

EL SERVICIO HIDROGRAFICO Y OCEANOGRAFICO DE LA ARMADA DE CHILE

Hugo Gorziglia Antolini*
Capitán de Navío

Introducción

El 1 de mayo pasado, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, cumplió 121 años desde su fundación. Sin embargo, para ilustrar en forma completa al lector sobre el significado que la hidrografía ha tenido en la historia de Chile, es necesario resaltar los pasos dados desde su descubrimiento hasta el siglo XVIII; para luego pasar a relatar los trascendentes acontecimientos ocurridos en el siglo XIX y lo que ha sido el presente siglo, hasta nuestros días. No estaría completo este trabajo si no se incluyera la desafiante perspectiva que deberá ser enfrentada en el futuro inmediato.

I. ASPECTOS HISTORICOS. DESDE EL DESCUBRIMIENTO DE CHILE HASTA EL SIGLO XVIII

1. El Descubrimiento de Chile.

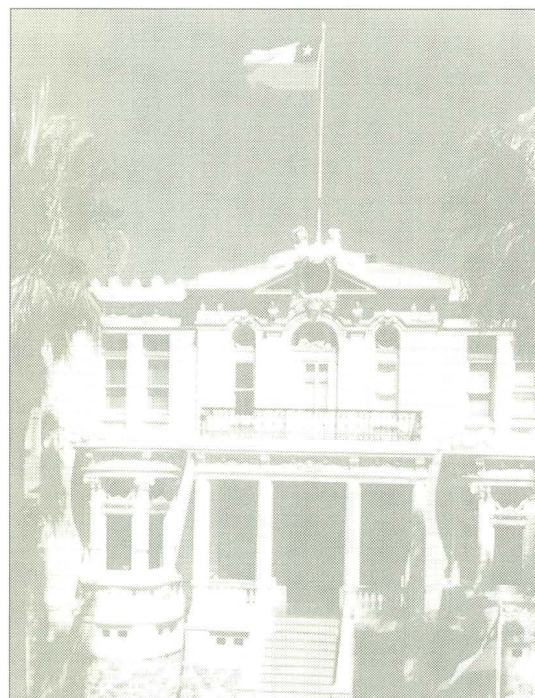
Chile fue descubierto desde el mar. En efecto, el 1 de noviembre de 1520, Hernando de Magallanes, eximio navegante portugués al servicio y bajo la protección de Carlos I-Rey de España y Emperador de Alemania como Carlos V- surcó, al mando de las carabelas *Victoria*, *Concepción*, y *Trinidad*, el paso navegable entre el Mar del Norte y el Mar del Sur, denominándolo "Estrecho de Todos los Santos", el cual hoy lleva su nombre.

2. Otras expediciones en el siglo XVI.

A la expedición de Magallanes, cabe agregar las siguientes, que de una u otra manera, con-

tribuyeron al inicio del conocimiento de nuestro extenso y accidentado litoral:

Francisco García Loaysa (1526), Simón de Alcazaba (1535), Alonso Quintero (1536), Alonso de Camargo (1539), Juan Bautista Pastene (1544), Francisco de Ulloa (1553), Juan Ladrillero (1557), Juan Fernández (1574), Francisco Drake (1577) y Pedro Sarmiento de Gamboa (1579 y 1584).



Frontis del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico
de la Armada.

* Destacado Colaborador, desde 1994.

Debe consignarse también la presencia de algunos nautas aventureros, como fueron los corsarios ingleses y holandeses, Tomás Cavendish (1587), Ricardo Hawkins (1594), Simón de Cordes (1599) y Oliverio Van Noort (1599).

3. Expediciones en el siglo XVII.

En 1615 el holandés Jacobo Le Maire, en procura de un paso menos peligroso que el estrecho de Magallanes para llegar a las Molucas, descubre, más al sur, el estrecho que lleva su nombre y, posteriormente, el gran paso que une los dos océanos más grandes de la tierra, el Atlántico con el Pacífico, hoy el paso Drake. También en este siglo, otros navegantes y científicos incursionaron en nuestras costas, haciendo nuevos aportes geográficos a su conocimiento: Bartolomé García de Nodal y Gonzalo Nodal (1619), Jacobo L'Hermite (1624), John Narborough (1670), Bartolomé Díez Gallardo (1674) y Antonio de Veá (1675).

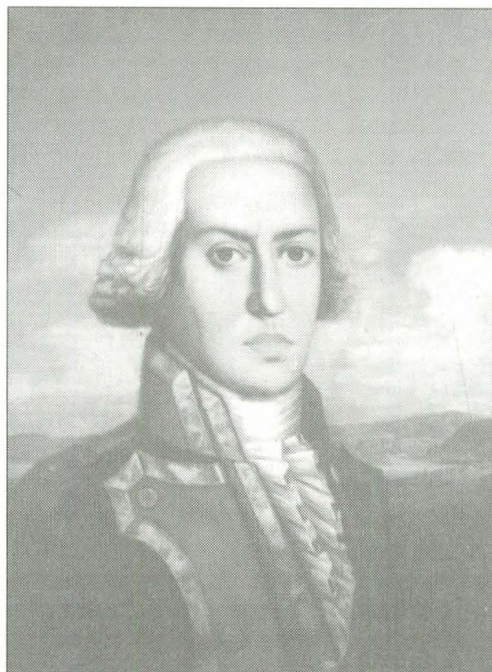
4. Expediciones en el siglo XVIII.

El espíritu científico y el empuje intelectual del siglo XVIII alcanzó también a las expediciones geográficas. Es así como en la segunda mitad de ese siglo, no fue raro encontrar al lado de las incursiones con fines comerciales y militares, las científicas, sin distinción de países ni rivalidades de otra especie. Podemos mencionar: Jacob Roggeveen (1721 y 1723), Lord George Anson (1741), Comodoro John Byron (1764), José García (1766), Samuel Wallis (1766), Luis Antonio Bouganville (1767), José Sotomayor y Francisco Machado (1768), James Cook (1768 y 1774), Benito Marín y Juan Real (1778-1779), Francisco Menéndez (1779 y 1791), Pedro González Agüeros (1791), Antonio de Córdoba (1785 y 1788), José de Moraleda y Montero (1787 y 1796) y Alejandro Malaspina (1789 y 1794).

Sin duda que hasta fines del siglo XVIII, los trabajos realizados por el español Moraleda y Montero, fueron los mayores y mejores aportes hidrográficos-científicos, especialmente en el área de Chiloé y el archipiélago de los Chonos.

II. LOS GRANDES HITOS DEL SIGLO XIX

El siglo XIX es de trascendental importancia para la Hidrografía de Chile, por cuatro acontecimientos señeros que caracterizan su desenvolvimiento y destino.



José de Moraleda y Montero.

1. Las Expediciones de Phillip Parker King y Robert Fitz Roy.

Entre 1826 y 1830, el expedicionario inglés Phillip Parker King, emprendió cinco campañas científicas a nuestras costas, en dos expediciones; entre 1831 y 1836, Robert Fitz Roy prosigue la extraordinaria tarea iniciada por su predecesor. La contribución de estos ilustres navegantes y científicos, este último acompañado por el legendario Charles Darwin, es la más importante a esa fecha, y aún causa asombro por su amplitud geográfica, multidisciplinaria universalidad y exacta perfección.

Todo lo anterior -desde aquel 1 de noviembre de 1520- se cita, pues sus informes y resultados constituyeron los primeros antecedentes sobre los cuales comenzó a estructurarse la propia documentación sobre nuestras costas y mar.

2. Nacimiento y comienzo de la actividad científica Marina Nacional (1834-1874).

El convencimiento existente en la época, sobre la importancia del uso de las líneas de comunicaciones fluviales como una forma de facilitar el transporte de mercaderías entre la zona interior del país y el litoral y viceversa, llevó a que la



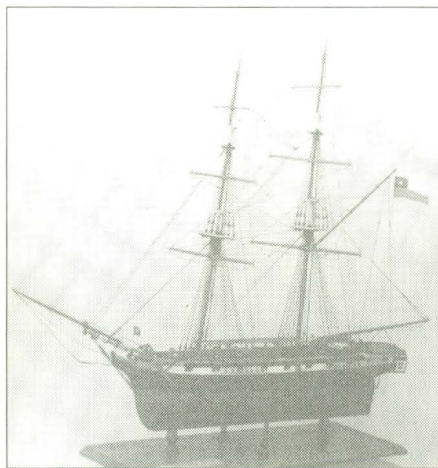
Robert Fitz Roy.

Armada de Chile enviara, en diciembre de 1834, al bergantín de guerra *Aquiles* -bajo el mando del Capitán de Fragata don Roberto Simpson Simpson- para levantar la ensenada y desembocadura del río Bueno en la provincia de Valdivia. Esta feliz circunstancia que se materializó en el levantamiento y dibujo del plano del río, ha permitido que sea considerada el nacimiento y comienzo de la actividad científica marina nacional. El Plano, primera carta náutica chilena -como apreciada reliquia histórica hidrográfica- se conserva en un sitial destacado en la galería de honor, en las actuales dependencias del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada. Quien posteriormente fuera Vicealmirante y Comandante en Jefe de la Armada, don Roberto Simpson, es -por tanto- el primer hidrógrafo chileno.

El bergantín de guerra *Aquiles* -a su vez- en razón de las circunstancias antes citadas, se convirtió entonces en el primer buque hidrográfico con que contó la Armada y por ende, el país. Fue un hermoso velero español de 338 toneladas de porte y armado con 20 cañones de 12 libras, el cual -a contar del 1825- pasó a poder de Chile, cuando fue arrebatado a la corona peninsular por un oficial y tripulantes chilenos -prisioneros en la navestando surta en la isla Guam, desde donde navegó a Valparaíso. En este mismo puerto ter-

mina sus días en 1839, al naufragar debido a un fuerte temporal.

A contar de 1834 y por espacio de 40 años, las actividades hidrográficas y oceanográficas en el extenso litoral e insular chileno, fueron incrementándose paulatinamente, con la participación de distinguidos oficiales y unidades navales, que la historia y las publicaciones de la época se encargaron de consignar y que en beneficio del espacio de esta síntesis hidrográfica, se omiten. En este período, y sólo por un lapso de cuatro años, esta ardua actividad científica fue suspendida a raíz de las hostilidades derivadas del conflicto con la confederación peruano-boliviana. Otros exploradores, navegantes y científicos extranjeros que en este siglo hicieron objeto de sus afanes nuestras costas y su mar, fueron: Jules Cesar Dumont D'Urville (1837), Charles Wilkens (1839), James Clark Ross (1842), Ricardo C. Mayne (1866 y 1869), Sir George Nares (1879-1880), Carlo de Amezaga (1882) Giovanni Palumbo (1882), Luis F. Martial (1882-1883), y el capitán alemán Plüddeman (1883-1884). Aquí termina la contribución foránea que con su febril espíritu científico, intelectual, comercial y militar, da paso a un Chile consolidado y pujante.



Bergantín "Aquiles".

3. Fundación de la Oficina Hidrográfica. Primeros trabajos.

El 1 de mayo de 1874, el Gobierno dictó el Decreto Supremo que crea la "Oficina Hidrográfica Nacional", el cual lleva las firmas del Presidente de la República Don Federico Errázuriz Zañartu y de su Ministro de Marina Don Aníbal Pinto Garmendía. Fue designado como su primer

Director, el Capitán de Fragata don Francisco Vidal Gormaz, como justo premio a sus desvelos que posibilitaron su creación, a la vez que en reconocimiento a su dilatada dedicación y relevantes cualidades de insigne hidrógrafo, geógrafo, astrónomo y fecundo escritor que se inició en estas artes en 1857. Hasta la fecha de hoy y quien con posterioridad a la fundación de la Oficina Hidrográfica fuera promovido a Capitán de Navío, el comandante Vidal Gormaz ha sido el Director que por más tiempo ha desempeñado dicho cargo -17 años- habiéndose dedicado a las actividades hidrográficas y científicas en general, por espacio de 34 años.

La Oficina Hidrográfica fue el primer organismo cartográfico nacional, el primero creado en la América Latina y el 12º a lo largo del ancho mundo.

El mismo año de fundación, la Oficina Hidrográfica dio comienzo a la emisión del boletín "Noticias Hidrográficas" y se publicó oficialmente el primer plano hidrográfico, correspondiente al río Maullín. Al siguiente se edita el primer volumen del "Anuario Hidrográfico".

Durante este período (1874-1899), al país le corresponde afrontar dos hechos de carácter trascendente: La Guerra del Pacífico y, posteriormente, la Revolución de 1891, acontecimientos que además de producir los efectos políticos e históricos conocidos, alteraron como es fácil de deducir, la marcha normal de la oficina.

Con motivo de la Guerra del Pacífico y al no existir en el país otro organismo capacitado para ello, tuvo que ampliar su campo de acción al estudio geográfico y confección de cartas topográficas de la zona norte y del área de operaciones, tanto para las acciones del Ejército como de la propia Marina.

Durante este período que finaliza en 1899, se editaron 21 Anuarios Hidrográficos, 85 cartas náuticas numeradas y 19 publicaciones de hidrografía, navegación, geografía náutica, derroteros y otras materias afines al quehacer de la Oficina Hidrográfica. Numerosos e ilustres hidrógrafos -como también- variadas unidades de la Armada, que no es del caso consignar en detalle, realizaron una gigantesca labor científica a lo largo del extenso y desmembrado territorio, cuyas costas son una de las más extendidas del planeta, en medio de condiciones ambientales extremas de la más variada naturaleza.

La Sala Histórica del actual Servicio Hidrográfico exhibe su prestigiosa trayectoria con testimonios de su quehacer científico, algunos de

los cuales se mencionan: Exposición Internacional de Chile -año 1875- Primer Premio; Congreso Geográfico Internacional de Venecia -Italia, 1881- Diploma de Honor de 1ª clase; Exposición Nacional de Chile -año 1884- Primer Premio; Exposición Internacional de Liverpool, Inglaterra, -año 1886- Medalla de Oro y Diploma; Exposición Universal de Barcelona -España 1888- Medalla de Oro y Diploma y Exposición Nacional de Chile -año 1888- Primer Premio Especial.

Las distinciones indicadas, corresponden al período llamado "Edad de Oro de la Hidrografía Chilena" y que mayoritariamente comprendió, desde la creación del Servicio -bajo el ímpetu visionario de su primer director- y los últimos años del siglo XIX. Con buena razón y sobrados méritos, el Capitán de Navío don Francisco Vidal Gormaz es considerado el padre de la hidrografía en Chile.

4. Levantamiento hidrográfico de la isla de Pascua.

Cierra el siglo XIX, en cuanto a hechos hidrográficos de trascendencia, la confección del plano de isla de Pascua, ordenado levantar por el capitán de corbeta don Policarpo Toro, comandante del crucero *Angamos*, en septiembre de 1888, con lo cual reafirma la incorporación de dicha posesión, en el umbral de la oceanía, a la soberanía del Gobierno de la República de Chile, adjuntándolo como documento ilustrativo al acta que suscribiera junto con los jefes de dicha isla, testimoniando su cesión plena, entera y sin reservas.

III. ACTIVIDADES DE LA OFICINA HIDROGRAFICA DURANTE EL SIGLO XX (1900 -1994)

Este período reviste un especial interés por los adelantos, desarrollos tecnológicos y su influencia en las actividades científicas marinas. Señalamos algunos: invento de la radiotelegrafía sin hilos que posibilita que en 1904 dos buques de la Armada de Chile se comuniquen en alta mar, lo que hizo que en 1913 la Oficina Hidrográfica comenzara la transmisión de señales horarias por este medio; incorporación de uso de la corredera mecánica (1900); radiogoniómetro (1907); el girocompás (1911); el sondador acústico (1912); la aparición del avión; el perfeccionamiento de la técnica fotográfica y de las artes gráficas; el desarrollo de equipos hidrográficos, oceanográficos y otros.

En 1908 la Oficina Hidrográfica se instala en sus actuales terrenos, incorporando en 1911 la Estación Horaria que hasta entonces funcionaba en la Escuela Naval. A contar de 1914 se crea la Escuela de Navegación e Hidrografía para oficiales que hasta estos días ha graduado a 273 oficiales especialistas en estas disciplinas, incluyendo oficiales de otros países. La actividad hidrográfica y oceanográfica de terreno continúa intensa y sostenidamente, levantando y estudiando nuestra extensa costa y su vasto territorio oceánico. En 1916 la Armada de Chile realiza su primera Operación Antártica mediante el escampavía *Yelcho*, que bajo el mando del Piloto 2º Luis Pardo Villalón, rescata a los naufragos del buque inglés *Endurance*, que transportaba a la expedición imperial transantártica al mando de Sir Ernest Shackleton.

En 1921, conjuntamente con otros 17 servicios hidrográficos extranjeros, participa en la fundación de la Oficina Hidrográfica Internacional que establece su sede en el principado de Mónaco.

El año 1930, se inaugura un sistema de péndulos eléctricos y mecánicos, que modernizan la antigua Estación Horaria y en 1941, se inicia la observación sistemática e ininterrumpida de mareas, extendiéndose la red mareográfica a todo el país y editándose a contar de 1947, las correspondientes tablas de marea de la costa de Chile.

Con motivo de Año Geofísico Internacional, en 1957/58, el Servicio asume la representación de Chile en el área de la oceanografía física, con singular éxito de participación.

Hasta el día de hoy, el Servicio Hidrográfico ha efectuado 42 cruceros oceanográficos en unidades de la Armada de Chile y otros tantos en buques de investigación extranjeros, debidamente autorizados para operar en aguas jurisdiccionales chilenas. En la actualidad también se está participando en 6 programas internacionales de oceanografía, en los que está involucrado el Pacífico Suroriental y el Océano Austral. Cabe destacar que en el año 1957, con ocasión de la VII Conferencia de la Organización Hidrográfica Internacional de Mónaco, el Director del Servicio, Capitán de Navío don Alberto Andrade Taraba - Delegado de Chile- fue elegido Vicepresidente de la Conferencia; también otro Director del Servicio y delegado de Chile, el Capitán de Navío

don Raúl Herrera Aldana, fue elegido en dos conferencias consecutivas -años 1967 y 1972- como Presidente del Comité de Documentos Náuticos y de Oceanografía, respectivamente.

En 1959 se incorpora al Sistema Internacional de Alarma de Maremotos en el Pacífico, poniendo su propio sistema nacional en servicio en 1964. Ese mismo año, se instala la planta de relojes de cuarzo, que en 1971 y 1975, se complementa y perfecciona con sendos patrones atómicos de cesio, cuya gran precisión en la transmisión de las señales horarias, da una mayor seguridad a la navegación de nuestro litoral y aguas adyacentes.

En 1968, se crea el Centro Nacional de Datos Oceanográficos; y en 1971, al ratificarse por parte del Gobierno de Chile la convención relativa a la Organización Hidrográfica Internacional, el servicio se constituye en representación oficial del Estado ante dicha entidad.

También en 1971, se crea el Comité Oceanográfico Nacional (CONA), con sede en el propio servicio, el cual recibe del Estado la responsabilidad de la coordinación y control de las investigaciones científicas y tecnológicas marinas en las aguas jurisdiccionales.

El 1 de mayo de 1974, el entonces Instituto Hidrográfico de la Armada, celebra su primer centenario con diversas ceremonias realizadas por la presencia de autoridades de Gobierno y de la Armada, como también, de Jefes de Servicios congéneres extranjeros, y descendientes directos de su primer Director, el comandante Vidal Gormaz. Como reconocimiento mundial del sólido prestigio de la hidrografía nacional, el Bureau Hidrográfico Internacional publica en su revista "International Hydrographic Review", una crónica especial dedicada a poner en conocimiento de la comunidad internacional de hidrógrafos, los 100 años de realizaciones del Instituto.*

En el año 1980, se efectúa el primer curso de Oficiales Especialistas en Señalización Marítima, y el mismo año, el entonces Instituto Hidrográfico de la Armada se incorpora como miembro del Comité Ejecutivo de la Asociación Internacional de Autoridades en señalización marítima, habiéndole correspondido en 1982, ser país sede donde se desarrolló la quincuagésima-séptima reunión de dicho comité. También en 1980, se realiza,

* En estos días nuevamente dicha Revista vuelve a reconocer el alto prestigio de la hidrografía nacional, al reproducir el presente trabajo en las páginas de una de sus recientes ediciones.

en el servicio, el primer curso de oceanografía para oficiales.

En 1980, le cupo a este Servicio Hidrográfico organizar y materializar en Chile -ciudad Viña del Mar- la VII Reunión Internacional del Grupo de Coordinación del Sistema de Alarma de Maremotos del Pacífico, evento que contó con representantes y delegados de diversos países.

En 1987, durante la XIII Conferencia Hidrográfica Internacional, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada fue nominado "Coordinador del Esquema Cartográfico Internacional", para el área C2, iniciando desde el mismo momento, un sostenido esfuerzo para la preparación del citado esquema.

El año 1990 -la que fuera creada en 1874 como "Oficina Hidrográfica de la Armada Nacional"- pasa a denominarse "Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada". Con lo anterior se quiso reflejar con mayor propiedad, el notable desarrollo alcanzado durante los últimos 50 años, por la ciencia oceanográfica en el país.

En abril de 1991 -en Bandung, Indonesia- el Consejo Consultivo Internacional (CCI) formado por miembros de la Federación Internacional de Geómetras y de la Organización Hidrográfica Internacional, homologan en categoría "A" el curso de Ingeniería Hidrográfica con reconocimiento académico y reconocimiento total simultáneo en las especialidades de cartografía náutica y levantamientos costeros, presentados por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada. Es decir, este organismo puede suministrar cursos de Ingeniería en Hidrografía, reconocidos y convalidados a nivel internacional.

También en 1991, y a iniciativa del Servicio Hidrográfico de Chile, se invita a los Directores de los Servicios Hidrográficos de Colombia, Ecuador y Perú, a establecer la "Comisión Regional Hidrográfica del Pacífico Suroriental", cuya acta de formación se suscribe en Valparaíso -Chile- el 19 de junio de 1991.

En 1992 se incorpora al servicio activo de la Armada, el buque de investigación *Vidal Gormaz* de 1.490 toneladas de desplazamiento, el que junto al *Yelcho* de 1.235 toneladas y el buque hidrógrafo *Piloto Pardo* de 2.000 toneladas, constituyen las plataformas con que dispone el Servicio para el desarrollo de las actividades hidrográficas y oceanográficas de unidades navales.

Más recientemente, durante los años 1991-1992, fue desarrollado el sistema "Autocarta" -sistema de cartografía automatizado- lo que ha permitido optimizar y acelerar los procesos de compilación, dibujo, producción y mantención de la cartografía náutica. La primera carta preparada mediante este sistema, es la carta del "Seno Aysén" del año 1993.

Para poder satisfacer la creciente demanda de cartas náuticas y estudios hidrográficos y oceanográficos, derivados del interés por explotar económicamente el territorio oceánico y el borde costero, el Servicio debió requerir un financiamiento extraordinario para potenciar sus actividades y aumentar su producción de servicio. Este apoyo durante los años 1993-1995, ha permitido a la fecha automatizar la toma de datos en terreno; incorporar la tecnología de GPS y automatizar procesos de cálculo, entre otras mejoras.

En la actualidad, la contribución a la seguridad a la navegación que requiere el cabotaje y el comercio exterior chilenos -el que en un 95% se realiza por la vía marítima, con cerca de 10.000 naves mercantes que anualmente recalcan a puertos nacionales, por naves de alrededor de 60 países- obliga a mantener más de 800 instalaciones de ayudas a la navegación, cerca de 360 cartas náuticas y alrededor de 50 publicaciones especializadas. También se da satisfacción con estas ayudas a la navegación, a la flota pesquera, deportiva y de recreación, cuyo inventario controla cerca de 48.000 embarcaciones entre aquellas mayores de 50 T.R.G. y la artesanal.

También en 1993, correspondió a este Servicio ser el anfitrión de la primera reunión del Grupo de Trabajo Permanente sobre Cooperación en la Antártica, celebrada en Valparaíso.

En el 1 de mayo de 1994, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile celebró su 120º aniversario fundacional. Además de las ceremonias protocolares y militares del caso, se hizo entrega a las autoridades educacionales del país, de un set de 4 publicaciones relativas a tsunamis y terremotos, cumpliendo así un compromiso adquirido con la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), y de un "Atlas Oceanográfico para la Educación", dando con ello otro paso más, en lo que tradicionalmente ha sido preocupación de este Servicio: contribuir a la edu-

cación y toma de conciencia del mar y de sus posibilidades de desarrollo.

Cabe hacer presente que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada participa activamente en la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), teniendo responsabilidades en las siguientes comisiones, comités y grupos de trabajo:

- Coordinador del esquema cartográfico internacional área C2.
- Comité Normalización de Cartas (CSC).
- Comité sobre Sistemas de Información y de Presentación de cartas Electrónicas (ECDIS) (COE).
- Comisión sobre difusión de radioaviso a los navegantes (CPRNW).
- Comité Consultivo Internacional de la FIG/OHI, sobre las normas de competencia para hidrógrafos.
- Grupo de trabajo sobre las normas para la entrega de datos de mareas a organizaciones comerciales.
- Grupo de trabajo sobre talos.
- Grupo permanente sobre cooperación en la Antártica (PWGCA).
- Comité especial sobre la base mundial de datos de carta electrónica de navegación (WEND).
- Comisión Hidrográfica del Pacífico Sudoriental.



Buque oceanográfico "Francisco Vidal Gormaz".

leno antártico, enmarcada en la actualidad en el respectivo tratado.

El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada tiene cabal conciencia de lo que de él espera la comunidad nacional e internacional.

Su contribución al desarrollo, a través de una adecuada y oportuna respuesta a los ineludibles requerimientos técnicos y científicos, requiere sostener y acrecentar el grado de efectividad y eficiencia de la amplia misión que le encomienda la legislación vigente.

Para el futuro inmediato se ha identificado varias iniciativas. Estas, que se encuentran en proceso de implementación, se detallan a continuación:

1. Automatización del proceso de corrección de cartas náuticas.

Al respecto, se prevé lograr un nivel de automatización parcial mediante la implementación de un sistema, de bajo costo, basado en digitalización y plotter, bajo el control de un microcomputador y software diseño gráfico asistido para el adecuado registro automático de las correcciones sobre múltiples ejemplares. Como documento fuente de la información a corregir, se continuará con la utilización del boletín de noticias a los navegantes, de aparición quincenal.

IV. EL FUTURO INMEDIATO

La actividad hidrográfica, cartográfica y oceanográfica desarrollada hasta el día de hoy, ha sido gigantesca, como asimismo es lo que está aún pendiente de realizar, dada la enorme extensión de los espacios marítimos bajo tuición del país, los que suman 4.633.615 kilómetros cuadrados, que, comparados con los 756.898 kilómetros cuadrados de Chile continental e insular, representan más de 6 veces el espacio terrestre. Lo anterior, sin considerar la proyección del territorio chi-

2. Mejoramiento del sistema nacional de alerta tsunami.

Proximamente se incorporará el sistema denominado "Tremors", de tecnología francesa, cuya principal característica será la de reducir drásticamente los tiempos de alerta ante la ocurrencia de un tsunami, como así también, permitirá determinar con gran precisión el epicentro del fenómeno y su magnitud. Lo anterior posibilitará una alerta temprana a las autoridades que deban tomar decisiones en materia de prevención de efectos por desastres naturales.

3. Capacitación profesional.

En el plano naval, la Armada ha formalizado la creación de la especialidad de hidrografía para oficiales, con el fin de que se desempeñen en las áreas de hidrografía y oceanografía, razón por la cual se optimizarán los planes de cursos, actualizándolos para incluir los avances tecnológicos más recientes. Así también, en el plano civil, se dictarán cursos de hidrografía orientados al manejo de la zona costera, en conjunto con la Universidad Marítima de Chile, la cual, comprendiendo la debilidad que significa para el país la falta de estos especialistas, se ha comprometido con la iniciativa planteada por este Servicio, el que presentó el programa respectivo para la aprobación del consejo FIG/OHI, logrado en fecha reciente.

4. Modernización del equipamiento aerofotogramétrico.

Esto, para agilizar la producción digital de la información topográfica, llegando en formato apto

para ser aceptado por los procesos de elaboración de la cartografía asistida por computador y aquella que requiera la cartografía electrónica.

5. Desarrollo de capacidad para producir cartografía electrónica.

Finalmente, y como un quinto paso en la modernización acordada por el Servicio Hidrográfico, y considerando que la Organización Hidrográfica Internacional (OHI) se encuentra en la etapa final del desarrollo de especificaciones técnicas para la producción de Cartografía Electrónica, el Servicio ha iniciado el desarrollo de una capacidad propia de producción de cartografía electrónica oficial, la que podrá ser empleada en buques que cuenten con sistemas integrados de navegación electrónica, certificados por la Organización Marítima Internacional (OMI), optimizando significativamente las condiciones de seguridad a la navegación, tanto en rutas internacionales, como en áreas de tráfico marítimo congestionado, pasos de difícil navegación y acceso a puertos principales.

Se espera que mediante las acciones descritas precedentemente, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, finalice el siglo XX con un elevado nivel tecnológico y de eficiencia.

Ello le permitirá hacer frente al siglo XXI no sólo forzado por su prestigiosa trayectoria avalada por sus 121 años de existencia, sino por el voluntario compromiso de servicio de sus hombres, que con dedicación, esfuerzo y sacrificio dan seguridad a todos los navegantes del mundo, a través de las cartas y publicaciones que recrean los secretos de la geografía náutica de Chile.