montes submarinos típicos cuya área se ha medido para el presente estudio, sólo uno presenta una superficie superior a 400 kilómetros cuadrados (concretamente 487 kilómetros cuadrados) por encima de los 1.500 metros de profundidad (véanse los datos que se indican más abajo). Por contra, en 15 de los 19 guyots la superficie de la cima es superior a 400 kilómetros cuadrados por encima de los 2.500 metros de profundidad; tan sólo uno de los 15 montes submarinos cónicos tiene un área de esa magnitud en la cumbre. Si se utilizara el límite de los 1.500 metros de profundidad, se necesitaría operar en un gran número de montes submarinos para sostener una explotación minera durante 20 años. En general, las exigencias tecnológicas de una explotación a 1.500 metros no deben ser muy distintas de las de otra que se encuentre a 2.500 metros de profundidad;

c) Deben elegirse montes submarinos con poco o ningún sedimento en la zona de la cumbre, lo que implica corrientes fuertes y persistentes en el fondo. La presencia de sedimentos en la cima de los guyots varía, de modo que haya desde cumbre cubiertas en su integridad a otras virtualmente libres de sedimentos. Los montes cuya cubierta de sedimentos excede del 60% normalmente serán descartados en favor de guyots con distribuciones de costras con mayor potencial. No obstante, este porcentaje límite dependerá en parte del tamaño total del monte submarino, de modo que en los más grandes se tolerará una mayor cubierta de sedimentos;

d) Las áreas situadas en las cumbres por encima de 2.500 metros de profundidad deben ser amplias y superar los 400 kilómetros cuadrados. Esta estimación se basa en el tamaño de las cimas de los guyots del Pacífico ecuatorial que se encuentran por encima de 2.500 metros de profundidad y en el porcentaje del área de la cima con posibilidades de explotación. Con este límite se podría sostener una explotación durante 20 años con el menor número de montes submarinos. La utilización de muchos montes para una única explotación de 20 años probablemente sea tecnológica y económicamente viable, pero podría ser más difícil de justificar desde el punto de vista ambiental;

e) Los guyots elegidos deben datar del período cretácico ya que otras estructuras volcánicas más recientes no han dispuesto del tiempo necesario para acumular costras gruesas. Estos montes submarinos de más antigüedad son los únicos que han formado guyots extensos con cimas amplias y lo suficientemente estables (frente a la fuerza de la gravedad) como para permitir la acumulación de costras durante decenas de millones de años;

f) Se preferirán las áreas con agrupaciones de guyots de gran tamaño puesto que para cumplir los requisitos de tonelaje de una explotación de 20 años es posible que se necesite más de un guyot;

g) La meticulosidad de la extracción de los depósitos de costras en las explotaciones mineras dependerá de la técnica utilizada, que en la actualidad se desconoce. Así pues, el listado que figura en el cuadro 1 del anexo I se basa en estimaciones. Si la eficacia en la recuperación de las costras se convierte en un problema, es probable que se seleccionen áreas con cortezas más gruesas para compensar las ineficacias del proceso de recogida. Así, con una eficiencia en la recogida del 60%, un área cuyas costras presentaran un espesor medio de 2 centímetros tan sólo permitirá extraer 1,2 centímetros de costra. Es probable que esta deficiencia pueda atenuarse con la explotación de depósitos de costras de mayor

espesor (de 3 a 4 centímetros de media), lo que permitiría obtener el tonelaje deseado por metro cuadrado de fondo marino. En el modelo de explotación minera se ha partido de una eficiencia en la recogida del 80%;

h) Deben elegirse guyots con cortezas gruesas. No hay datos detallados sobre la distribución del espesor de las costras en los montes submarinos, ni siquiera en zonas amplias de montes concretos. El espesor varía de menos de 1 centímetro a más de 20. Se descartará la explotación de yacimientos con costras de menos de 2 centímetros y es probable que se descubran zonas amplias con espesores medios de entre 2 y 6 centímetros (véase el anexo I, cuadro 1). El espesor mínimo dependerá del método que se utilice en última instancia para la extracción de costras, que aún está por determinar. En el modelo de explotación minera se utiliza un espesor medio de 2,5 centímetros (anexo I, cuadros 1 y 2);

i) Deben elegirse zonas de la cumbre con altas concentraciones de metales (cobalto, níquel, cobre, manganeso, platino, etc.).

20. Las características de montes y costras con alto contenido de cobalto que se acaban de mencionar se observan sobre todo en la región central del Pacífico, especialmente en la zona central y occidental del área del Pacífico situada al norte del Ecuador. En esa región, existen muchos montes submarinos dentro de la Zona y en ciertos sectores de las montañas de mitad del Pacífico las perspectivas para la explotación minera son prometedoras; así ocurre, por ejemplo, en la región situada entre las islas de Wake y Minami Torishima (Marcus), en los montes submarinos de Magallanes, y en los que se encuentran entre las zonas económicas exclusivas de la Isla Johnston y las Islas Marshall y entre la Isla Johnston y las Islas Howland y Baker.

## **VI. Propuestas de modificación del proyecto de reglamento**

21. En su redacción actual (documento ISBA/10/C/WP.1/Rev.1), el reglamento exige que el contratista proponga bloques de 100 kilómetros cuadrados (en cuadriláteros de 10 x 10 kilómetros). Para las actividades de exploración pueden seleccionarse 100 bloques de este tipo (lo que se traduciría en una área total de exploración de 10.000 kilómetros cuadrados antes de la cesión). Sin embargo, los bloques deben ser contiguos. El contratista debe ceder 75 de los 100 bloques originales, lo que resultaría en una explotación final de 2.500 kilómetros cuadrados.

22. Los argumentos aducidos en el presente documento sugieren que en el caso de las costras con un alto contenido de cobalto y siempre que el contratista pueda definir con precisión las áreas de interés, tan sólo se necesitarían 500 kilómetros cuadrados para sostener la explotación minera. Ese ajuste puede conseguirse reduciendo el tamaño básico de los bloques de 100 a 20 kilómetros cuadrados. Los bloques deben organizarse de acuerdo con una retícula a pequeña escala, pero podrían ser cuadrados o rectangulares. También debería permitirse al solicitante agrupar los bloques en conglomerados no contiguos a fin de aprovechar la geomorfología de los grupos de montes submarinos. El calendario de cesión permanecería sin cambios.

23. Estas adaptaciones se reflejan en las propuestas de modificación contenidas en el anexo III del presente documento.



## Anexo I

### Cuadros

Cuadro 1  
**Parámetros de la explotación minera**

<i>Parámetro</i>	<i>Rango</i>	<i>Modelo de explotación</i>
Área del monte submarino (km <sup>2</sup> ) <sup>a</sup> . . . . .	> 400	> 600
Pendiente del monte submarino (°) . . . . .	0-25	0-5
Profundidad (metros) . . . . .	< 2.500	< 2.500
Espesor medio de las costras (cm) . . . . .	2-6	2,5
Exposición de las costras (%) . . . . .	40-95	70
Recuperación de las costras (%) . . . . .	70-90	82
Producción anual (toneladas) <sup>b</sup> . . . . .	1,0-2,0	1,0
Área explotada en 20 años (km <sup>2</sup> ) . . . . .	171-1 026	500
Tamaño de los bloques de explotación (km <sup>2</sup> ) <sup>c</sup> . . . . .	10-40	20
Tamaño de los bloques de exploración (km <sup>2</sup> ) <sup>c</sup> . . . . .	100-200	100

<sup>a</sup> Por encima de 2.500 metros de profundidad.

<sup>b</sup> Millones de toneladas métricas húmedas conforme a una densidad de 1,95 g/cm<sup>3</sup>.

<sup>c</sup> Posible gama de tamaños de los bloques arrendados que se propone.

Cuadro 2  
**Área del fondo marino objeto de explotación según la producción anual y el espesor medio de las costras (densidad húmeda aparente de 1,95 g/cm<sup>3</sup>)**

	<i>Caso más desfavorable</i>	<i>Caso más favorable</i>	<i>Modelo de explotación</i>
Espesor medio de las costras (cm) . . . . .	2,0	6,0	2,5
Tonelaje húmedo (g/m <sup>2</sup> ) . . . . .	39	117	48,75
Producción anual (toneladas) <sup>a</sup> . . . . .	2.000.000	1.000.000	1.000.000
Área explotada anualmente (km <sup>2</sup> ) . . . . .	51,3	8,55	20,5
Eficiencia en la recuperación (%) . . . . .	70	90	82
Área explotada anualmente (km <sup>2</sup> ) <sup>b</sup> . . . . .	73,26	9,50	25,0
Área explotada en 20 años (km <sup>2</sup> ) . . . . .	1.465	190	500
Área de exploración (km <sup>2</sup> ) <sup>c</sup> . . . . .	7.326	950	2.500

<sup>a</sup> Toneladas métricas húmedas conforme a una densidad de 1,95 g/cm<sup>3</sup>.

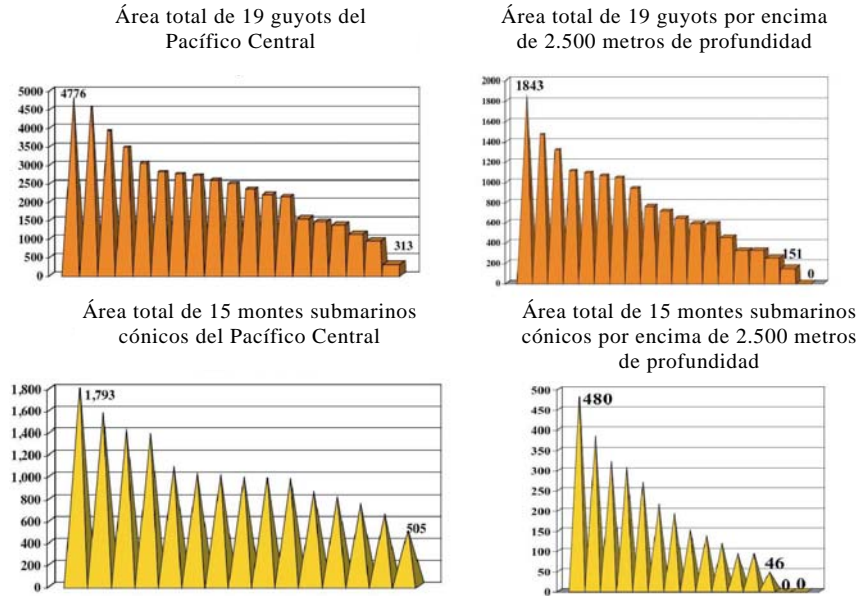
<sup>b</sup> Para su cálculo se ha utilizado la eficiencia en la recuperación y el tonelaje por unidad de área.

<sup>c</sup> Se ha fijado arbitrariamente en cinco veces el área explotada durante 20 años.

## Anexo II

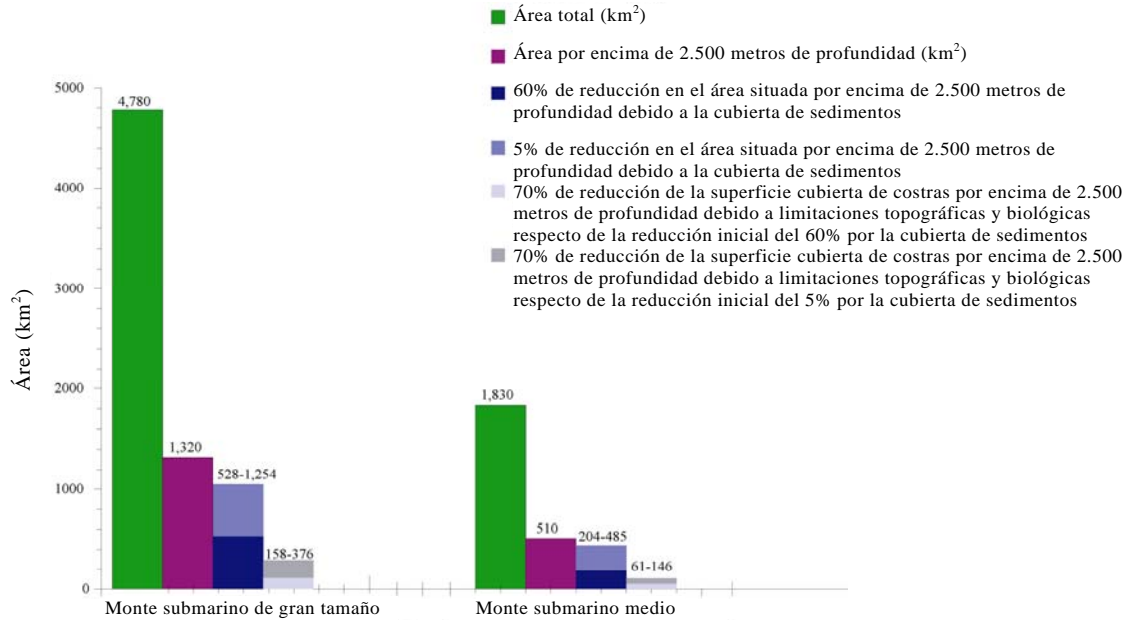
### Gráficos

Gráfico 1



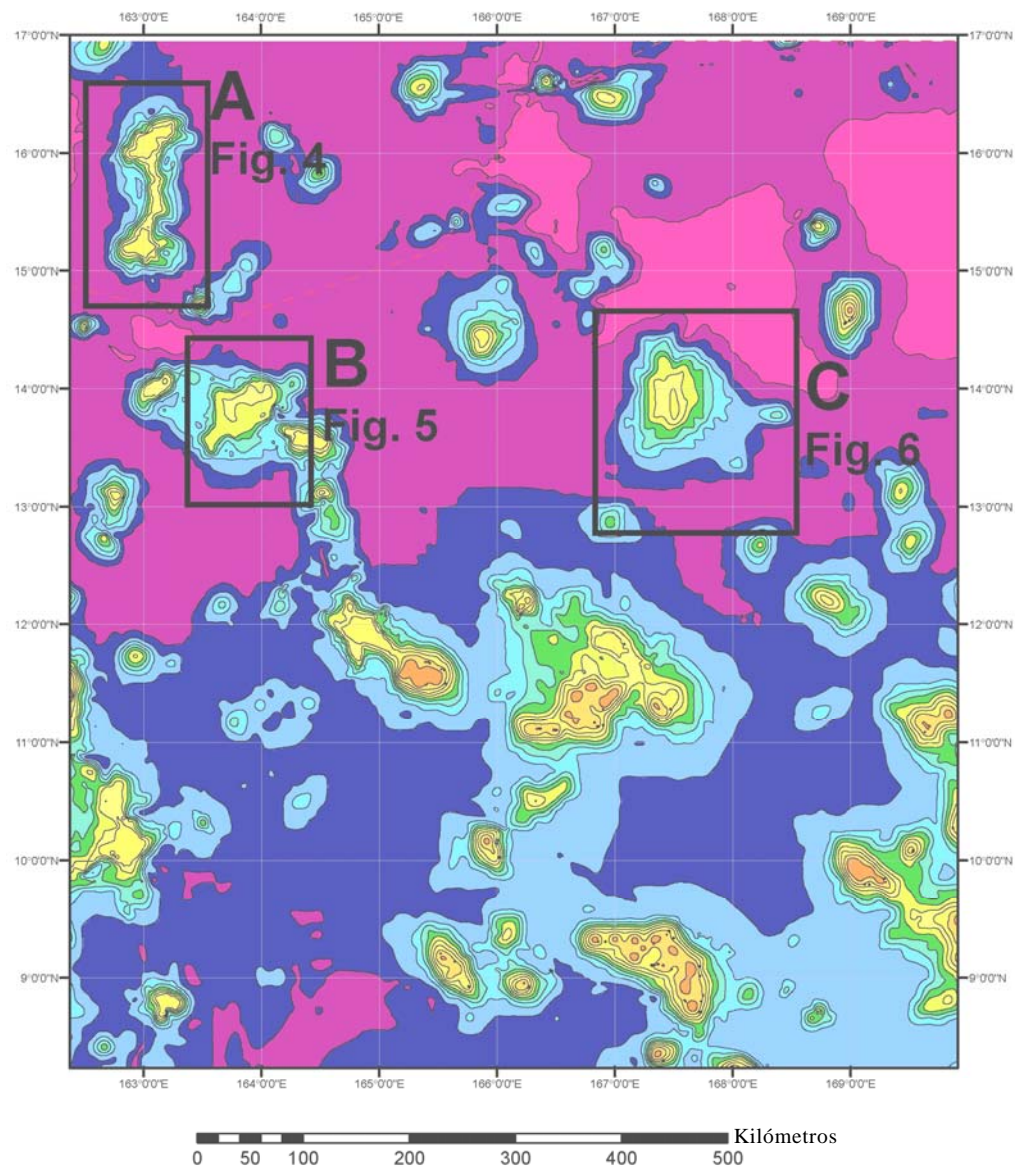
Área de 34 montes submarinos del Pacífico Central en kilómetros cuadrados.

Gráfico 2



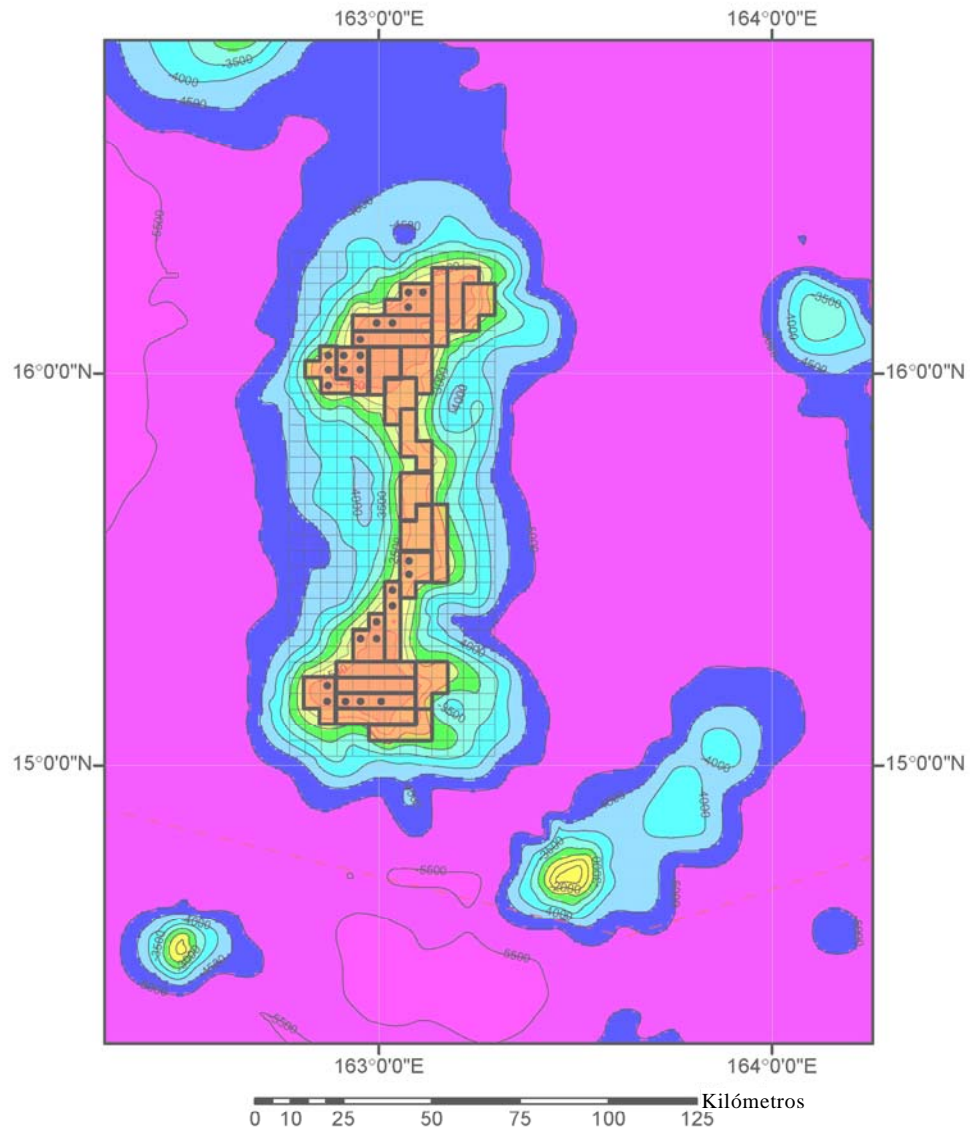
Área susceptible de explotación en el caso más desfavorable (60% de cubierta de sedimentos) y más favorable (5% de cubierta de sedimentos).

Gráfico 3



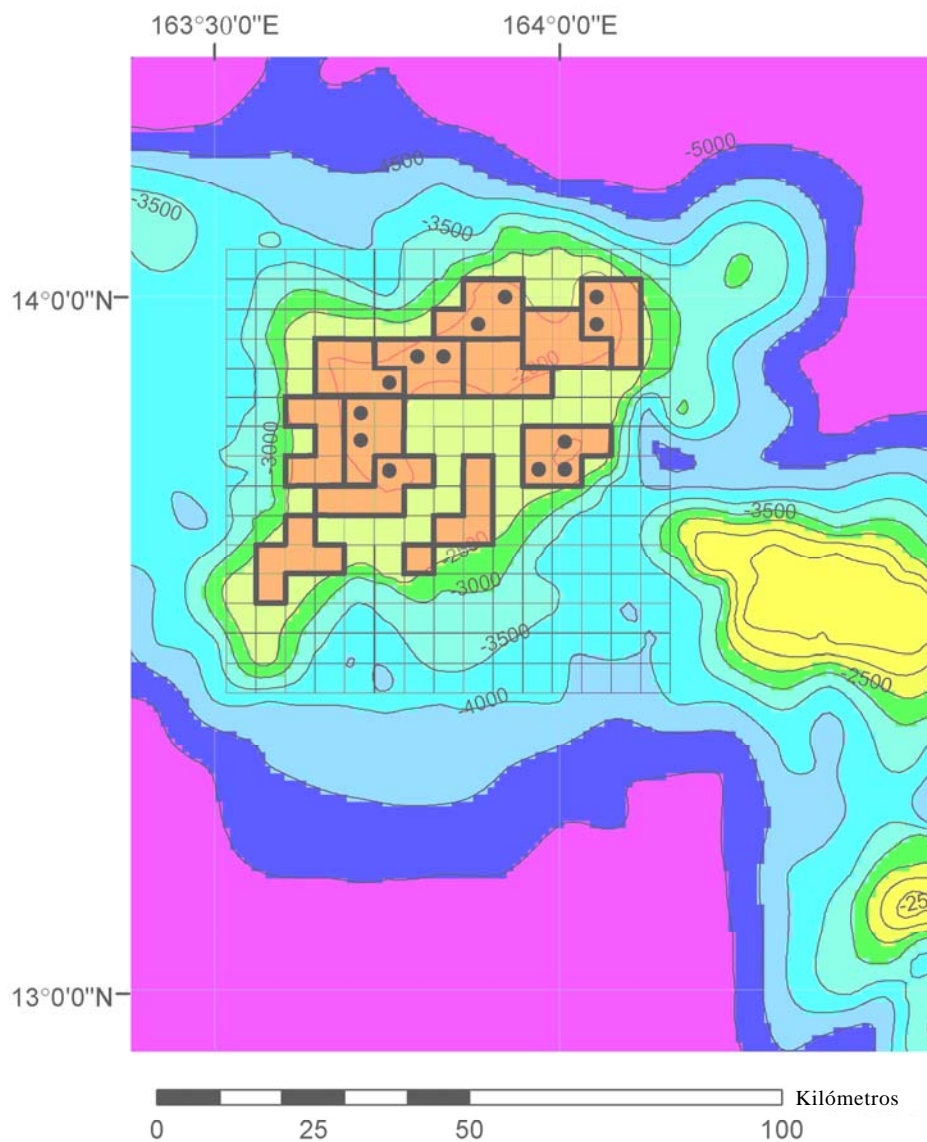
Los montes submarinos A, B y C se utilizan para los ejemplos de modelos de exploración y explotación (véanse los gráficos 4 a 6). La línea discontinua tenue marca la frontera entre la zona económica exclusiva de las Islas Marshall al sur y las aguas internacionales en la región del nornoroeste del Pacífico.

Gráfico 4



Primer caso de exploración/explotación, un solo monte submarino: monte submarino A, con una retícula de 20 km<sup>2</sup>; 25 bloques contiguos de 100 km<sup>2</sup> definen la zona de exploración (líneas gruesas), mientras que 100 subbloques de 20 km<sup>2</sup> se ceden durante la fase de exploración. Los 25 bloques de 20 km<sup>2</sup> elegidos para la explotación final se indican con puntos negros.

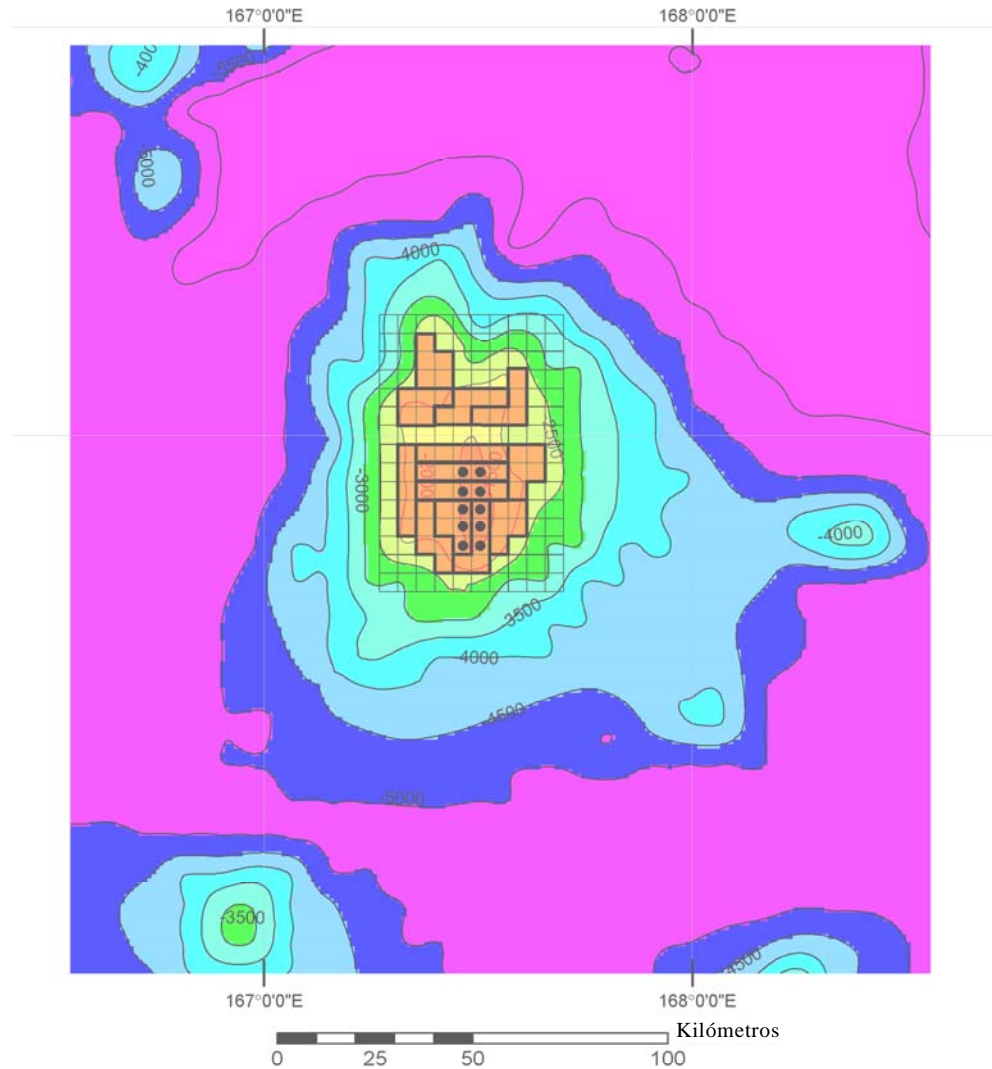
Gráfico 5



Segundo caso de exploración/explotación, múltiples montes submarinos, primer monte submarino: monte submarino B, con una retícula de 20 km<sup>2</sup>; 12 bloques contiguos y no contiguos de 100 km<sup>2</sup> definen la mitad de la zona de exploración (líneas gruesas), mientras que subbloques de 20 km<sup>2</sup> se ceden durante la fase de exploración. Los 13 bloques de 20 km<sup>2</sup> elegidos para conformar la mitad de la explotación final se indican con puntos negros.



Gráfico 6



Segundo caso de exploración/explotación, múltiples montes submarinos, segundo monte submarino: monte submarino B, con una retícula de 20 km<sup>2</sup>; 13 bloques contiguos y no contiguos de 100 km<sup>2</sup> definen parte de la zona de exploración (líneas gruesas), mientras que subbloques de 20 km<sup>2</sup> se ceden durante la fase de exploración. Los 12 bloques de 20 km<sup>2</sup> elegidos para conformar aproximadamente la mitad de la explotación final se indican con puntos negros.

## Anexo III

### Propuestas de modificación del proyecto de reglamento<sup>a</sup>

#### Definición

Por un bloque se entiende una o más secciones de la retícula establecida por la Autoridad, que podrá ser de forma cuadrada o rectangular y no mayor de 20 kilómetros cuadrados.

#### Artículo 12

##### Superficie total a que se refiere la solicitud (costras cobálticas)

1. La superficie a que se refiere cada solicitud de aprobación de un plan de trabajo para la exploración de costras cobálticas estará compuesta por no más de 100 bloques agrupados por el solicitante en la forma indicada en el párrafo 2 *infra*.
2. Cinco bloques contiguos formarán un grupo de bloques. Se considerarán contiguos los bloques que tengan contacto en cualquier punto. No es preciso que los grupos de bloques sean contiguos pero deberán estar situados a corta distancia dentro de la misma área geográfica.
3. No obstante lo dispuesto en el párrafo 1 *supra*, cuando un contratista haya optado por aportar un área reservada para realizar actividades en virtud de lo dispuesto en el artículo 9 del anexo III de la Convención, de conformidad con lo establecido en el artículo 17, la superficie total a que se refiere la solicitud no excederá de 200 bloques.

#### Artículo 27

##### Dimensión del área y cesión de partes de ella

1. El Contratista cederá los bloques que se le hubieran asignado según lo dispuesto en los párrafos 2, 3 y 4 del presente artículo.
2. A más tardar al final del quinto año contado a partir de la fecha del contrato, el Contratista cederá: a) al menos el 50% del número de bloques que se le hubieran asignado; o b) si el 50% de ese número de bloques resultara ser un número fraccionario, el número entero de bloques inmediatamente superior.
3. A más tardar al final del décimo año contado a partir de la fecha del contrato, el Contratista cederá: a) al menos el 75% del número de bloques que se le hubieran asignado; o b) si el 75% de ese número de bloques resultara ser un número fraccionario, el número entero de bloques inmediatamente superior.
4. Al final del decimoquinto año contado a partir de la fecha del contrato, o cuando el Contratista solicite derechos de explotación, lo que antes suceda, el Contratista designará para su conservación hasta un máximo de 25 bloques de entre el resto de los bloques que se le hubieran asignado.
5. El resto de los bloques revertirán a la Zona.

---

<sup>a</sup> Véase ISBA/10/C/WP.1/Rev.1.