



Comisión Jurídica y Técnica

Distr. limitada
29 de abril de 2003
Español
Original: inglés

Noveno período de sesiones
Kingston, Jamaica
28 de julio a 8 de agosto de 2003

Informe sobre la situación del depósito central de datos sobre recursos minerales marinos de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos

Preparado por la secretaría

1. En su período de sesiones anterior, celebrado en julio de 2002, la Comisión Jurídica y Técnica señaló la importancia de establecer un depósito central de datos como actividad básica de la secretaría y pidió a ese órgano que le presentase en 2003 un informe sobre la situación de la base de datos y un inventario de su contenido. El presente documento se ha preparado en respuesta a esa solicitud.

I. Bases de datos de minerales marinos

2. Si bien se sabe de la existencia de datos e información sobre recursos minerales marinos éstos se encuentran dispersos en diversas organizaciones y empresas de todo el mundo, archivados con arreglo a diferentes formatos y normas, y en general, es difícil consultarlos.

3. En 2000, la secretaría de la Autoridad decidió remediar esta situación mediante el establecimiento de un depósito central de datos. El objetivo del depósito es reunir y centralizar todos los datos y la información públicos y privados sobre recursos minerales marinos. Para ello se crearán formatos de datos uniformes y resúmenes útiles en un punto central al que los usuarios puedan acceder fácilmente. La Autoridad tiene previsto que el depósito:

- a) Sea accesible y pueda ser consultado por todos los miembros de la Autoridad a través de la Internet;
- b) Presente los datos y la información y permita elaborar listas, gráficos y mapas;
- c) Incluya evaluaciones cuantitativas de los minerales;



d) Permita a la Autoridad procesar información con objeto de preparar informes técnicos y publicar datos en CD-ROM y en el sitio Web.

4. En una etapa preliminar, la secretaría reunió información sobre el tipo y la disponibilidad de datos pertinentes en 18 instituciones de todo el mundo. El proyecto comenzó en 2001 con la reunión de datos e información sobre nódulos polimetálicos y cortezas de ferromanganeso. A fines de 2002, la colección se amplió con datos sobre sistemas de chimeneas hidrotermales y sulfuros polimetálicos. Esos conjuntos de datos se han estructurado e integrado en el depósito central de datos y pueden consultarse a través de la Internet en www.cdr.isa.org.jm o por medio de un enlace en el sitio de la Web de la Autoridad, www.isa.org.jm.

5. En los párrafos que siguen se describe la situación del depósito central de datos en abril de 2003. El anexo del presente documento contiene la arquitectura simplificada del depósito.

A. Cortezas de ferromanganeso

6. La secretaría ha reunido todos los conjuntos de datos disponibles de dos fuentes principales del Servicio Geológico de los Estados Unidos, a saber, la sede del Servicio en Reston (Virginia) y la Oficina del Servicio en Menlo Park (California). Los datos relativos al ferromanganeso se agrupan en los conjuntos siguientes:

a) Un conjunto de datos geoquímicos, con un total de 3.533 entradas, que contiene datos sobre ubicación, profundidad, espesor de la corteza y todos los datos geoquímicos (más de 70 elementos), incluidos los métodos del análisis y los elementos principales;

b) Un conjunto de datos de muestras (3.533 entradas) que contiene datos auxiliares en que se describen la fuente de los datos y las características de las muestras;

c) Un conjunto de datos reducidos (1.225 entradas) que contiene una sola entrada para cada lugar representado en el conjunto de datos. Los archivos de datos originales incluyen análisis múltiples de colecciones de muestras individuales y, en algunos casos, muestras individuales. Este conjunto promedia todos los datos repetidos;

d) Un conjunto de elementos principales que es un subconjunto del conjunto de datos geoquímicos restringido a los nueve elementos principales que constituyen el 90% de los materiales de los nódulos (Al, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Si y Zn). Este conjunto contiene 3.533 entradas.

B. Nódulos polimetálicos

7. La secretaría reunió datos sobre nódulos polimetálicos disponibles en los archivos del Centro Nacional de Datos Geofísicos de los Estados Unidos. El conjunto está integrado por archivos de datos primarios, archivos de datos secundarios e información sobre las fuentes de los datos. Los datos están organizados en conjuntos análogos a los correspondientes a las cortezas de ferromanganeso aunque sin conjuntos de datos reducidos.

a) El conjunto de datos geoquímicos contiene el lugar, la profundidad y todos los datos geoquímicos (más de 60 elementos), incluidos los elementos principales, junto con los métodos de análisis correspondientes. Actualmente contiene 2.753 entradas;

b) El conjunto de datos de muestras contiene datos secundarios respecto de esas muestras (2.753 entradas);

c) El conjunto de elementos principales incluye los nueve elementos que integran más del 90% del material de la mayor parte de los nódulos de depósitos de nódulos polimetálicos del fondo marino (Al, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Si y Zn).

8. Otros conjuntos de datos contienen información sobre las fuentes de los datos de esos tres conjuntos primarios. Entre ellos cabe citar un conjunto de datos sobre cruceros, que contiene información relativa a 186 cruceros relacionados con la exploración de nódulos polimetálicos.

9. Se ha seleccionado un total de 2.753 submuestras de las 5.662 submuestras de la base de datos original del Centro Nacional de Datos Geofísicos. Las razones para la exclusión e inclusión se exponen en la sección 4 de la documentación electrónica.

C. Procedimientos analíticos y estadísticas elementales

10. Los conjuntos de datos originales están integrados por datos elaborados por varios científicos mediante diversas técnicas analíticas, con inclusión de métodos químicos húmedos y espectroscópicos sujetos a normalización y a comprobaciones de precisión. Todos los procedimientos iniciales de preparación de muestras y los procedimientos analíticos se presentan en la documentación electrónica y en la columna correspondiente al método de análisis hay un enlace con el procedimiento analítico específico empleado. En vista de que no todos los científicos presentaron sus resultados respecto de la misma variable en las mismas unidades, una determinada variable puede aparecer en el archivo expresada en porcentaje de peso (%), partes por millón (ppm), partes por mil millones (ppb) o partes por billón (ppt). En realidad, muchas de las variables contenidas en el archivo de datos original están expresadas en varias unidades diferentes. Por ejemplo, la información relativa al níquel se presenta a veces en %, a veces en ppm y a veces en ppb.

11. Para facilitar la preparación de mapas y otras operaciones con los datos, todos los valores de cada variable se convirtieron a una unidad común. Las unidades para cada variable se seleccionaron en función de su conveniencia y presentan los valores en números relativamente pequeños mayores que 1, pero limitados a %, ppm y ppb. En el caso de unidades distintas del porcentaje (%), el nombre de la variable, que figura en el registro de encabezamiento correspondiente en los archivos del depósito central de datos, incluye la abreviación de las unidades empleadas para esa variable (por ejemplo, Al pc, As ppm, Au ppb).

12. En la documentación electrónica se dispone asimismo de estadísticas y gráficos de barras derivados del conjunto de datos geoquímicos. En el cuadro 4-2 de esa documentación se indica la distribución geográfica de los datos. Esos resúmenes de datos permiten efectuar un examen de primer orden de las variables clave y contienen el número y la distribución de los datos disponibles. Constituyen también un instrumento sencillo de control de calidad, útil para detectar datos claramente erró-

neos. Todos esos conjuntos de datos están vinculados mediante un código de identificación único correspondiente “que corresponde” a cada submuestra analizada.

D. Bases de datos sobre sistemas de chimeneas hidrotermales y sulfuros

13. A fines de 2002 la secretaría adquirió de la Comisión Geológica del Canadá un conjunto de datos validados sobre la distribución mundial de los sulfuros polimetálicos del fondo marino. Durante el primer trimestre de 2003, la secretaría integró los datos en el depósito central de datos. Los datos conexos están agrupados en cuatro conjuntos funcionales, a saber:

a) Un conjunto de datos primarios (datos geoquímicos) que contiene análisis geoquímicos de 2.640 muestras de sulfuros polimetálicos del fondo marino y precipitados hidrotermales conexos de 69 sitios diferentes de todo el mundo. La compilación contiene más de 61.000 entradas, correspondientes a 70 elementos diferentes, e incluye la latitud y la longitud, la profundidad, la región geográfica, la jurisdicción, una descripción del sitio (geología y biología) y los tipos de actividad hidrotermal, descripciones de los depósitos minerales, condiciones tectónicas y referencias bibliográficas;

b) Un cuadro de métodos que contiene información sobre los métodos empleados para el análisis de diferentes series de muestras. En relación con cada muestra se indica el método analítico y se hace referencia a un protocolo del cuadro. En relación con cada elemento, se incluye el método analítico empleado y el límite de detección indicado o inferido para ese elemento del método especificado. Se reseña un total de 110 protocolos analíticos diferentes utilizados por unas 23 instituciones que han publicado datos geoquímicos sobre los sulfuros del fondo marino. Pese a esa variedad de métodos, la mayoría de los datos se han obtenido mediante cuatro técnicas, a saber: espectrometría de absorción atómica, espectrometría de emisión óptica, fluorescencia de rayos X y análisis instrumental por activación neutrónica;

c) Un conjunto de descripciones de las chimeneas submarinas que contiene su ubicación, información geológica y descripciones de 327 sitios del fondo marino con actividad hidrotermal y depósitos minerales;

d) Un conjunto de datos de referencia que incluye citas de 540 publicaciones de referencia y otras fuentes de datos utilizados para construir la base de datos.

14. La calidad y la cantidad de los datos contenidos en las publicaciones son muy variables debido al empleo de diferentes métodos analíticos, límites de detección, tamaño de las muestras y normas para la presentación de datos. Una de las tareas principales de la compilación consistió en normalizar la presentación de los datos y asegurar que fueran “razonables”; para ello se efectuaron comprobaciones cruzadas de las referencias, se compararon los resultados de laboratorios y se elaboró un protocolo para la presentación de información relativa a distintos datos químicos (por ejemplo, los límites de detección para cada elemento y para cada método analítico). La base de datos fue validada por un investigador científico cualificado quien, tras inspeccionar los datos, decidió qué datos debían incluirse y el modo de presentarlos.

II. Situación de la puesta en marcha del depósito central de datos

15. La secretaría ha elaborado las bases de datos electrónicas correspondientes y desarrolla paulatinamente interfaces potentes y eficientes para que los representantes de los Estados miembros, los científicos, los estudiantes y otros profesionales puedan acceder al depósito por medio de la Internet.

A. Cuadros estáticos

16. Inicialmente se elaboraron cuadros estáticos sencillos que se publicaron en el sitio Web de la Autoridad, www.isa.org.jm/data-rep/homepage.htm. Esos cuadros están disponibles todavía y pueden descargarse para su examen. Abarcan los temas siguientes.

1. Nódulos polimetálicos

17. Existen cinco conjuntos de datos, a saber: datos de muestras, datos de cruces, elementos principales, datos geoquímicos y observaciones sobre las submuestras. Cada conjunto de datos está subdividido en varios cuadros, teniendo en cuenta principalmente la facilidad de descarga y de manejo de los datos. Se han creado más de 80 cuadros, que pueden consultarse por Internet. Los cuadros pueden archivar en formato HTML o abrirse en una hoja de cálculo de Microsoft Excel (también es posible descargar un conjunto de datos en su totalidad si la capacidad del equipo lo permite).

18. Un identificador único, el número secuencial del depósito central de datos vincula todos los cuadros de datos y puede utilizarse para realizar consultas cruzadas de conjuntos de datos. El identificador puede tener los prefijos siguientes:

“CDRNnnnnnn” para las entradas relativas a nódulos polimetálicos, por ejemplo “CDRN000001”

“CDRCnnnnnn” para las entradas relativas a cortezas de ferromanganeso con alto contenido de cobalto

“CDRCRnnnnnn” para las entradas relativas a datos reducidos sobre las cortezas de ferromanganeso, por ejemplo, “CDRCR000020”

“CDRSnnnnnn” para los sulfuros polimetálicos

19. Siete cuadros de consulta contienen una descripción de los diferentes códigos utilizados en los cuadros.

2. Cortezas de ferromanganeso con alto contenido de cobalto

20. Se dispone de cuatro conjuntos de datos, a saber: datos geoquímicos, elementos principales, datos reducidos y datos de muestras. El conjunto de datos geoquímicos (36 cuadros) y el conjunto de datos sobre elementos principales (9 cuadros) son análogos a los relativos a los nódulos polimetálicos. Cada uno contiene 3.533 registros. El conjunto de datos sobre muestras (9 cuadros) contiene datos secundarios que describen las fuentes y las características de los conjuntos de datos primarios. Cada conjunto está dividido en varios cuadros (en este caso también pueden descargarse

conjuntos de datos completos). El conjunto de datos reducidos (15 cuadros) contiene una única entrada para cada sitio representado en el conjunto de datos. El conjunto de datos original incluye análisis múltiples respecto de colecciones de una única muestra. En este conjunto de datos se promedian los datos en relación con los datos repetidos reduciendo así el volumen del conjunto de datos original (1.225 registros). Contiene los mismos campos que el conjunto de datos geoquímicos.

21. Se dispone de dos mapas estáticos en que figura la distribución de la colección de muestras, uno correspondiente a los nódulos y otro a las cortezas.

3. Base de datos sobre sistemas de chimeneas hidrotermales y sulfuros

22. Los cuadros se basan en los cuatro conjuntos de datos especificados anteriormente. El conjunto de datos geoquímicos se ha dividido en dos subconjuntos de 19 cuadros estáticos en formato HTML correspondientes a las diferentes regiones geográficas incluidas en la base de datos. Un mapa interactivo de referencia está vinculado con esos cuadros; al pulsar sobre una región determinada del mapa interactivo se crea un enlace con un cuadro de un subconjunto de datos que contiene datos geoquímicos de los depósitos en esa zona. La mayoría de las muestras contienen datos de entre 5 y 10 elementos clave (por ejemplo, Cu, Fe, Zn, Pb, S, Au y Ag). Sin embargo, también se han compilado datos respecto de cada uno de los elementos siguientes: Fe, Cu, Zn, Pb, Au, Ag, Mn, As, Bi, Be, Cd, Co, Cr, Ga, Ge, Hg, In, Mo, Ni, Rb, Sb, Se, Sn, Sr, Sc, Te, Tl, U, V, W, Y, Zr, S, Si, Ba, Ca, C, Al, Mg, Ti, Na, K, P, Ir, Pd, Pt, Cl, F, B, Br, Hf, Li, Nb, Ta, Th, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb y Lu. En todos los casos, el método empleado para cada análisis se indica en una columna aparte y se describe, según la clave, en el cuadro de métodos. Los elementos principales se indican en porcentaje de peso (wt%). Los elementos menores y los elementos traza se indican en partes por millón (ppm) o partes por 1.000 millones (ppb), según se mencionó anteriormente. Los elementos no metálicos se incluyen habitualmente junto con los elementos principales, como óxidos en porcentaje de peso. Todos los demás elementos figuran como concentraciones elementales.

23. Los demás cuadros se basan en los métodos de análisis, las descripciones de los sistemas de chimeneas y las referencias bibliográficas.

24. La experiencia hace prever que esa base de datos crecerá a razón de un 10%, a medida que se descubran depósitos y se publiquen nuevos datos. Se actualizará cuando sea necesario.

B. Interfaz dinámica basada en la Web

25. Recientemente, la secretaría ha adquirido Oracle 8i, un sistema de gestión de bases de datos relacionales adaptado a la Web. Se ha instalado y configurado el sistema, se ha creado la base de datos y se han elaborado interfaces dinámicas. El entorno técnico actual del depósito central de datos es el siguiente:

- a) Servidor de la base de datos: Dell PowerEdge 2400, un servidor Pentium III; de nivel básico;
- b) Servidor de mapas: Dell PowerEdge 600Sc, un servidor Pentium 4 de nivel básico;
- c) Sistema de gestión de la base de datos: Oracle 8i, versión 3;

- d) Servidor para aplicaciones: Oracle 9ias application server;
- e) Interfaz para la Web: Oracle Portal, versión 1;
- f) Programa cartográfico; MapInfo MapX 5.0;
- g) Servidor de aplicaciones cartográficas: MapInfo MapXtreme 3.0.

26. La secretaría está conectada a la Internet por medio de una línea alquilada de 256K. Se puede acceder a las bases de datos por medio de enlaces desde el sitio de la Autoridad en la Web (www.isa.org.jm) o directamente en www.cdr.isa.org.jm. Esta dirección tiene una interfaz simplificada para consultar la base de datos y la demás información disponible en el sitio. Se llega al depósito central de datos pulsando en la pestaña titulada “Marine Resource Databases” con lo que se visualizan varias secciones. Se han desarrollado tres secciones, a saber:

- a) La base de datos sobre nódulos polimetálicos;
- b) La base de datos sobre cortezas de ferromanganeso con alto contenido de cobalto;
- c) La base de datos de patentes relacionadas con la explotación de los fondos marinos.

Se puede acceder a las bases de datos sobre sistemas hidrotermales y sulfuros polimetálicos pulsando la pestaña titulada “Sulphide Database/Seafloor Hydrotherm”. En cada sección existen enlaces que permiten a cada usuario personalizar sus consultas de la base de datos y consultar conjuntos de datos específicos, tales como datos sobre cruceros, datos sobre muestras, datos sobre elementos principales y todos los elementos geoquímicos. El usuario puede definir los criterios para cualquier búsqueda relacionada con la ubicación geográfica (latitud, longitud y nombre de la zona), la profundidad, el espesor de las cortezas o la abundancia de diversos elementos geoquímicos. Se pueden utilizar los operadores lógicos siguientes: “=”, “>”, “>=”, “<”, “<=”, “nonnull” (no nulo), “in” (perteneciente a), “not in” (no perteneciente a), “null” (nulo), “like” (análogo a) “!=” (distinto de). Se pueden aplicar búsquedas booleanas a cualquier campo o combinación de campos. Se trata de un potente instrumento de análisis de datos con un alto nivel de flexibilidad. Por ejemplo, un usuario puede visualizar, dentro de un área definida por su nombre o su latitud y longitud, todos los sitios en que el contenido de hierro es $\geq 25\%$, el de zinc es $\geq 1\%$ y el de Ni es $\geq 4\%$, a una profundidad inferior o igual a 1.000 metros, etc. Además, los resultados de esas consultas pueden ordenarse con arreglo a cualquier combinación de hasta seis campos, por ejemplo, el contenido de hierro, la latitud y longitud, la profundidad del agua, el espesor de la corteza, etc.

27. Los usuarios pueden incluso especificar el número de renglones de resultados de una determinada consulta. El número preestablecido es de 30 renglones pero, en función de la capacidad de la computadora y la conexión con la Internet, el usuario puede especificar cientos o incluso miles de renglones. Si se aumenta el número de renglones la visualización de las respuestas llevará más tiempo. Es importante comprender que esos cuadros no son estáticos, sino el resultado de consultas de una base de datos, un proceso mucho más complejo que el acceso a páginas estáticas. En ese caso, los cuadros se construyen dinámicamente según los criterios definidos por el usuario o según criterios preestablecidos. Los usuarios cuentan con muchas posibilidades para personalizar sus consultas.

28. Desde cualquier cuadro se puede acceder a otros cuadros. Se está desarrollando un mecanismo que permita hacer consultas cruzadas de cuadros. El sistema es simple e intuitivo, pero se dispone de ayuda en línea, que se está tratando de ampliar. Una importante actividad en curso es el desarrollo de interfaces gráficas dinámicas que permitan la representación espacial interactiva de los datos. Ello complementará las bases de datos y aumentará su utilidad, pues la exposición gráfica es una herramienta sumamente útil de presentación y análisis de datos. Ello completará el ciclo de desarrollo de funciones y constituirá, junto con la base de datos dinámica, una muestra representativa del proyecto en su totalidad.

29. Se dispone de un resumen de antecedentes electrónico respecto de cada tipo de recurso; en realidad se trata de la documentación completa de los conjuntos de datos y permite comprender el análisis general efectuado por los diferentes consultores especializados que participan en el proyecto. Se alienta a los usuarios a que consulten esa documentación.

III. Base de datos y CD-ROM de patentes relativas a la explotación de los fondos marinos

30. La explotación minera de los fondos marinos es una empresa formidable que exige resolver una cuestión fundamental: cómo recoger los nódulos del fondo de los océanos y cómo transportarlos a la superficie. Durante los últimos 40 años se han desarrollado tres conceptos básicos: recoger los nódulos por medio de una draga y subirlos por una tubería; recogerlos con un cangilón que se iza a la superficie con una cuerda o un cable; y recogerlos por medio de una draga que puede ascender a la superficie por efecto del empuje hidrostático. Para contribuir al progreso de la tecnología para la explotación racional de los nódulos polimetálicos, la secretaría encargó un estudio de patentes internacionales con objeto de determinar las tendencias de la tecnología de la explotación minera de los fondos marinos entre 1960 y 1998. En el estudio se procuró determinar cuáles eran las tecnologías más avanzadas aplicables a la explotación de los nódulos polimetálicos y analizar los datos sobre patentes con miras a establecer las tendencias en la materia. Aunque no se han patentado todas las tecnologías para la explotación minera de los fondos marinos, los archivos públicos permiten examinar la evolución de la tecnología a lo largo del tiempo y determinar quiénes han sido los que más han contribuido en esa esfera. En el examen se reseñan 352 patentes de 12 sistemas de patentes. La mayoría de las patentes concedidas (85%) provenían de los Estados Unidos, el Japón y la antigua Unión Soviética. La investigación se centró en las tecnologías de recuperación. Las actividades de investigación y desarrollo comenzaron en el decenio de 1960, llegando a su cúspide en 1983, fecha en que se concedieron 34 patentes, y en la actualidad evolucionan a un ritmo mucho más lento. La Autoridad ha compilado toda la información en dos CD de fácil consulta que permiten efectuar búsquedas de información de antecedentes y análisis estadísticos. Se pueden obtener los CD de la secretaría. En el depósito central de datos se incluirá una versión resumida de las patentes relacionadas con la explotación de los fondos marinos.

IV. Catálogo de la biblioteca

31. El depósito central de datos cuenta también con una interfaz para el catálogo de la biblioteca de la Autoridad. A través de la Internet se pueden consultar directamente más de 900 libros sobre el derecho del mar y los recursos minerales marinos, así como otros artículos pertinentes, utilizando criterios tales como el autor, el idioma y la publicación, y efectuando búsquedas de texto libre en el título y el tema. Se están preparando enlaces con la página principal de la Autoridad, lo que permitirá contar con una interfaz unificada y simplificará la consulta de los documentos oficiales, los boletines de prensa, las publicaciones y la página de novedades.

V. Desarrollo ulterior

32. En los próximos dos años, la secretaría se dedicará a los siguientes aspectos del depósito central de datos:

- a) Desarrollo e integración de interfaces gráficas para proporcionar instrumentos visuales de análisis de datos por medio de sistemas de información geográfica (SIG) a través de la Internet;
- b) Instalación de un sitio espejo en los Estados Unidos;
- c) Reanudación de la reunión de datos sobre nódulos de otras organizaciones y empresas y su integración en la estructura de la base de datos;
- d) Desarrollo e integración de una base de datos ambientales/biológicos.

Anexo

Arquitectura simplificada (tres niveles)

