

LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE LOS ESPACIOS MARITIMOS (Dos cronicas sobre el Glomar Challenger)

A. VISION GENERAL

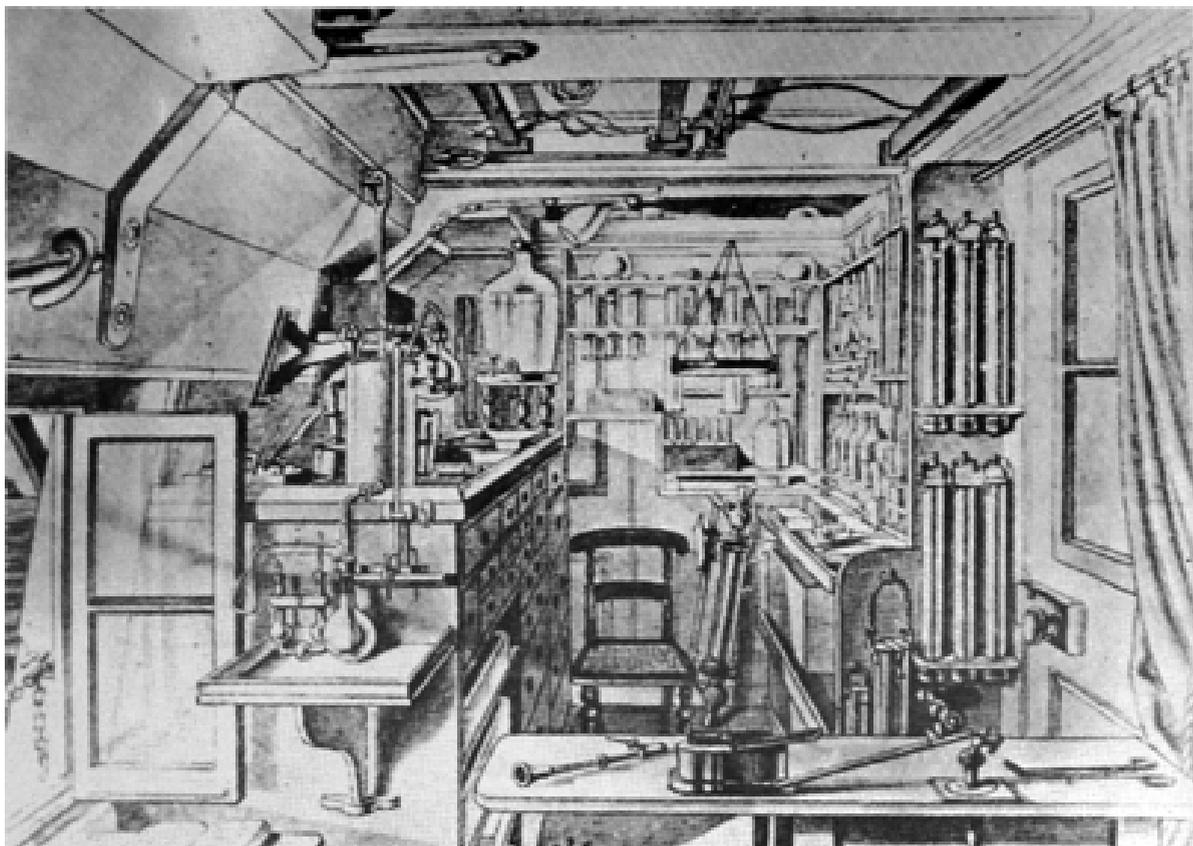
Reinaldo Rivas G.
Capitán de Navio (R.)

Un poco de historia.

 En el transcurso de los tiempos, el interés de la humanidad por adquirir un mayor conocimiento de los océanos del mundo que habitamos ha sido siempre creciente, y en este proceso de evolución de las ciencias, la oceanografía, como se le denominó a partir del siglo pasado, se remonta a los tiempos de Aristóteles, que ya en el siglo IV antes de Cristo, en uno de sus estudios, se explaya sobre la vida orgánica y las condiciones de salinidad en el mar Egeo. Hay también antecedentes de escritos de europeos y árabes de la época medieval, sobre las mareas y las corrientes. En la era moderna, se tiene conocimiento de diversos trabajos realizados para la recolección de informaciones sobre las profundidades del mar, salinidad, mareas y corrientes, empleando ya en el siglo XVIII algunos medios mecánicos como máquinas de sondar, aparatos de muestras de agua de mar, termómetros de aguas profun-

das, la solución al problema de la longitud, etc., en su aspiración de dar exactitud científica a las mediciones. Con el transcurso del tiempo, éstas fueron depuradas hasta conformarlas en hechos probados y analíticamente demostrados, como por ejemplo las mareas, cuyos antecedentes fueron utilizados por Isaac Newton para la demostración de su teoría de la fuerza de gravedad de la tierra.

Todos estos esfuerzos, que fueron independientes, aislados y esporádicos, eran en sí valiosos, pero carecían de la consistencia propia de estudios profundos y sostenidos, que fuesen persistentes en el tiempo. Llegaron a cristalizarse en el siglo XIX con la expedición por los mares del mundo del H.M.S. Challenger, de 1872 a 1876, buque de guerra transformado en buque de investigación científica, muy bien equipado con toda clase de instrumental de laboratorio y maquinaria auxiliar existente en la época.

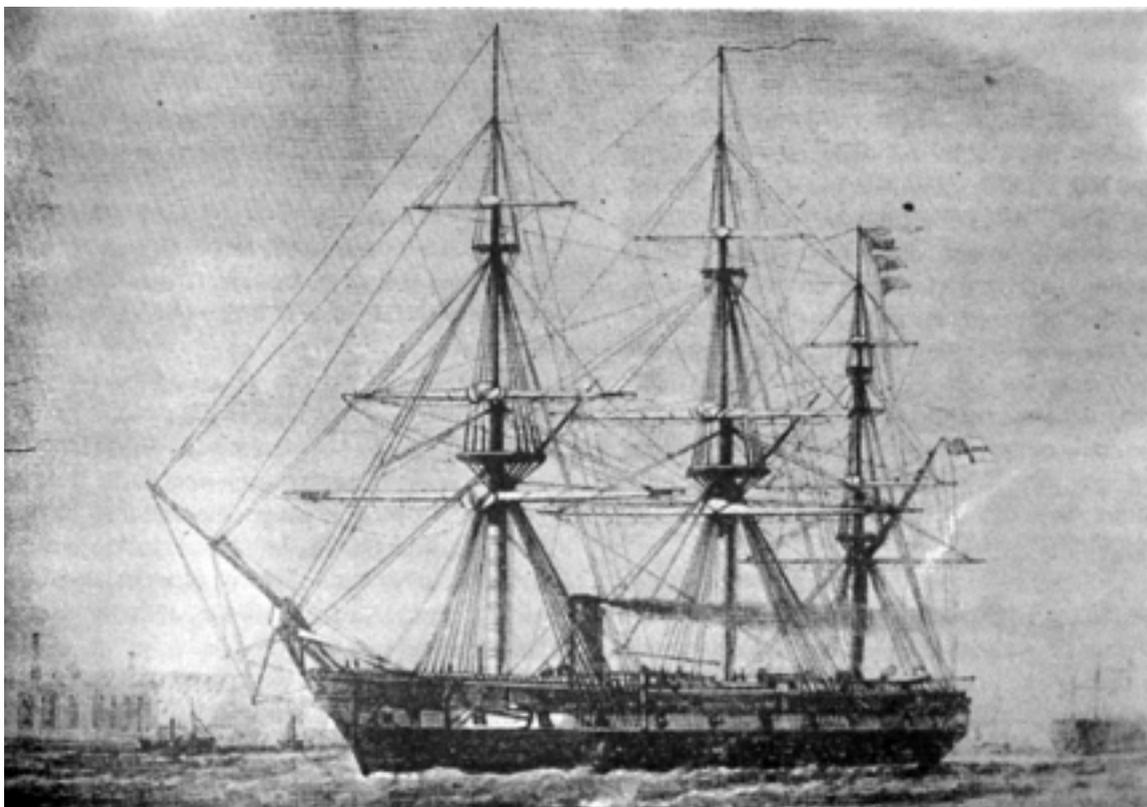


Laboratorio a bordo del H.M.S. "Challenger" (*)

Este buque, financiado por la Royal Society, fue puesto a disposición del Gobierno Británico. Desde un punto de vista histórico, esta expedición es considerada como el más importante viaje de carácter científico y muy posiblemente la quilla de la oceanografía moderna. Se inició con el propósito de estudiar la circulación de las corrientes a grandes profundidades y la distribución de la vida en los mares, pero el resultado de su trabajo fue mucho más fructífero que estos objetivos. La obra de

los biólogos W.B. Carpenter y W. Thomson, jefes de un connotado equipo de químicos, físicos, geólogos y zoólogos que durante cuatro años circunnavegaron los océanos de la tierra, se tradujo en una obra monumental de cincuenta volúmenes en la que resumen sus observaciones del fondo de los mares, exponiendo al conocimiento del mundo científico un caudal de datos, estadísticas, informes técnicos, teorías y comprobaciones sobre los océanos, que en aquella época eran absolutamente ignorados.

(*) N. de la D.—Este gráfico corresponde a una ilustración del libro "The voyage of the Challenger", de Eric Linklater, Londres, 1972.



H.M.S. "Challenger" (*)

Un siglo más tarde, con el contemporáneo y sofisticado tecnicismo de nuestros días, un nuevo Challenger hace noticia en el mundo científico; el S.S. "Glomar Challenger", cuya historia es tanto o más interesante que la de su predecesor.

Desde la década del 60, las inquietudes por conseguir un trabajo serio en materias científicas volvieron a repetirse, igual que en el pasado siglo, cuando un grupo de hombres de ciencia americanos empezó a manifestar su interés por efectuar perforaciones en la corteza

del fondo marino en alta mar y sacar muestras de este fondo, en la esperanza de encontrar alguna información y conocimiento del interior de la tierra.

Después de prolongadas esperas y demoras, el Congreso aprobó dichas peticiones, y con los mecanismos apropiados del sistema norteamericano fue posible con esos fondos elaborar un programa de perforaciones en alta mar, patrocinado por la Fundación Nacional de Ciencias y administrado por el Instituto de Oceanografía Scripps de la Universidad de

(*) N. de la D.—Este gráfico corresponde igualmente a una ilustración del libro de Eric Linklater, citado anteriormente.

California en San Diego, el que desde su creación en 1968 lo ejecuta el S.S. "Glomar Challenger".

Este buque, a la fecha de los hechos relatados, había sido mandado construir, junto con una serie de otras tres naves, a los astilleros navales de Livingston, en Orange, Texas, e inicialmente estaba destinado, junto con sus símiles, para la perforación de pozos petroleros. Sin embargo, en virtud de la aprobación de este programa, fue modificado y acondicionado para cumplir las tareas de investigación científica que hemos relatado y se le bautizó con tal nombre en honor del H.M.S. Challenger, que hemos mencionado como el primer buque dedicado en forma exclusiva a la investigación científica pura.

Su verdadero dueño es una empresa comercial, la Global Maritime Incorporated, subsidiaria de grandes consorcios petroleros y que se dedica exclusivamente a la industria de perforación de pozos petrolíferos en alta mar. Posee una flota de ocho buques de este tipo, además de otros auxiliares, como buques tender para apoyo y plataformas sumergibles con diversas capacidades de trabajo; desarrolla un extenso programa de operaciones comerciales en todo el mundo, siendo sus servicios arrendados.

Es de interés acotar que esta compañía fue la diseñadora de un navio de este tipo conocido con el nombre de Hughes Glomar Explorer, el que operó en su misión original en rescate de submarinos, hecho que en su época fue un acontecimiento mundial. Hoy en día, siempre al compás del adelanto tecnológico naval, existe un nuevo proyecto con un buque experimental de conversión de la energía termal oceánica; lo mencionamos sólo para destacar que las empresas civiles norteamericanas son capaces de abarcar el campo industrial en sus proyectos, simultáneamente con el desarrollo técnico para la Defensa Nacional.

Volviendo a nuestro programa de perforaciones en alta mar, debemos igualmente acotar que a través de los años, los propósitos y objetivos que son la razón de ser del citado nuevo Challenger, podríamos señalarlos como sigue :

- Investigación sistemática y científica pura.
- Proveer a la humanidad una mejor comprensión y conocimiento del origen y na-

turalidad de su medio ambiente, tal como está registrado en los fósiles recuperados debajo del suelo marino.

- Métodos de investigación científica para la localización y obtención de recursos vitales.

- Proveer datos de alto valor a los investigadores científicos del presente y del futuro, como una forma de facilitar la más sabia decisión en relación con el mejor uso de esta páneta tierra.

Características de la nave.

En este buque, la empresa Global Maritime ha puesto toda su experiencia de años de operación de otras naves perforadoras, lo que ha permitido un diseño más avanzado con las sofisticaciones tecnológicas actuales, que hacen su trabajo más eficiente, más preciso y más rápido.

Con una eslora de 122 metros, una considerable manga de 21 metros (1:6) y un apreciable calado de 7,5 metros, tiene la adecuada estabilidad que necesariamente requiere para compensar el peso por alto que le significa la gran estructura de 500 toneladas de fierro de la torre de perforación, cuya altura es de 62,8 metros. Todo ello unido a un desplazamiento a toda carga de 11.900 toneladas y un tonelaje de registro de 6.281 toneladas.

El buque tiene una planta de poder adecuado a sus necesidades — 4.500 H.P. indicados en el eje (dos hélices) — que le dan una propulsión de 9,2 nudos de andar medio y 11 máximo en sus navegaciones. Posee, además, un sistema de hélices laterales (a 90° con respecto a los ejes propulsores) de 750*H.P. cada una, cuyo funcionamiento explicaremos más adelante. Dada la característica de su trabajo, dispone también de un considerable poder eléctrico equivalente a 8.000 H.P. y 1.800 H.P. de corriente continua y alterna, respectivamente, que son utilizados en las diferentes maquinarias accesorias y de perforación que se utilizan en este trabajo. El consumo en navegación es relativamente económico : 20 toneladas de diesel; en perforación, es de 18 toneladas diarias.

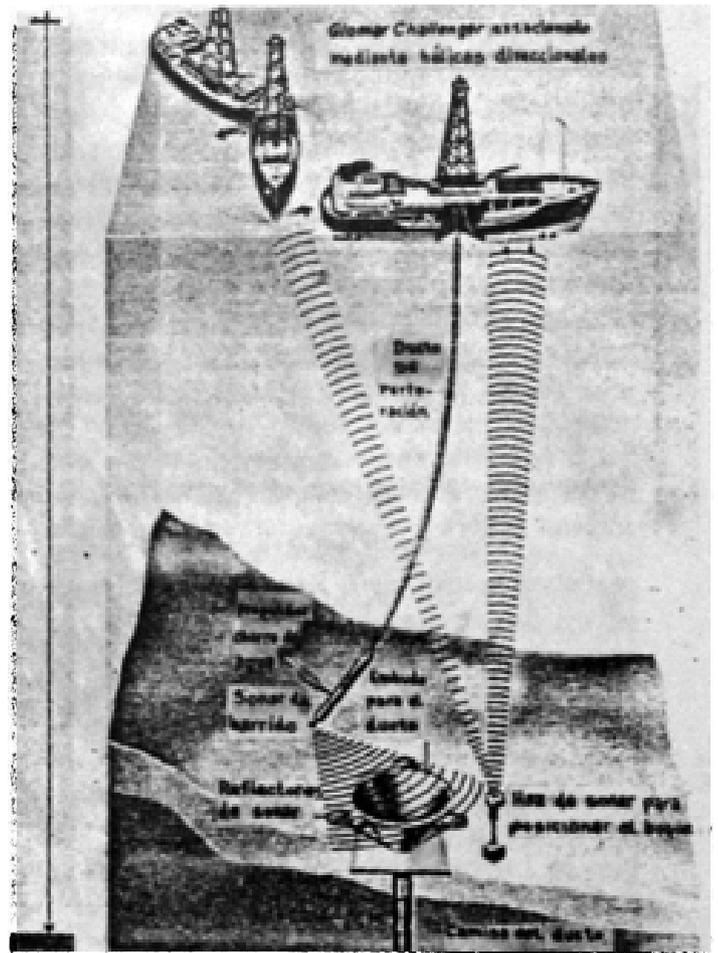
El buque ha sido acondicionado con una estructura especial para laboratorios, todo ubicado en tres cubiertas por su banda de estribor, a proa del puente de mando; sus excelentes equipamientos de instrumental, que no es del

caso detallar, le permiten el análisis cualitativo y cuantitativo inmediato de las muestras obtenidas del fondo marino. Como elementos accesorios para el trabajo científico, cuenta con una bien dotada biblioteca técnica, sistema de T.V. en circuito cerrado para clases e instrucciones, computador para uso de los trabajos del buque, sistema de registro de datos perforados y toda clase de ayudas que le permiten, como ya hemos mencionado, un trabajo eficiente y rápido.

Sin embargo, la característica más notable del Glomar Challenger es el sistema de posicionamiento dinámico incorporado, que utiliza para su trabajo de perforación. Debemos recordar que, con anterioridad a este adelanto, los buques perforadores de pozos de petróleo sólo podían trabajar a profundidades de hasta 200 metros fondeando anclas, y que con la ayuda de otras amarras de alambre alcanzaban hasta 400 metros de profundidad; más allá de esta marca no les era posible mantenerse en su lugar por excelentes y favorables que fueran las condiciones exteriores.

La necesidad de alcanzar mayores profundidades llevó a los constructores navales a diseñar un sistema de posicionamiento dinámico, constituido por dos túneles laterales a proa y dos a popa, con hélices en su interior (thru-ster), las que en su accionar le permiten al buque mantenerse en la superficie del mar sobre un punto geográfico estable durante las operaciones de perforación del fondo. Este requerimiento fue conseguido al idear un sistema basado en un transmisor de sonar instalado en el fondo del mar, cuya colocación es la primera actividad del buque al llegar al área de perforación elegida. Sus impulsos son recibidos por tres hidrófonos ubicados en el casco del buque, y el trabajo de los componentes : impulsores laterales, hélices de propulsión, baliza de sonar y el propio sonar buscador, que va instalado en el extremo de la línea de tubos perforantes, es integrado en un complejo sistema computarizador marca Sigma 2 de la Delta Electronics. Todo ello permite que el buque, al desplazarse del lugar que está perforando por efecto de las fuerzas externas (corrientes, vientos, marejadas, etc.), sea reposicionado automáticamente en su lugar sin que vaya a la deriva, pues los ecos de sonar (o la ausencia de éstos) envían la correspondiente información sobre dirección del movimiento a la computadora, y

ésta hace accionar automáticamente a los impulsores laterales, o a las hélices propulsoras, en la dirección y tiempo necesarios para hacerlo regresar a su lugar de origen; todo esto sin intervención humana que participe en apreciar los efectos y mediciones, salvo el control mínimo de guardia que es necesario para vigilar máquinas en funcionamiento.



El gráfico muestra más destacadamente el accionar general de este sistema que ha sido diseñado para mantener al buque dentro de un radio del 3 o/o de la profundidad de trabajo, la que puede variar entre los 2.700 a los 7.000 metros. En condiciones medias, el sistema mantiene al buque en un radio de 6,5 metros del lugar de trabajo.

Además de los equipos convencionales, el Glomar Challenger está equipado con los últimos adelantos en materia de electrónica naval, tales como el sistema de navegación por

satélite Magnavox y los sistemas Omega y Loran. En lo que a equipamiento oceanográfico se refiere, incluye también un moderno instrumental y maquinarias para perforación, un sistema de obtención de muestras por aire, un magnetometro de protones y un sistema sísmico de aire comprimido, entre otros de los elementos usados en la investigación científica.

El buque tiene una tripulación de 74 personas, divididas en 29 marinos que conducen la nave, 16 técnicos en perforaciones y otras 29 que conforman el equipo de científicos de las diferentes áreas del saber académico, hombres y mujeres, todos los cuales trabajan según un régimen de dos meses continuados de actividad las 24 horas del día, hasta que son relevados por un nuevo equipo. Al término de cada uno de estos viajes, el producto del trabajo, que son las muestras del fondo marino y los informes sobre estos depósitos, es enviado a los laboratorios de la Universidad, donde son nuevamente analizados. Parte de ellos queda a disposición de la comunidad científica internacional.

Proyecto de perforaciones en alta mar.

La comunidad científica internacional pronto se percató de la importancia de los objetivos de este trabajo y luego de iniciarse el programa fue creado el JOIDES, es decir, la Junta de Instituciones Oceanográficas Conjuntas, para la obtención de muestras a gran profundidad, que coordina este campo de acción con los programas de seis entidades especializadas en el mar y que son el Observatorio Geológico de Lamont-Doherty de la Universidad de Columbia, la Escuela Rosentiel de Ciencias Atmosféricas y Marinas de la Universidad de Miami, el Departamento de Oceanografía de la Universidad de Washington, el Instituto Oceanográfico Woods Hole, el mismo Instituto Oceanográfico Scripps de la Universidad de California en San Diego y el Instituto Shirshow de Oceanografía de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S.

Esta excelencia académica trajo como consecuencia una presión internacional de los científicos de todo el mundo por participar en el programa, que se ha traducido en una serie de invitaciones a instituciones y personas de otros países para que se unan a dicho proyecto, con excelentes resultados de cooperación, y ya se piensa en un nuevo programa interna-

cional de perforaciones marinas que ha encontrado el apoyo para su financiamiento por parte del Reino Unido, Francia, Rusia y Japón.

A la fecha, después de más de 11 años de labor científica, el proyecto de perforaciones en alta mar, que ha sido ejecutado a bordo del Glomar Challenger, ostenta una serie de logros en el campo de las investigaciones, los que de hecho son acordes con los objetivos que hemos mencionado precedentemente, de los cuales los ejemplos más representativos son los siguientes :

a. Muestras de apoyo a la Geofísica para la comprobación de la teoría del desplazamiento de los continentes.

b. Determinación de la edad de las cuencas marinas, que son mucho más recientes que la corteza terrestre de los continentes.

c. Aporte de datos sobre la oceanografía y climatología para el estudio de los regímenes de circulación y la predicción de terremotos y del clima.

d. Sus descubrimientos y muestras obtenidas del fondo marino han cambiado y modificado sustancialmente ciertas teorías geológicas acerca de la tierra y de su composición .

e. Determinación y descubrimiento de zonas del fondo marino ricas en minerales y de áreas de depósito de petróleo a grandes profundidades.

La filosofía que orienta esta actividad científica y comercial que desarrolla el buque comprende, sin lugar a dudas, el aspecto económico y se centra en el aserto que los recursos naturales no renovables en el mundo, tales como el petróleo y los minerales, tienden a ser cada vez más escasos en la superficie de la tierra. Como ejemplo, recordaremos que los depósitos de cobre en EE.UU., que en 1900 eran de un 2,6 % de concentración, en 1965 lo eran sólo de un 0,7 %. En las mismas fechas, el níquel en Nueva Caledonia era de 7 %, siendo ahora de sólo 2,8 %. Igualmente, en lo que a combustibles se refiere, las estadísticas son realmente decidoras; aproximadamente desde 1896 se ha estado explotando pozos de petróleo en el mar, comenzando en California a unos 300 metros de la orilla de la playa; posteriormente, en la región de Bakú, los ucranianos fueron penetrando en el mar Caspio y pronto lo siguieron, en la década del 30, los venezolanos en el Golfo de Maracaibo y los mexicanos en el Golfo de México, todos ellos a

profundidades relativamente pequeñas. En resumen, se avanzó hacia el mar por la facilidad y volumen de su explotación, pero hoy en día, en que los pozos marinos están aportando un quinto del consumo mundial, con una tendencia en aumento, vemos que es absolutamente necesaria la continuación permanente de esta prospección para satisfacer las crecientes demandas del mundo moderno.

Igual cosa está sucediendo con los minerales, y aun cuando desde los tiempos del H.M.S. Challenger se sabe de la existencia de nodulos de óxido de manganeso y otros metales que existen como depósitos en grandes cantidades en el fondo del mar, solamente en los últimos años del presente siglo se ha estado intentando una forma de su extracción que combine dos aspectos básicos : la factibilidad del proceso y su rentabilidad comercial, pues es evidente que los depósitos en la superficie de la tierra terminarán por agotarse tarde o temprano.

En el desarrollo de sus actividades, el Glomar Challenger ha contribuido al mejoramiento de las técnicas de perforación, lo que ha sido también utilizado por la Compañía con propósitos comerciales. Es así como la exitosa vida profesional del buque está jalonada de records que demuestran una intensa existencia náutica y científica. En sus once años de operación ha navegado por todos los océanos del mundo, incluyendo la Antártica, y tiene a su haber más de doscientas mil millas recorridas visitando los puertos de los cinco continentes. Ha hecho más de 500 perforaciones en 359 sitios diferentes y en éstas destacan una que penetró 1.910 pies en la corteza submarina del Océano Atlántico y otra, a la máxima profundidad de 20.483 pies, en el Océano Indico.

Igualmente interesantes son sus estadísticas operativas en aproximadamente seis años de trabajo : un 49 % del tiempo en perforaciones, un 38,2 % en navegaciones y desplazamientos, un 9,9 % de escalas en puertos, un 2,3 % inactivo por fallas en equipos y un 0,6 % inactivo por condiciones meteorológicas.

Con estas excelentes capacidades, el Glomar Challenger continúa en la actualidad su tarea de explorar la corteza terrestre que está bajo los océanos, haciendo perforaciones y obteniendo muestras de sedimentos y rocas del fondo marino en muchos y diversos lugares de la tierra y, lo que es más importante, a gran profundidad, cosa que nunca antes se había logrado hacer. Así lo conocimos durante su reciente recalada a Valparaíso en Enero de 1980, cuando permaneció en este puerto chileno durante algunos días para abastecimiento general, descanso y relevo de sus tripulaciones en su viaje de tránsito (Leg. 71) hacia el área de Santos en Brasil.

El Glomar Challenger es un buque que merece toda nuestra atención profesional, tanto por sus logros como por la importancia de sus investigaciones en beneficio de la humanidad. Empleando las mismas palabras del comienzo de este artículo, creemos decididamente en la evolución permanente de las ciencias y en el innegable aporte de la investigación científica pura, que conduce a un mejor uso de los bienes naturales de la tierra. Deseamos a este navio y a su esforzada tripulación que continúe con esta tradición de permanentes logros y esperamos que el Glomar Challenger pueda llegar al final de su vida náutica en la misma actividad científica que definió su vida antes de nacer.

B. LAS PERFORACIONES EN ALTA MAR

José M. Torres Fuentes
Sub-Teniente (Lt.)

Además de aumentar nuestros conocimientos sobre la tierra en que vivimos, ¿Cuál es el significado de la labor del Glomar Challenger?

Aspectos economicos.

En nuestros tiempos, en que las demandas de recursos naturales experimentan un rá-