



CONVENCION
DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE EL DERECHO DEL MAR

Distr.
RESERVADA

LOS/PCN/BUR/INF/R.3
30 de noviembre de 1987
ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMISION PREPARATORIA DE LA AUTORIDAD
INTERNACIONAL DE LOS FONDOS MARINOS
Y DEL TRIBUNAL INTERNACIONAL DEL
DERECHO DEL MAR

INFORMACION RELATIVA A LA SOLICITUD REVISADA DEL JAPON PARA
LA INSCRIPCION DE LA EMPRESA "DEEP OCEAN RESOURCES DEVELOPMENT
Co., Ltd." (DORD) COMO PRIMER INVERSIONISTA CON ARREGLO A LA
RESOLUCION II DE LA TERCERA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE EL DERECHO DEL MAR, COMUNICADA A LA MESA AMPLIADA CON LA
ANUENCIA DEL SOLICITANTE

1. El Gobierno del Japón, que firmó la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar el 7 de febrero de 1983, presentó la solicitud revisada en nombre de la empresa japonesa Deep Ocean Resources Development Co., Ltd. (designada en adelante como "DORD").
2. La solicitud había sido originalmente presentada a la Comisión Preparatoria de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y del Tribunal Internacional del Derecho del Mar el 21 de agosto de 1984. Desde entonces se ha revisado la lista de coordenadas en la solicitud luego de que se han resuelto felizmente todas las superposiciones.
3. El Japón, como Estado certificador, se asegura de que las áreas con respecto a las cuales se presenta la solicitud no se superponen con las reclamadas por los demás primeros inversionistas mencionados en los incisos i) y ii) del apartado a) del párrafo 1 de la resolución II de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
4. El área a que se refiere la solicitud está ubicada exclusivamente en la Zona, tal como se define en el artículo 1 de la Convención sobre el Derecho del Mar, fuera de los límites de toda jurisdicción nacional.
5. En la solicitud del Japón figura el certificado de los gastos efectuados por la DORD de conformidad con el inciso i) del apartado a) del párrafo 1 de la resolución II.
6. La solicitud revisada se ha presentado de conformidad con la resolución II y las decisiones de la Comisión Preparatoria de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y del Tribunal Internacional del Derecho del Mar que figuran en los documentos LOS/PCN/L.41/Rev.1 de 11 de septiembre de 1986 y LOS/PCN/L.49 de 6 de agosto de 1987.

7. El Japón ha delimitado el área solicitada de conformidad con el párrafo 10 de la Declaración relativa a la aplicación de la resolución II que figura en el anexo al documento LOS/PCN/L.41/Rev.1, y ha presentado una solicitud relativa a una región de 225.000 km², que se divide en las partes siguientes:

a) Un área de contribución de 17.300 km², que se ha de reservar a la Autoridad, de conformidad con el inciso ii) del apartado 1 d) del párrafo 13 del anexo al documento LOS/PCN/L.41/Rev.1;

b) Un área que abarca un total de 110.000 km², que se reservará a la Autoridad, además de los 17.300 km², mencionados, conforme a los apartados 1 a) y 1 c) del párrafo 13 del anexo al documento LOS/PCN/L.41/Rev.1;

c) Un área de una superficie total de 52.300 km², que se asignará al solicitante de conformidad con el apartado 2 del párrafo 13 del anexo al documento LOS/PCN/L.41/Rev.1;

d) Dos áreas de igual valor comercial estimado, cada una de las cuales tendrá una superficie total de 22.700 km², una de las cuales se asignará al solicitante además del área indicada por éste, y el otro a la Autoridad, de conformidad con el apartado 2 del párrafo 13 del anexo al documento LOS/PCN/L.41/Rev.1.

En consecuencia, se asignarán al solicitante y a la Autoridad superficies totales de 75.000 km² y 150.000 km², respectivamente.

8. El Estado certificador y la DORD cumplirán las disposiciones de la resolución II, incluido el pago de un derecho de 250.000 dólares, luego de recibir la notificación de inscripción de la DORD como primer inversionista.

Anexo

PROSPECCION DE NODULOS DE MANGANESO EN EL JAPON

INDICE

	<u>Página</u>
I. BUQUES DE INVESTIGACION	4
II. METODOS Y EQUIPOS	6
A. Prospección geológica	6
1. Toma de muestras con mordaza en caída libre	6
2. Toma de muestras con pala sacatestigos	6
3. Toma de muestras con mordaza Okean	8
4. Toma de muestras con sacatestigos de pistón	8
5. Toma de muestras con sacatestigos en caída libre .	8
6. Toma de muestras con cangilón de draga	10
B. Prospección geofísica	10
1. Pistola de aire	10
2. Determinador de perfiles del subsuelo	10
3. Registrador de profundidad de precisión	11
4. Sonda de haz estrecho	11
5. Sistema de exploración de multifrecuencia	12
C. Observación del fondo del mar; cámara de tomas fijas montada en los recogedores de muestras	12
D. Instalaciones auxiliares	13
1. Analizador por fluorescencia de rayos X	13
2. Unidad central de procesamiento	13
3. Fijación de posiciones	14
a) Sistema de satélites de navegación de la Armada (NNSS)	14
b) Sistema mundial de fijación de posiciones (GPS)	16

/...

PROSPECCION DE NODULOS DE MANGANESO EN EL JAPON

La prospección de nódulos de manganeso en el Japón se caracteriza por el denominado método de prospección progresivamente más precisa, en que aumenta la precisión de la investigación a medida que avanza la prospección. A continuación figuran detalles relativos a sus buques de investigación así como a los métodos y equipos.

I. BUQUES DE INVESTIGACION

El buque de investigación Hakurei-Maru (1.822 toneladas), que se había utilizado para la prospección de nódulos de manganeso, se sustituyó en 1980 por el Hakurei-Maru No. 2 (2.111 toneladas).

Las características especiales del Hakurei-Maru No. 2 comprenden las siguientes:

a) Grandes cabrias y un bastidor en A para la botadura, el arrastre y la recuperación de equipo pesado. La cubierta de popa tiene espacio suficiente para efectuar operaciones sin estorbo. Se dispone de un varadero en la popa;

b) Las máquinas principales dobles de un solo árbol con hélices de paso controlado aseguran que la posición del buque se mantenga con facilidad y permiten realizar prospecciones a velocidades extremadamente reducidas del buque. Para mejorar la gobernabilidad, el Hakurei-Maru No. 2 dispone de un impulsor de proa y una mayor superficie de timón;

c) Generadores de CA de precisión suministran energía al equipo de prospección geofísica. La corriente alterna del generador principal se rectifica a corriente continua mediante un semiconductor, y luego se convierte a una corriente alterna regular y rectangular de 100 a 115 V mediante un regulador automático de tensión.

25 kVA CA 100V 1 ϕ 60 Hz - 1 unidad

25 kVA CA 115V 1 ϕ 60 Hz - 2 unidades

Las especificaciones principales del Hakurei-Maru No. 2 son las siguientes:

Longitud 88,8 m

Ancho 13,8 m

Máxima velocidad de ensayo 17,27 nudos

Velocidad de servicio 15,15 nudos

Máquina principal 2.100 cv x 2 unidades

Impulsor de proa 379 kW
Laboratorios 8 cuartos
 Primer laboratorio (geofísica)
 Segundo laboratorio (planificación)
 Tercer laboratorio (geología)
 Cuarto laboratorio (análisis químico)
 Quinto laboratorio (computadora residente)
 Cuarto oscuro (fotografía)

Sala de control a distancia de la cabria No. 1

Pañol de mantenimiento

Sistema de navegación

 Loran C

 Sistema de satélites de navegación de la armada

 Sistema mundial de fijación de posiciones

Cabrias y grúas

Cabria No. 1	Capacidad nominal	15,5 toneladas
	Cable	16 mm ϕ x 10.000 m
	Alambre recto de 7 torones	
Cabria No. 2	Capacidad nominal	23 toneladas
	Cable	24,6 mm ϕ x 12.000 m
	Cable blindado coaxial	
Cabria No. 3	Capacidad nominal	1,5 toneladas
	Cable	6,9 mm ϕ x 7.000 m
	Cable blindado coaxial	
Cabria para el hidrófono	Capacidad nominal	0,15 toneladas
	Cable	38 mm ϕ x 56 m
		16 mm ϕ x 180 m
Grúa de charnela	Capacidad nominal	5 toneladas
Grúa de charnela	Capacidad nominal	2 toneladas
Grúa de cubierta	Capacidad nominal	2 toneladas

/...

Bastidor y montante

Bastidor en A sobre el varadero	Carga de trabajo	35 toneladas
	Carga de desplazamiento .	5 toneladas
Montante de popa	Carga de trabajo	22 toneladas
	Carga de desplazamiento .	2 toneladas
Montante de proa	Carga de trabajo	4 toneladas
	Carga de desplazamiento .	1 tonelada

II. METODOS Y EQUIPOS

A. Prospección geológica1. Toma de muestras con mordaza en caída libre

Una mordaza en caída libre, consistente en un flotador, una mordaza y lastres, recoge nódulos de manganeso y pequeñas cantidades de muestras de sedimentos cayendo por su propio peso luego de botarse al mar. Al contacto con el lecho marino, se sueltan automáticamente los lastres, haciendo que el flotador levante la mordaza. La boca abierta de la mordaza, conocida también como mandíbula, recoge los nódulos de manganeso y cualesquiera otros materiales que se hallen en una superficie de $0,13 \text{ m}^2$ ($0,35 \text{ m} \times 0,37 \text{ m}$). Al ascender, se cierra el brazo de la palanca quedando atrapados los nódulos en la red de toma de muestras. Las muestras de sedimentos se recogerán en un tubo. El flotador vence el peso de la muestra y el recogedor de muestras y emerge a la superficie, luego de lo cual se ubica la mordaza mediante el radiofaro o la luz de la baliza.

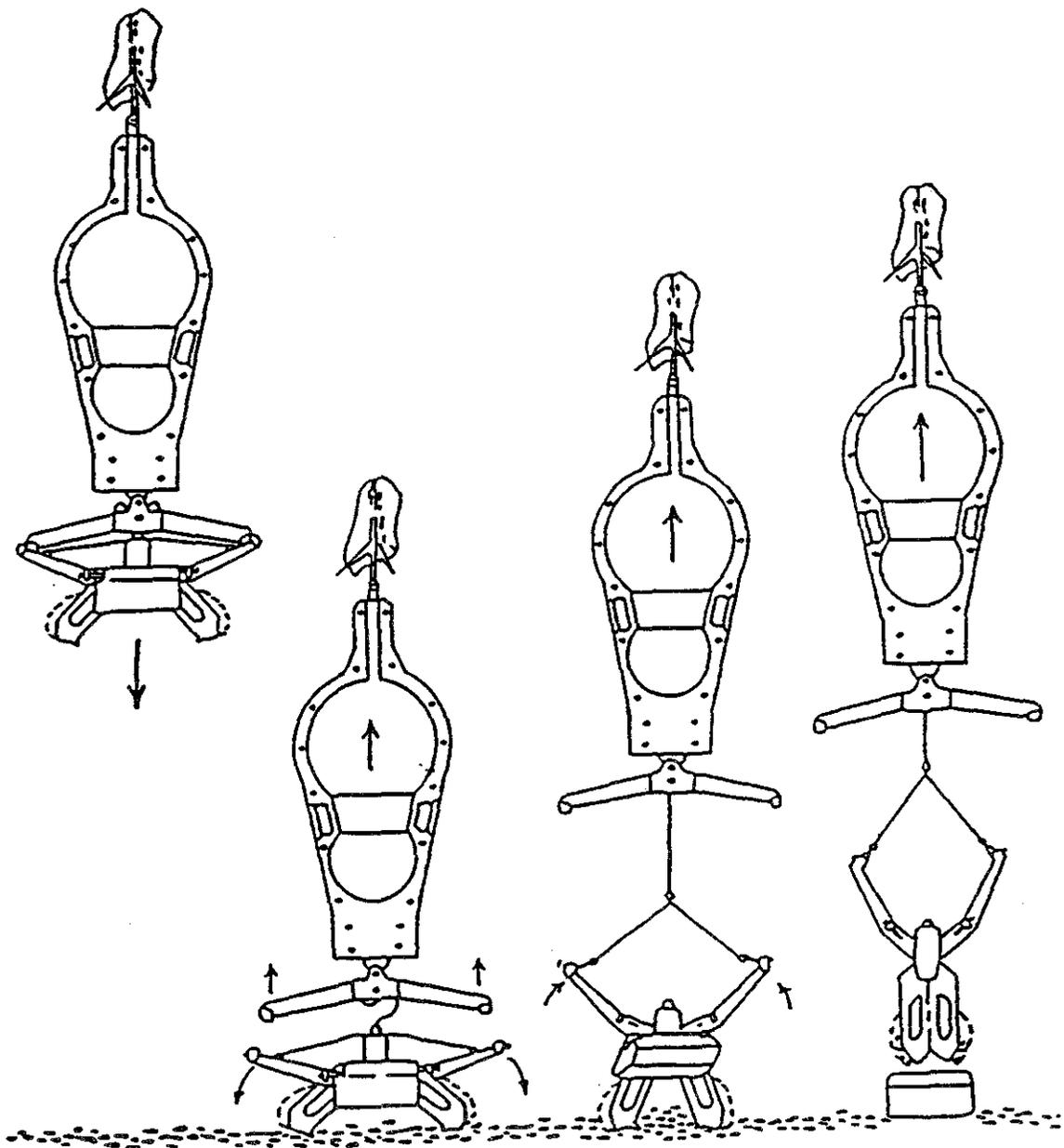
2. Toma de muestras con pala sacatestigos

Una pala sacatestigos es un tipo de sacatestigos encerrado en una caja, que se baja al agua mediante una cabria.

El tamaño de la caja instalada de toma de muestras es de aproximadamente 50 cm de ancho x 50 cm de largo x 50 cm de altura.

Al contacto con el lecho marino, la caja de toma de muestras penetra en sedimento y el disparador de la pala actúa simultáneamente.

Luego de asegurarse de que la pala excava parte del sedimento bajo el fondo marino justo por debajo de la caja de toma de muestras, el recogedor de muestras se iza enseguida con una muestra de sedimento casi sin alterar, con lo que se recogen muestras de nódulos de manganeso con la misma apariencia que en el lecho marino.



Caída libre

Contacto con el fondo
Momento del disparo

Momento de soltar
los lastres
Cierre

Subida a la
superficie

Figura 1. Funcionamiento del recogedor de muestras de mordaza en caída libre (según el catálogo de Preussag)

3. Toma de muestras con mordaza Okean

La mordaza Okean es un tipo de extractor de muestras de peso muerto, que se baja al agua con una cabria.

Al contacto con el lecho marino, la mordaza se cierra gracias al peso muerto al enrollarse la cuerda suspendida. Las muestras de nódulos de manganeso y sedimentos se recogen en la mordaza.

A diferencia de cuando se utiliza la pala sacatestigos, en este caso las muestras sufren cierta alteración.

4. Toma de muestras con sacatestigos de pistón

La pala sacatestigos y la mordaza Okean son de utilidad para estudiar la relación entre los nódulos de manganeso y los sedimentos, pero sólo penetran en el lecho marino unas pocas decenas de centímetros. A fin de recoger muestras de una profundidad de hasta 10 m, se utiliza un sacatestigos de pistón suspendido por alambres, aunque adolece de inconvenientes tales como poca eficiencia de funcionamiento, especialmente en mal tiempo.

Al contacto con el lecho del mar, un tubo sacatestigos penetra en el sedimento gracias a un peso y recoge la muestra. Luego se iza el sacatestigos. En el extremo inferior del tubo para testigos se instala el retén de testigos.

5. Toma de muestras con sacatestigos en caída libre

Un sacatestigos en caída libre, conocido como sacatestigos "Boomerang", permite extraer muestras de una profundidad de 1,0 m bajo el fondo del mar. Este dispositivo, que funciona de manera análoga a las mordazas en caída libre, llega al fondo del mar y penetra en éste por su propio peso, luego de lo cual el disparador suelta el lastre y hace que se levante el tubo interior solidario al flotador de vidrio. La lámpara estroboscópica dentro del flotador de vidrio parpadea para identificar su posición. El empleo del sacatestigos "Boomerang" se limita a las noches oscuras en que el mar está en calma.

A pesar de la facilidad de uso y la eficiencia del tomador de muestras, el disparador puede no funcionar a causa de no poder penetrar en el fondo (debido a la presencia de un lecho marino muy duro).

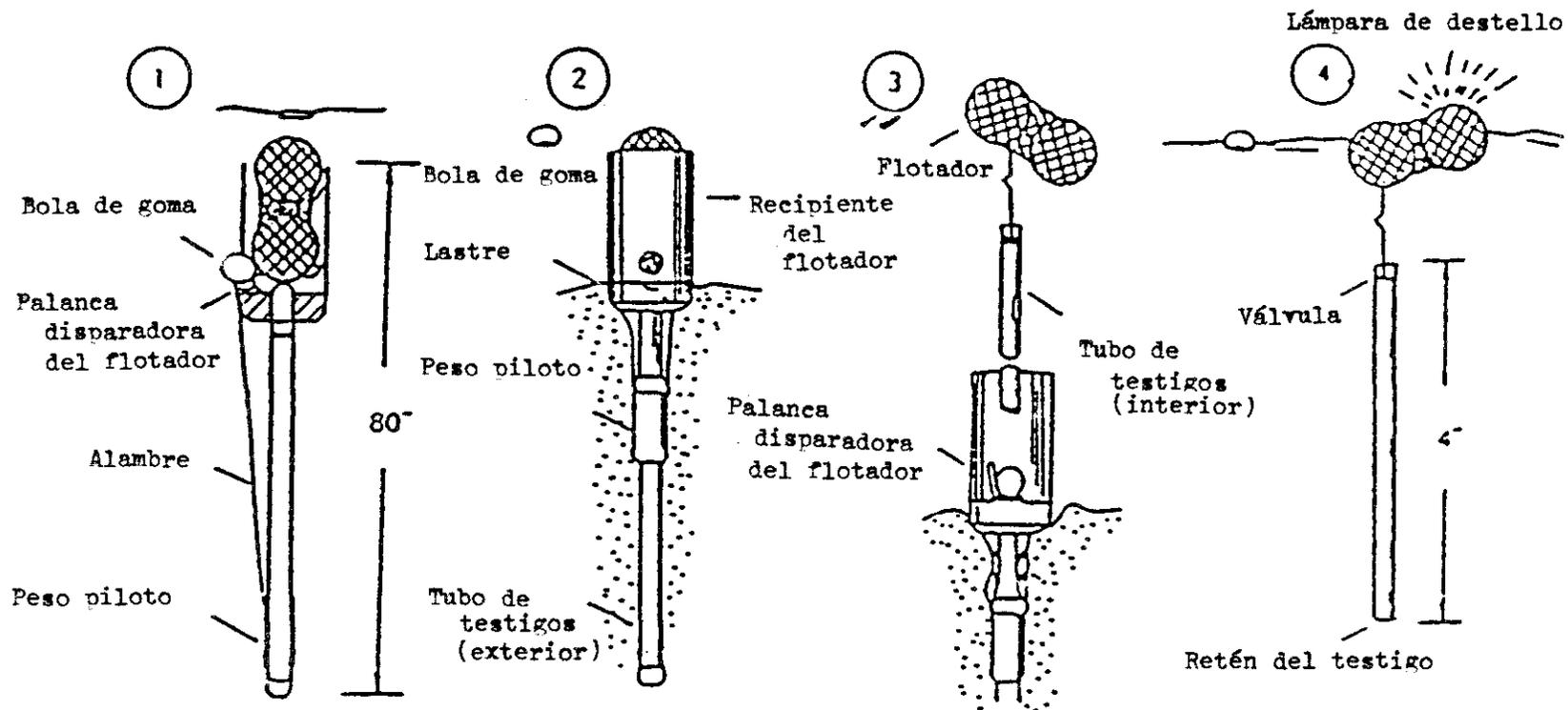


Figura 2. Funcionamiento del sacatestigos en caída libre (según el catálogo de Benthos)

6. Toma de muestras con cangilón de draga

Un típico sistema de dragado consiste en un cangilón de draga de tipo de jaula, un lastre (de aproximadamente 500 kg) y un indicador de sonar, y se hace funcionar de la manera siguiente:

- a) Todo el sistema de dragado se lanza por la borda;
- b) Se deja que la red de toma de muestras, el cangilón de draga y el lastre toquen suavemente el fondo del mar, en ese orden. Una vez que se confirma que el lastre ha tocado fondo por las ondas directas y reflejadas del indicador de sonar, se deja de desenrollar el alambre;
- c) Luego se arrastra el sistema de dragado mediante el alambre de retención, manteniendo el lastre 10 a 30 m sobre el lecho del mar;
- d) Enseguida se eleva el sistema hasta soltar la red del fondo y luego se vuelve a bajar al fondo marino, repitiendo el procedimiento en b) supra;
- e) Todo el sistema de dragado se iza a bordo.

B. Prospección geofísica

La prospección geofísica de los fondos marinos y del subsuelo se efectúa mediante presiones acústicas de reflexión. Se aplican los siguientes métodos de prospección acústica a lo largo de las líneas de prospección proyectadas con antelación.

1. Pistola de aire

Se utiliza ocasionalmente una pistola de aire de un solo cañón para investigar la estructura interna de los estratos del fondo marino. La pistola de aire inyecta directamente aire a alta presión en el agua generando ondas acústicas de baja frecuencia. Luego de alcanzar una profundidad de varios cientos de metros bajo el lecho marino, la onda acústica de retorno se capta mediante hidrófonos y se filtra de modo de obtener una gama de frecuencias entre 31,5 Hz y 125 Hz. Las señales de presión acústica que forman parte de las ondas filtradas se someterán a análisis computadorizado de datos.

2. Determinador de perfiles del subsuelo

El sistema determinador de perfiles del subsuelo combina un determinador de perfiles del subsuelo con un registrador de profundidad de precisión y está concebido de modo de reducir a un mínimo la interferencia entre estos dos instrumentos. Los datos obtenidos por el registrador de profundidad de precisión son tratados en una unidad de procesamiento de datos con lo que se obtiene un levantamiento topográfico de la zona. El sistema determinador de perfiles del subsuelo también se utiliza como sistema de apoyo para el registrador de profundidad de precisión.

El determinador de perfiles del subsuelo utiliza frecuencias de 3,5 kHz y 7,0 kHz, que se diferencian en el uso. Cuenta con dos métodos diferentes de determinación de perfiles. El primer método, que utiliza el proceso ordinario de onda continua, con ondas de pulsos cortos, medianos y largos, logra una mayor precisión al utilizar pulsos más cortos transmitidos a niveles de mayor energía; el otro método utiliza una señal modulada en frecuencia de pulsos largos, que puede descubrir señales sumamente débiles captadas en medio del ruido de fondo.

3. Registrador de profundidad de precisión

Este sistema registrador combina un registrador de profundidad de precisión con un determinador de perfiles de subsuelo, concebido como un sistema integrado de medición de la profundidad del agua que reduce a un mínimo la interferencia recíproca.

Los datos obtenidos del registrador de profundidad de precisión se envían a una unidad de procesamiento para obtener registros de la profundidad, que a su vez se utilizarán para confeccionar perfiles topográficos. El determinador de perfiles de subsuelo se emplea para determinar perfiles y funciona como sistema de apoyo del registrador de profundidad de precisión.

El transductor de la ecosonda alojado en el domo del sonar (contrastado) emite una onda de 12 kHz y amplifica y registra las ondas reflejadas del fondo marino para trazar un perfil de dicho fondo. El sistema permite registrar 64 tipos de caracteres. Los datos obtenidos también pueden utilizarse como entrada de otros equipos.

4. Sonda de haz estrecho

El sistema de sonda de haz estrecho es una ecosonda de alto rendimiento para actividades de medición generales y especiales en esferas de las investigaciones oceanográficas tales como oceanografía, biología marina (peces, plancton, capas dispersantes) y morfología.

Debido a su alta energía acústica de salida, la gama de aplicación de la sonda de haz estrecho se extiende incluso a grandes profundidades. Para una medición exacta es imprescindible una resolución óptima, incluso en zonas dificultosas (pendientes escarpadas, fondo con fisuras y despajeo, etc.). Los requisitos de un largo alcance, alta precisión de medición (resolución) y poder de penetración del fondo y los estratos se contraponen parcialmente. A fin de lograr resultados óptimos en estas condiciones de trabajo, se ha dotado al sistema de tres frecuencias, que se pueden seleccionar según sea necesario.

Condición previa para un alto poder de resolución de la medición es un enfoque sumamente preciso de las ondas ultrasónicas transmitidas o recibidas. Estos anchos de haz reducidos (2,6° a 30 kHz) se logran gracias a un transductor de gran superficie.

5. Sistema de exploración de multifrecuencia

El sistema de exploración de multifrecuencia proporciona información sobre la distribución, la densidad y el tamaño de nódulos de manganeso en el lecho marino en tiempo real y en forma continua cuando se combina con instrumentos de sondeo acústico tales como ecosondas y el determinador de perfiles de subsuelo, con los que suelen estar dotados los buques de investigación oceanográfica.

La concepción del sistema se concluyó en 1978. El primer conjunto se instaló a bordo del Hakurei Maru No. 2 y se puso en servicio en agosto de 1980.

Las frecuencias de los instrumentos de sondeo acústico tales como las ecosondas, y el determinador de perfiles del subsuelo teóricamente deberían estar comprendidas en las siguientes gamas a fin de lograr la mejor calidad, ya que se considera que los nódulos que se trata de descubrir tienen diámetros que varía entre unos pocos centímetros y más de 10.

Frecuencia 1: 3 a 5 kHz

Frecuencia 2: 8 a 15 kHz

Frecuencia 3: 25 a 35 kHz

Desde luego, es posible obtener información suficiente para fines prácticos con frecuencias distintas de las anteriores. Durante las prospecciones también es útil una combinación de dos frecuencias. El sistema de exploración de multifrecuencia puede combinarse con cualquier tipo de instrumentos de sondeo acústico sin mayor especificación, siempre que las señales de salida de las sondas que se reciben de éstos se amplifiquen linealmente y se controlen para evitar la saturación.

C. Observación del fondo del mar; cámara de tomas fijas montada en los recogedores de muestras

Se monta un sistema de cámara para tomas abisales en cada mordaza de caída libre, pala sacatestigos y mordaza Okean a fin de fotografiar el fondo del mar inmediatamente antes de recoger las muestras.

La cámara está encerrada en una caja resistente a las presiones que imperan en aguas de 6.000 m de profundidad, y tiene un peso de 2,0 kg suspendido de un alambre que actúa como disparador electromagnético del obturador para tomar fotos en el momento del contacto del lastre con el fondo del mar. Este mecanismo se conoce como interruptor por contacto con el fondo.

D. Instalaciones auxiliares

1. Analizador por fluorescencia de rayos X

Las muestras de nódulos de manganeso se secan, trituran y reducen y luego se analizan a bordo utilizando un analizador por fluorescencia de rayos X.

Los rayos X son ondas electromagnéticas de una longitud de onda de 0,01 a 100 Å. Una vez que penetran en un cuerpo, causan emisión de rayos X fluorescentes correspondientes a cada elemento contenido en el cuerpo. Un cristal de rayos X, conocido también como cristal analizador, capta los rayos X fluorescentes de los elementos de la muestra, cuya intensidad se mide para obtener un análisis cuantitativo con un contador de centelleo.

2. Unidad central de procesamiento

La unidad central de procesamiento almacena y controla en forma eficaz grandes cantidades de datos de prospección y realiza diversas funciones tales como procesamiento, análisis y evaluación de datos. Además, produce diversos tipos de información relativa a la prospección.

Las funciones principales de esta unidad son el procesamiento de datos, el análisis de datos y la evaluación de datos.

Función de procesamiento de datos

Todos los datos de entrada recibidos por este sistema se verificarán, se reordenarán y se depurarán de conformidad con un formato uniforme. Mediante esta función se garantiza que los datos deseados pueden recuperarse siempre que sea necesario.

Función de análisis de datos

Los datos almacenados con arreglo a la función antes descrita pueden recuperarse y analizarse para obtener información más exacta; por ejemplo, distribución, topografía, sedimentación, correlación, etc. Los resultados se exhiben en mapas, cuadros y otros documentos.

Función de evaluación de datos

Los datos analizados con arreglo a la función antes descrita pueden utilizarse para obtener estimaciones del valor de los yacimientos en determinadas condiciones.

3. Fijación de posiciones

a) Sistema de satélites de navegación de la Armada (NNSS)

El Sistema de Satélites de Navegación de la Armada (NNSS) se utiliza para determinar la posición exacta de un buque que se precisa para ubicar la trayectoria de prospección, determinando los puntos inicial y final de la prospección, la posición del buque cada 30 minutos y sus puntos de viraje, y las posiciones de muestreo, entre ellas los puntos donde se botan y se recobran las mordazas en caída libre, así como los puntos en que las palas sacatestigos y las mordazas Okean se botan, toman contacto con el fondo del mar y se recobran.

Actualmente se dispone de cuatro satélites, que actualizan sus datos cada dos horas en promedio. Utilizando los datos de posición de un buque obtenidos de esta forma se confeccionan cartas de navegación y mapas de sitios de muestreo.

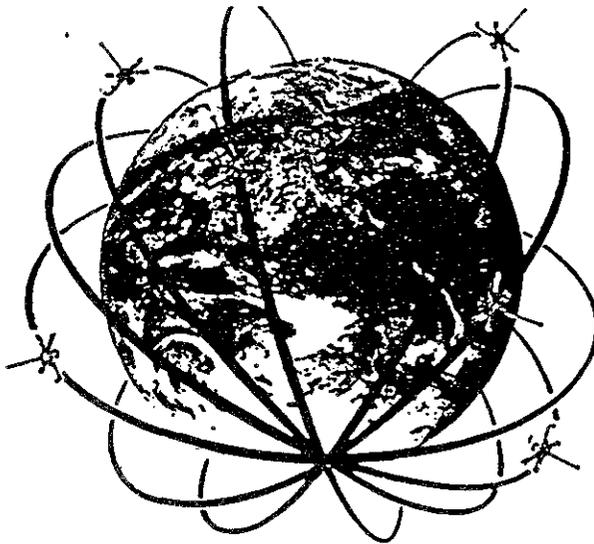


Figura 3. Conjunto de órbitas de los satélites TRANSIT
(según el catálogo de Magnavox)

El sistema de la antena y el preamplificador recibe dos señales de uno de los satélites en el sistema de navegación TRANSIT. Las señales son amplificadas por el preamplificador y se dirigen a la consola. La consola utiliza la información del satélite para calcular la latitud y la longitud con una precisión de aproximadamente 30 m, y la Hora Media Universal con una precisión mayor de 1 seg. Después de haber detectado un satélite una vez, el dispositivo de rastreo programado del sistema predice cuándo el satélite estará de nuevo disponible y lo buscará en el momento oportuno. A su vez, cada satélite detectado se almacenará en la memoria del sistema de modo que el rastreo programado a la larga podrá recurrir a todos los satélites disponibles.

Entre las posiciones de referencia de los satélites, el sistema navega automáticamente por estima, basándose en datos de la velocidad y el rumbo del buque. Los datos de la velocidad y el rumbo se determinan a partir de la corredera de velocidad del buque y de la brújula giroscópica. El proceso de estima también se utiliza para describir el movimiento de un buque durante cada tránsito de un satélite. Luego de calcular la posición de referencia, se aplican ajustes en latitud y longitud, rectificando así el error de estima acumulado. La figura 4 es un ejemplo del rumbo real de un buque. El rumbo calculado por estima, como se exhibe en el sistema, adolecerá de cierto error de posición. Luego de calcular la posición de referencia del satélite, la posición exhibida se corregirá de acuerdo con dicha posición de referencia, que tiene una precisión de aproximadamente 30 m.

El sistema también exhibe el tiempo de estima, que es el lapso transcurrido desde la última actualización de la posición del satélite. Esta es una medida cualitativa de la precisión de la navegación, ya que muestra por cuánto tiempo el sistema ha dependido únicamente de los sensores de la navegación de estima.

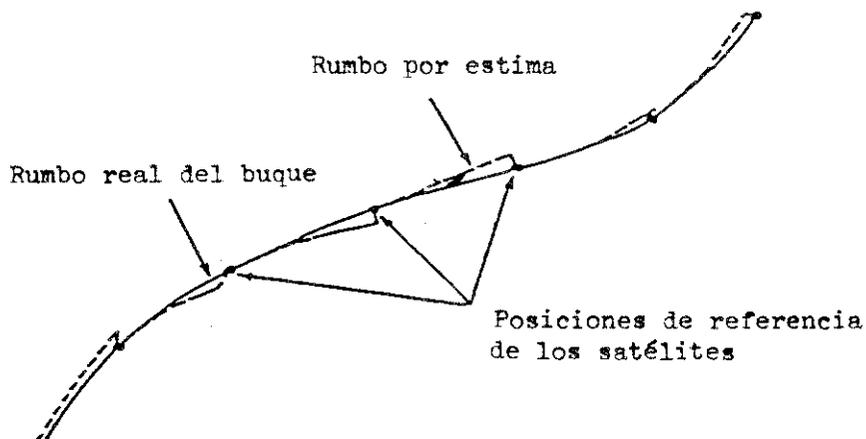


Figura 4. Rumbo por estima y rumbo real de un buque
(según el catálogo de Magnavox)

Los satélites TRANSIT giran en torno a la Tierra en órbitas polares de un período de 107 minutos a una altitud de 600 millas náuticas. Las órbitas trazan una figura parecida a las tajadas de una naranja, ensanchadas en el ecuador y convergentes en los polos.

Los satélites giran en torno a la Tierra de un polo al otro, pero sus órbitas no rotan con la Tierra. En consecuencia, las seis órbitas dan la idea de una "pajarera" esférica estacionaria dentro de la cual la Tierra gira sobre su eje. Así pues, cada punto de la superficie terrestre pasa bajo cada una de las seis órbitas aproximadamente dos veces al día.

Cada satélite transmite continuamente su posición como función del tiempo. Midiendo la variación de la frecuencia Doppler de las señales recibidas a medida que el satélite se acerca, pasa y va quedando atrás, se puede fijar con gran precisión la posición del buque con respecto a la trayectoria del satélite. La precisión con que se puede fijar la posición de referencia del satélite utilizando este sistema tiene un valor típico de menos de 30 m. Los errores en la velocidad de un buque pueden introducir nuevas fuentes de error. Los errores acumulados en la navegación de estima luego de dos horas deberían dar como resultado una precisión en la posición de 2.000 m en la mayoría de las condiciones en el mar.

b) Sistema mundial de fijación de posiciones (GPS)

La DORD proyecta incorporar el sistema GPS para el cálculo continuo de la posición a fin de reemplazar el actual método NNSS. Sin embargo, solamente se han lanzado seis de los 18 satélites proyectados, lo que impedirá a la DORD utilizar el sistema GPS durante toda la prospección.

Cuando pase a ser totalmente operacional, el GPS será un sistema continuo y mundial de navegación y determinación de posiciones. Proporcionará información tridimensional precisa sobre fijación de posiciones, navegación y tiempo para aplicaciones en tierra, mar y aire. Los satélites operacionales del GPS estarán distribuidos en forma pareja en seis planos orbitales, a alturas de cerca de 6.060 m.

Los datos de navegación determinados a partir de la señal de un satélite contienen datos orbitales precisos del satélite, tiempo del sistema, datos sobre la marcha del reloj del satélite y mensajes sobre condiciones. Los datos orbitales del satélite realmente se representan dos veces en un mensaje de navegación completo. Se presentan parámetros orbitales precisos para el satélite transmisor (efemérides) y datos menos precisos para todos los demás satélites posibles (almanaque). Se necesitan 12 1/2 minutos para transmitir este juego completo de datos.

La determinación efectiva de la posición del usuario supone el empleo de las efemérides para calcular la posición de cada satélite que se utiliza en el momento en que se transmite cada señal del satélite. El tiempo que requiere la señal para llegar al usuario se determina, salvo las imprecisiones en los relojes que intervienen, mediante la sincronización del receptor con el código de C/A generado por el satélite. A continuación pueden determinarse seudovalores de la distancia multiplicando las sumas de los tiempos de propagación y los errores en los relojes por la velocidad de la luz.

Precisión de la navegación:

Error de posición 2D de 35 m, 90% de probabilidad (dependiendo de los satélites disponibles, la distorsión geométrica de la precisión y la calidad del funcionamiento del componente de control y el componente espacial).

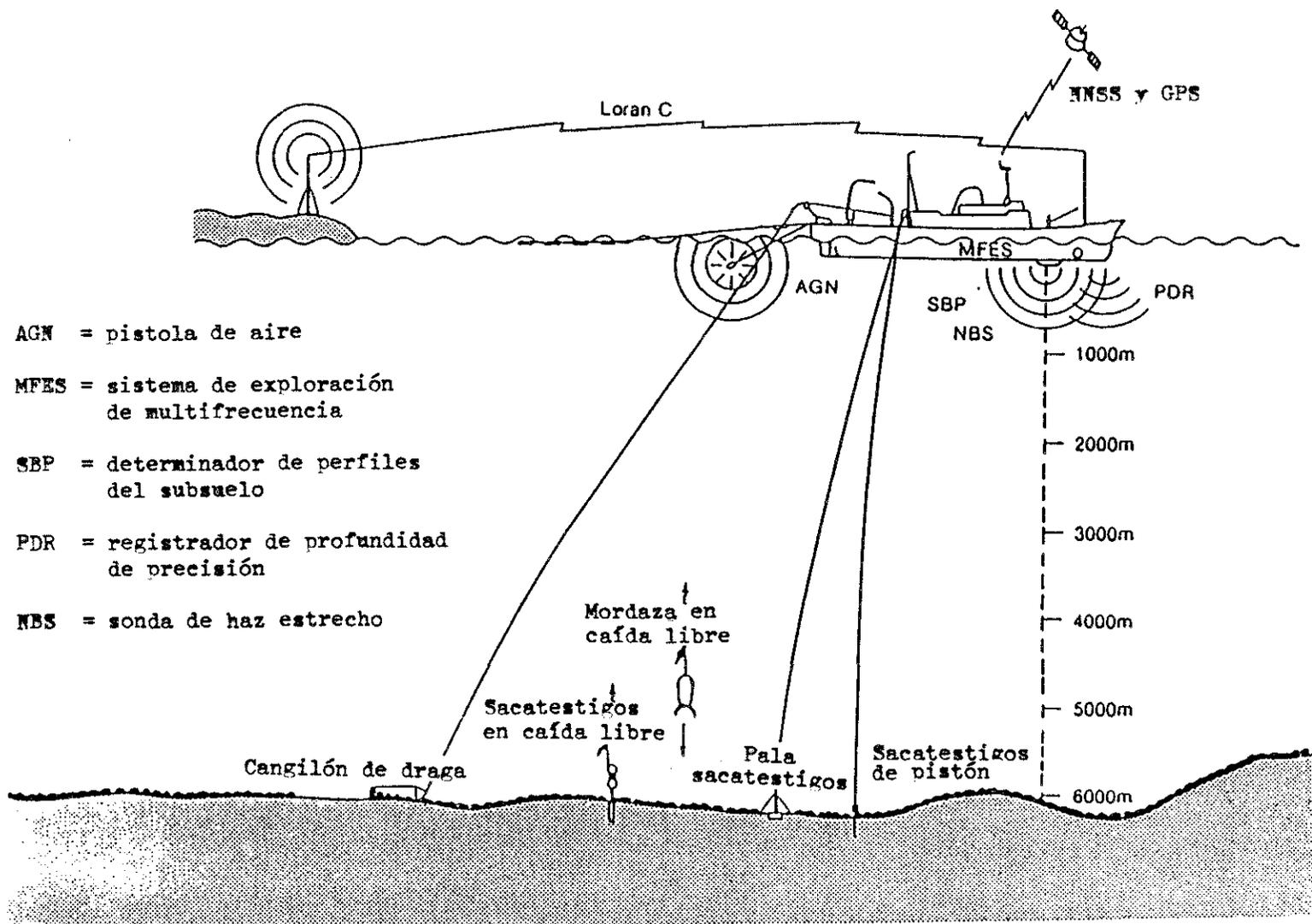


Figura 5