

TEMAS PROFESIONALES



HIDROGRAFÍA EN LA ANTÁRTIDA: LA CAMPAÑA DECVOL 99

F. J. PÉREZ CARRILLO DE ALBORNOZ

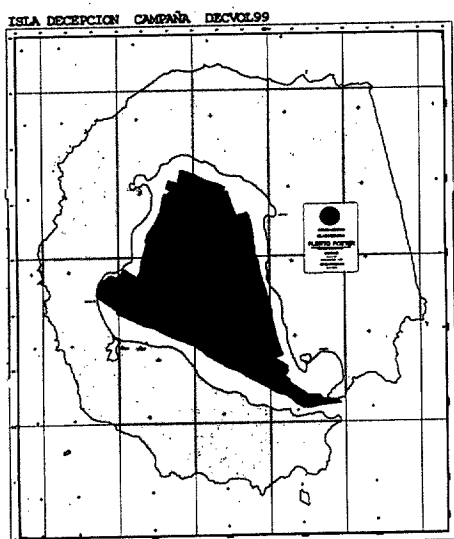


A isla Decepción es una caldera volcánica que pertenece a las Shetland del Sur y se encuentra situada en $62^{\circ} 57'$ de latitud sur y $60^{\circ} 38'$ de longitud oeste. Su forma es anular, con un diámetro exterior máximo de 9 millas de norte a sur y de 7,5 millas de este a oeste.

Su altura media es de 300 metros y es el cráter de un volcán en actividad, cuyas aguas interiores, en forma de laguna elíptica, denominada Puerto Foster, son profundas y navegables gracias a una estrecha abertura en el lado sureste, denominada Los Fuelles de Neptuno, nombre que le dieron los balleneros de principios del siglo pasado debido al ruido que hacen las rachas de viento que soplan hacia dentro y hacia fuera.

Introducción

El nombre de isla Decepción se dice que le fue puesto por los fogueros y balleneros españoles, sudamericanos, ingleses y noruegos, que siguiendo una



Isla Decepción. (Procedencia: sección de Hidrografía del IHM).

larga tradición marinera de fábulas y relatos decían que en dicha isla estaban enterrados los tesoros del pirata Drake, y el nombre se lo pusieron por la decepción de no haberlos encontrado.

La isla es uno de los pocos focos volcánicos activos de la Antártida, con al menos cinco erupciones en los últimos cien años. Las últimas, ocurridas en 1967, 1969 y 1970, cambiaron la morfología de la isla y destruyeron dos de las bases emplazadas en ésta (Reino Unido y Chile), quedando solamente operativa la base argentina. Estas erupciones obligaron al abandono total de las actividades científicas en la isla, que venían desarrollándose desde el año 1957 (Año Geofísico Internacional).

Cada verano austral, desde 1987, se han venido desarrollando proyectos para el seguimiento de la actividad volcánica, efectuando investigaciones multidisciplinares (geología, geofísica, geodesia) encaminadas al conocimiento y evolución del volcán activo Decepción.

Paralelamente a los aspectos científicos, existen razones de seguridad que inciden en el mantenimiento del seguimiento, pues no hay que olvidar que España desplaza a la isla un equipo de 14 militares del Ejército de Tierra que operan en la base «Gabriel de Castilla». El conocimiento del estado de actividad en Decepción es absolutamente necesario, dado el carácter de zona insular y aislada.

Isla Decepción

El desarrollo de las campañas precisa de un equipo de seguimiento que pueda indicar si hay actividad anómala, caracterizarla y definir el área.

Durante la campaña antártica 1998-1999, en el mes de enero, ocurre en Decepción una serie sísmica que se inicia con un evento de magnitud superior a tres, a menos de ocho kilómetros de la base «Gabriel de Castilla». Este seísmo, ocurrido el 13 de enero, fue sentido por todo el personal de la base, al igual que un segundo seísmo, de magnitud superior a 5, ocurrido el 20 de enero.

Desde el primer momento, el comité científico de seguimiento de la crisis sismovolcánica identificó, basándose en los datos recibidos, que el origen de la crisis estaba relacionado con un proceso de inyección de magma.

El análisis de los datos parecía indicar que el proceso intrusivo se produce en una zona denominada bahía Fumarolas, donde también se desarrolló la crisis de 1992.

Con el fin de conocer la actividad en Decepción antes del inicio de la campaña 1999-2000 en la citada isla, el Plan Nacional de Investigación Antártica (PNIA) estimó necesario realizar una evaluación del estado de la misma, debiendo cubrirse los siguientes objetivos:

- Reobservación de las redes fijas de la isla (GPS y gravimetría) para controlar posibles deformaciones.
- Muestreo y análisis de gases con el fin de detectar la presencia de componentes magmáticos.
- Instalación de estaciones sísmicas de registro continuo.
- Realización de perfiles geofísicos marinos (en el interior y exterior de la isla), con la intención de detectar posibles cambios en la estructura del volcán.

Para la consecución de estos objetivos se requirió la colaboración de instituciones que fuesen capaces, de cubrir los cuatro campos fundamentales:

- Vulcanología.
- Geodesia.
- Geofísica.
- Batimetría.

Preparación del levantamiento hidrográfico

El Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM) tiene entre sus misiones la producción de cartografía náutica, para lo cual lleva desde su fundación efectuando levantamientos hidrográficos, principalmente en aguas de nuestra responsabilidad y, según convenios internacionales, en otras zonas de mutuo interés, pudiendo citar los levantamientos efectuados en la Antártida.

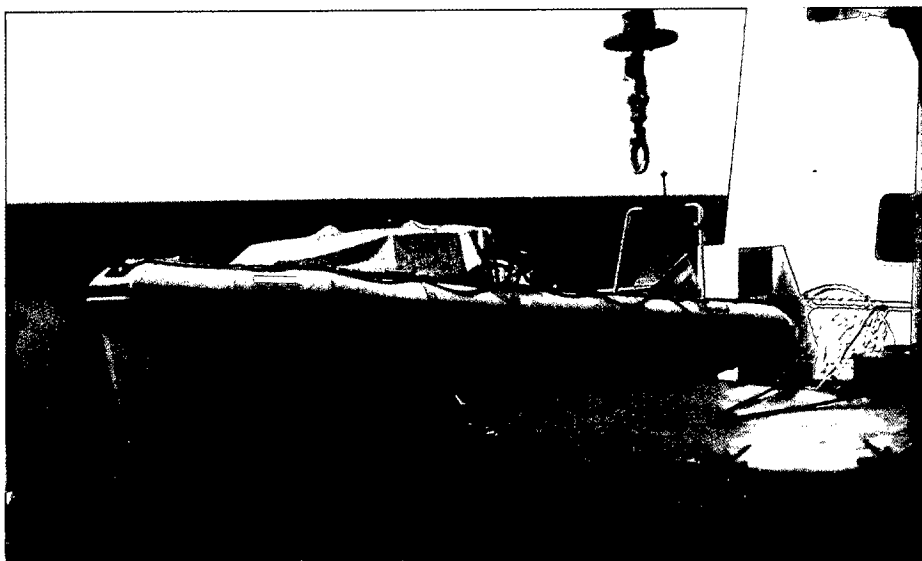
En una reunión celebrada el día 1 de octubre de 1999, del Plan Nacional de Investigación Antártica (PNIA), la gestora del citado PNIA manifestó haber recibido informes argentinos de la posible variación de la batimetría en alguna zona de la bahía interior de la isla Decepción, por lo que se estimó que sería altamente conveniente proceder a un levantamiento hidrográfico en la citada bahía que pusiera de manifiesto si la intrusión magmática detectada había implicado una variación de la batimetría de la misma.

Ante este planteamiento se decide solicitar del Estado Mayor de la Armada la participación del IHM en el citado proyecto, al ser el único organismo capacitado para su ejecución.

Una vez autorizada la ejecución del levantamiento, que sería efectuado, debido a las restricciones de espacio en el BIO *Hespérides* por un oficial y dos suboficiales de la sección de Hidrografía del IHM, se procede a su preparación urgente debido a la premura de tiempo, ya que el *Hespérides* saldría de Cartagena el día 28 de octubre y era preciso embarcar en él casi todo el material necesario para efectuar el levantamiento.

Se diseña un ambicioso proyecto de líneas de sonda que cubre toda la bahía interior de la isla, así como un parcelario para efectuar un levantamiento en la peligrosa entrada a Puerto Foster a través de Los Fueles de Neptuno.

Efectuamos una estimación del tiempo necesario para llevar a cabo los levantamientos proyectados, considerando unas condiciones meteorológicas favorables y que no surgiera ningún contratiempo en el funcionamiento de los equipos. Como resultado de los cálculos efectuados se llegó a la siguiente conclusión: suponiendo que solo se utilizara la embarcación de sondas (zodiac semirrígida) del *Hespérides*, y teniendo en cuenta que la jornada de trabajo podía ser entre cinco y ocho horas, dadas las especiales condiciones meteorológicas de la zona, se necesitarían al menos seis días para hacer el levantamiento batimétrico, así como al menos un día más para realizar diversos trabajos complementarios antes de acometer el levantamiento hidrográfico propiamente dicho.



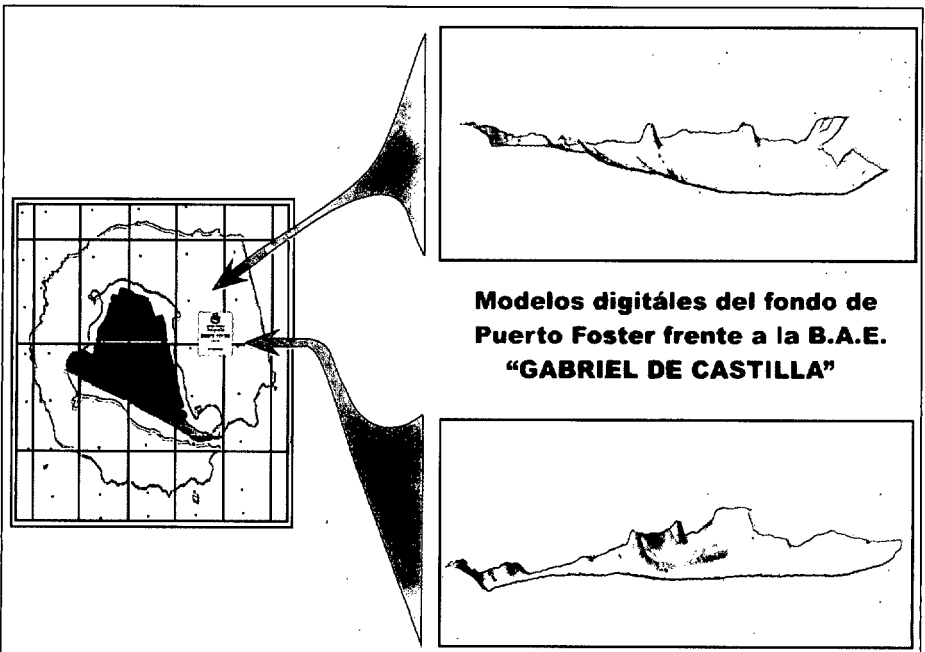
Embarcación de sondas.

Embarcación de sondas

Los trabajos complementarios son los siguientes:

- FONDEO de dos mareógrafos.
- Instalación de una regla de mareas.
- Nivelación de la regla de mareas.
- Obtención de vértices para la instalación y pruebas de la estación de referencia GPS.
- Instalación de una estación de referencia GPS diferencial en tierra.
- Instalación y pruebas de recepción de equipos en la embarcación neumática.

El día 2 de noviembre se celebra en el museo de Ciencias Naturales (departamento de Vulcanología) de Madrid una reunión en la que la gestora del PNIA entrega a los asistentes el plan de actividades para la campaña, e informa de la avería sufrida por el remolcador *Las Palmas*, que iba a afectar obligatoriamente al plan de los levantamientos batimétricos, ya que era imprescindible el apoyo cercano de un buque a la embarcación de sondas mientras estuviera efectuando los levantamientos, estando previsto que este



Mapa batimétrico. Resultado del levantamiento. (Procedencia: sección de Hidrografía IHM).

apoyo fuese prestado por el citado remolcador mientras el *Hespérides* atendía la apertura y primeras contingencias de las bases española y búlgara en las islas de Livingstone y Decepción.

La campaña tendría lugar entre el 29 de noviembre con la salida desde Ushuaia y la llegada al mismo puerto el 11 de diciembre.

El levantamiento

El día 29 de noviembre, como estaba previsto, aunque los servicios meteorológicos argentino y chileno desaconsejan el paso del Drake, se inicia el tránsito a la Antártida, una vez confirmado que el remolcador *Las Palmas* no participaba en la campaña.

Teníamos prevista la llegada a la base «Juan Carlos I» el día 1 de diciembre y salir rumbo a Ushuaia el 9 del mismo mes desde Decepción, pero las malas condiciones meteorológicas del paso por el Drake, la apertura de las bases y las siempre inoportunas averías exigieron un tiempo que no estaba previsto.

El día 2 de diciembre fondeamos frente a la base «Juan Carlos I» (isla Livingstone) para comenzar las operaciones de la apertura de la base, y esa misma noche calibramos el sondador multihaz.

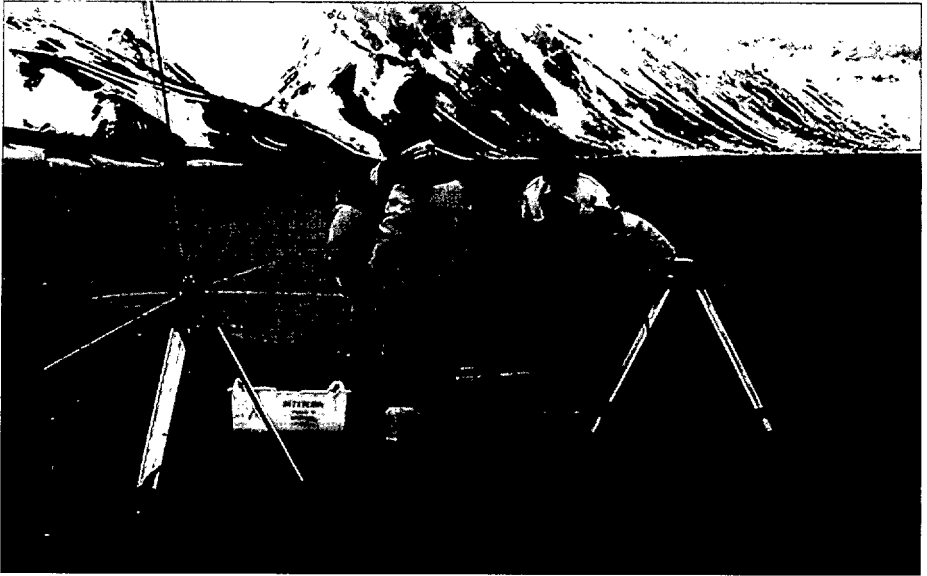
El día 3 comienza la puesta en funcionamiento de la base «Gabriel de Castilla» (isla Decepción), desembarcando para la colocación de la estación de referencia GPS, en un punto de la Red de Control Hidrográfico (RCH) que es necesario obtener.

La obtención de los puntos de la RCH la efectúan los componentes del equipo de investigadores de la universidad de Cádiz. Fueron situados tres puntos:

- En el centro del helipuerto de la base argentina.
- En un punto elevado entre la base española y la base argentina, junto a un montón de la llamada «basura histórica».
- En un punto elevado en bahía Balleneros, que pertenece al Servicio Geográfico del Reino Unido.

La estación de referencia para la transmisión de las correcciones diferenciales se instala en el segundo de los puntos calculados, comprobando que existen problemas con la transmisión; y ante el cariz que toman las condiciones meteorológicas nos dirigimos a bordo, instalando en el puente una estación móvil para la recepción de la señal GPS y las correcciones diferenciales.

Al día siguiente, cuando la meteorología lo permite, se vuelve a fondear en Puerto Foster, se subsanan los problemas de la estación GPS y se comienza a



Instalación de la estación de referencia GPS. (Procedencia: página web del *Hespérides*).

sondar, pero nuevamente los elementos entran en acción y es preciso dirigirse a bordo para reparar una avería.

Ese mismo día se fondea un mareógrafo para poder reducir las sondas obtenidas. Fue necesario el fondeo del instrumento debido a que el pantalán de la base argentina no sólo estaba destruido, sino que las ruinas quedaban en seco en bajamar.

A continuación sondamos con sondador multihaz, con lo cual, y debido al recubrimiento que se obtiene con este tipo de sondadores, se cubre una buena parte de la bahía, reduciendo el trabajo que debía efectuar la embarcación neumática.

El trabajo de sondas debe interrumpirse el día 6 para capear un temporal del W, pudiendo retomar el trabajo una vez que el *Hespérides* entra en Puerto Foster al caer el viento.

El día 7 se sonda con embarcación neumática en bahía Fumarolas para efectuar recubrimiento con las sondas obtenidas con el barco en una zona de gran interés para los investigadores de la campaña de sísmica. Del trabajo de este día cabe destacar que se sondó a una velocidad de dos nudos, debido a los continuos bloqueos de sondador, provocados por tres causas:

- Fuerte pendiente de la zona, lo que obliga a manejarlo en manual.
- El estado de la mar.
- Viento reinante (25 nudos mantenidos).

Líneas de sonda

Durante esta jornada, después de desmontar la estación base GPS, la pareja de buceadores del *Hespérides* intenta recuperar, con resultado negativo, el mareógrafo fondeado frente a la base argentina, lo cual obliga a efectuar la reducción por mareas de las sondas obtenidas con un modelo calculado en la sección de Oceanografía del Instituto Hidrográfico de la Marina.

Ese mismo día dejamos Decepción para dirigirnos a Livingstone y, posteriormente, a Ushuaia, donde atracamos el día 11.

Conclusión

Los resultados obtenidos han sido comparados con los de los levantamientos efectuados en 1988 en la misma zona por el remolcador *Las Palmas*, llegándose a los siguientes resultados: las sondas obtenidas son muy similares en bahía Fumarolas. Se observa, no obstante, que los fondos en el centro de Puerto Foster difieren entre cuatro y cinco metros por lo menos.

Como enseñanza de esta breve campaña hidrográfica y con vistas a las que se puedan suceder en la misma zona, podemos señalar lo siguiente:

- Todos los equipos a utilizar deben llevarse por duplicado.
- Es imprescindible una adecuada ropa de frío.
- Al menos un componente de la comisión debe haber realizado trabajos en la zona.
- La preparación de la campaña debe hacerse con tiempo suficiente para permitir una adecuada adaptación.
- Dadas las adversas condiciones meteorológicas que normalmente reinan en la zona, hay que ser realistas en cuanto a la duración de los levantamientos hidrográficos y no fijar tiempos tan exigüos como los que se han dispuesto en la DECVOL 99.



BIBLIOGRAFÍA

Página web del BIO *Hespérides*.
Informe del Plan Nacional de Investigación de la Antártida (PNIA).