



## Comisión Jurídica y Técnica

Distr. limitada  
14 de abril de 2010  
Español  
Original: inglés

---

### 16º período de sesiones

Kingston, Jamaica

26 de abril a 7 de mayo de 2010

## Informe sobre las actividades realizadas en 2008 y 2009 en el marco del programa de capacitación alemán

### I. Introducción

1. El contrato de exploración alemán incluye un programa de capacitación cuyo objetivo es permitir la participación de personal seleccionado por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos en expediciones de exploración. El programa incluye el siguiente componente de capacitación, que es objeto del presente informe: participación de cuatro personas en una expedición de exploración y en cursos de capacitación posteriores a la expedición.

### II. Participación en la expedición (2008)

2. En 2008, el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania (BGR) organizó su primera expedición de exploración a la zona de contratación a bordo del buque de investigación *Kilo Moana*. La expedición se realizó entre el 15 de octubre y el 22 de noviembre de 2008 y tuvo como punto de partida y de llegada Honolulu, Hawai (Estados Unidos de América). El BGR reservó cuatro plazas en esta expedición para participantes en el programa de capacitación. Tras un proceso de presentación y selección de candidaturas procedentes de diversos países realizado por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos con el asesoramiento de su Comisión Jurídica y Técnica y en consulta con el BGR, se seleccionaron a los siguientes candidatos para esas cuatro plazas:

- Yaya M. Djire, Dirección Nacional de Geología y Minas (Malí);
- Suzan Mohamed El Gharapawy, Instituto Nacional de Oceanografía y Pesca (Egipto);
- Heliarivonjy Rakotondramano, Instituto y Observatorio de Geofísica de Antananarivo (Madagascar);
- Nesha Nurse, Departamento de Recursos Naturales del Ministerio de Finanzas, Asuntos Económicos y Energía (Barbados).

3. Entre cuatro y cinco meses antes del inicio de la expedición, el BGR se puso en contacto con los cuatro candidatos seleccionados y los invitó a participar en ella. Se les prestó apoyo para obtener el visado necesario para viajar a Hawai (Estados Unidos). El BGR se encargó de organizar los viajes de ida y vuelta de los cuatro candidatos seleccionados entre sus respectivas localidades de origen y Hawai. Todos los candidatos llegaron a tiempo y sin percances y participaron en la expedición denominada "Mangan-2008". Los gastos de viaje y de participación en la expedición corrieron a cargo del BGR.

4. A fin de preparar la expedición, se celebró una reunión inicial para informar a todos los participantes de los objetivos y el calendario previsto de la expedición. A continuación se ofreció información a los candidatos seleccionados sobre todas las cuestiones relativas a la seguridad y las operaciones a bordo.

5. El personal científico elaboró un plan para asegurar que se realizaran actividades de manera continua mientras durara la expedición (operaciones las 24 horas del día). Todos los participantes acordaron un plan de vigilancia para las 24 horas del día. También se asignó a los candidatos seleccionados turnos individuales para participar en las labores diarias a bordo del buque. El plan general de este enfoque era el siguiente:

a) Muestreo de los fondos marinos durante el día con instrumentos para el muestreo de nódulos y sedimentos;

b) Levantamiento de mapas y estudio de los fondos marinos durante la noche mediante métodos geofísicos.

6. Desde el punto de vista temático, la capacitación de los cuatro candidatos seleccionados abarcó los siguientes aspectos concretos:

a) Capacitación en técnicas de navegación marítima;

b) Planificación de estudios y selección de emplazamientos para la extracción de muestras;

c) Capacitación para el uso de técnicas de análisis geofísico en materia de:

i) Levantamiento de mapas con sistemas batimétricos de barrido para establecer un modelo digital de la topografía de los fondos marinos;

ii) Levantamiento de mapas con información obtenida mediante retrodispersión para evaluar las características de la superficie de los fondos marinos;

iii) Compilación de datos sobre el espesor de los sedimentos por medio de un sistema de ecosonda de sedimentos de 3,5 kHz montado en el casco del buque;

iv) Elaboración de perfiles magnéticos para la recreación de las edades de la corteza y la tectónica de placas;

d) Capacitación en el uso de sistemas de medición de la conductividad, temperatura y profundidad para obtener información sobre las características de las aguas;

e) Capacitación en el uso de instrumentos de muestreo geológico (muestreo de la superficie de los fondos marinos con sacatestigos de caja y dragas

provistas de bolsas de malla, extracción de muestras de sedimentos con sacatestigos múltiples y sacatestigos de gravedad);

f) Tratamiento de muestras analíticas, incluida la determinación de la composición de los elementos de los nódulos, la medición de la resistencia de los sedimentos al corte, la recuperación del agua intersticial y la composición microfósil;

g) Conservación de muestras para distintos usos en laboratorio.

7. Los candidatos seleccionados participaron en todas las actividades científicas durante la expedición. Tras recibir información sobre todos los sistemas importantes utilizados durante la expedición (por ejemplo, sistema de cartografía de barrido con múltiples haces, ecosonda de sedimentos de 3,5 kHz, red de magnetómetros), participaron en el seguimiento y la supervisión de esos sistemas, velando por que su funcionamiento y la obtención de datos fueran correctos.

8. Los candidatos seleccionados también participaron en las actividades de muestreo, que incluían la utilización de sacatestigos de caja y sacatestigos múltiples para recoger sedimentos y nódulos de manganeso de los fondos marinos. Una sesión de trabajo típica con sacatestigos de caja abarcaba aspectos como la descripción de los sedimentos y nódulos de manganeso recogidos, el submuestreo de la secuencia de sedimentos, la medición y archivo de los nódulos de manganeso, la realización de determinados análisis geoquímicos de submuestras de nódulos y la adecuada conservación de los nódulos para análisis posteriores en laboratorio.

9. Estas actividades contaron con el apoyo de todo el personal a bordo del buque.

10. Como actividad complementaria de la expedición, y a fin de recibir capacitación adicional, los cuatro candidatos seleccionados fueron invitados a las instalaciones del BGR en Hannover (Alemania) una vez concluida la expedición para participar en la labor realizada con las muestras y los datos obtenidos.

### **III. Capacitación en Hannover posterior a la expedición (2009)**

11. La estancia posterior a la expedición tuvo lugar del 2 al 30 de junio de 2009. El BGR invitó a los cuatro participantes, se encargó de organizar los viajes y de procurarles alojamiento y los ayudó a obtener los visados necesarios para su estancia en Hannover. Todos los participantes llegaron a tiempo. El programa de capacitación comenzó tras una primera reunión de bienvenida y de presentación a los colegas y de una visita guiada inicial por la institución y sus instalaciones en Hannover. El programa se centró en los métodos de estudio y muestreo marinos y en las actividades de laboratorio sobre las muestras y datos obtenidos durante la expedición marina de 2008, y abarcó los siguientes aspectos:

- a) Compilación de datos obtenidos durante la expedición;
- b) Preparación de un informe sobre la expedición;
- c) Interpretación inicial de los resultados;
- d) Introducción a la interpretación de datos sísmicos;
- e) Capacitación en materia de métodos micropaleontológicos;

- f) Planificación de nuevas investigaciones;
- g) Capacitación en las instalaciones del laboratorio microbiológico del BGR;
- h) Visita de un día al Centro de Ciencias del Medio Marino (MARUM) de Bremen (Alemania).

12. Durante la mayor parte del programa, los participantes formaron dos grupos (de dos personas) que asistieron a distintas sesiones. Este enfoque permitió adaptar mejor las sesiones a los conocimientos individuales de los participantes. El plan inicial del programa de capacitación y sus sesiones figura en el cuadro incluido en el anexo del presente documento.

13. La introducción a las actividades de geología marina abarcó aspectos teóricos y debates sobre problemas prácticos planteados por los instrumentos utilizados para la extracción de muestras de los fondos marinos. Se debatieron las ventajas e inconvenientes de soluciones técnicas concretas, por ejemplo de instrumentos como los sacatestigos de caja, sacatestigos múltiples, sacatestigos de gravedad, sacatestigos de pistón, sacatestigos de vibración (para aguas poco profundas) y sacatestigos autoclave. También se ofreció orientación sobre la elección de los instrumentos adecuados para tareas específicas y sobre el marco necesario para su utilización (planificación de la utilización a bordo de un buque). El hecho de haber realizado previamente labores prácticas a bordo de un buque contribuyó claramente a que los participantes comprendieran mejor las distintas cuestiones planteadas.

14. Por lo que respecta al tratamiento de las muestras obtenidas durante la expedición, en la sesión dedicada a las actividades de laboratorio se examinaron los métodos necesarios para el tratamiento de muestras (sedimentos y nódulos) y las consideraciones para establecer tuberías de conducción; entre los métodos aplicados figuraban el lavado, el secado, la tamización, la pulverización, la colocación de granos en portaobjetos y el trabajo con binoculares (investigación de fracciones de arena).

15. Por lo que respecta a los nódulos y sus submuestras, se expusieron los siguientes métodos de investigación, altamente específicos: fluorescencia de rayos X para análisis geoquímicos a gran escala; microscopio electrónico de barrido para investigaciones a escala muy pequeña de la estructura interna de nódulos, entre otros; y microsondas para análisis geoquímicos de alta resolución. En las sesiones se explicaron los preparativos necesarios para poder aplicar estos métodos.

16. Se eligieron muestras de sedimentos para hacer una introducción sobre la utilización de técnicas de micropaleontología marina con fines principalmente estratigráficos. Además, se usaron conjuntos de microfósiles para explicar la definición de entorno sedimentario (comunidades bentónicas) y las condiciones primordiales de las aguas de superficie (especies planctónicas). Se incluyeron las cuestiones relativas a la disolución de carbonatos en aguas profundas.

17. En las sesiones de microbiología se expusieron los principios del trabajo microbiológico, la importancia fundamental de que los trabajos de laboratorio sean precisos y limpios, diversos aspectos del aislamiento de cultivos específicos y los problemas de plazos temporales, concretamente cuando se trabaja con comunidades marinas (exóticas) de aguas profundas muy poco conocidas.

18. En el marco de los métodos de análisis geofísico, se abordaron las necesidades y ventajas de métodos de estudio marino como los sistemas sísmicos de uno o varios canales, se esbozaron los métodos sísmicos de refracción y se examinaron distintos métodos denominados ecosondas de sedimentos (“3,5 kHz”, penetración superficial). En la sesión se trataron ejemplos prácticos de perfiles sísmicos, se abordaron las necesidades y ventajas del procesamiento de datos y se interpretó un conjunto de datos para la capacitación. El objetivo de la sesión era proporcionar conocimientos básicos desde el punto de vista geocientífico sobre el uso que se puede hacer de los datos sísmicos marinos.

19. Se organizó una sesión sobre datos batimétricos en la que se expuso el lento proceso de “depuración” de datos batimétricos digitales sin elaborar obtenidos mediante sistemas montados en el casco de los buques. También se ofreció información sobre el procesamiento de mapas batimétricos y las posibles limitaciones de su resolución espacial. Se introdujeron datos batimétricos en un proyecto ArcGIS a fin de poder interpretar datos de esa índole según necesidades específicas, por ejemplo acotar zonas con una inclinación de las pendientes predeterminada.

20. El programa también incluyó dos visitas a Bremen y Berlín. En Bremen los participantes visitaron el MARUM. Asistieron a conferencias sobre temas concretos de investigación marina y participaron en una visita guiada por el departamento técnico, que contaba con la tecnología más avanzada para la investigación en aguas profundas. El MARUM estudia la importancia de los océanos en el marco del cambio mundial, cuantifica las interacciones entre la geosfera y biosfera marinas y ofrece información para el uso sostenible de los océanos.

21. La excursión a Berlín consistió en una visita a la dependencia del BGR que alberga un importante depósito de núcleos y muestras procedentes de perforaciones antiguas y recientes en todo el territorio de Alemania. La presentación de las instalaciones incluyó un recorrido por las muestras extraídas de emplazamientos antiguos.

## Anexo

Cuadro

### Programa de capacitación para la estancia de cuatro semanas

<i>Semana del calendario</i>	<i>Período</i>	<i>2 participantes (grupo 1)</i>	<i>2 participantes (grupo 2)</i>
23ª semana	2 a 5 de junio	Microbiología (Zoch, Schippers)	Geología marina (instrumentos, equipo) (Wiedicke/Lückge/Bruns Mühr/Goergens)
24ª semana	8 a 12 de junio	Microbiología (Schippers, Zoch) y geoquímica/tratamiento de muestras	(A partir del 5 de junio) Laboratorios: preparación de muestras mediante secciones delgadas, microscopio electrónico de barrido, microsondas, fluorescencia de rayos X, etc. (Oberthür/Rutkowski/Schwarz-Schampera/Melcher/Lehmann)
25ª semana	15 a 19 de junio	Métodos de exploración geofísica marina y orientaciones para la interpretación de datos sísmicos (Keppler y colegas)	
26ª semana	22 y 23 de junio	Geología marina (laboratorio, tratamiento de muestras, análisis, tratamiento de datos) (Wiedicke/Rühlemann/Lückge)	Datos batimétricos de la expedición "Mangan-2008"/ Introducción a ArcGIS (Ladage/Reinhardt/Romy)
	24 a 26 de junio	Micropaleontología (métodos, objetivos, posibilidades) (Weiss)	Batimetría /ArcGIS (continuación) (Ladage/Reinhardt/Romy)
	25 de junio	Depósito de núcleos y muestras del BGR ubicado en Berlín (Weiss)	
27ª semana	29 de junio	Debates, perspectivas	
	30 de junio	Despedida de los participantes (Bruns/Wiedicke/Seidler)	

BGR, Hannover (Alemania), 15 de marzo de 2010