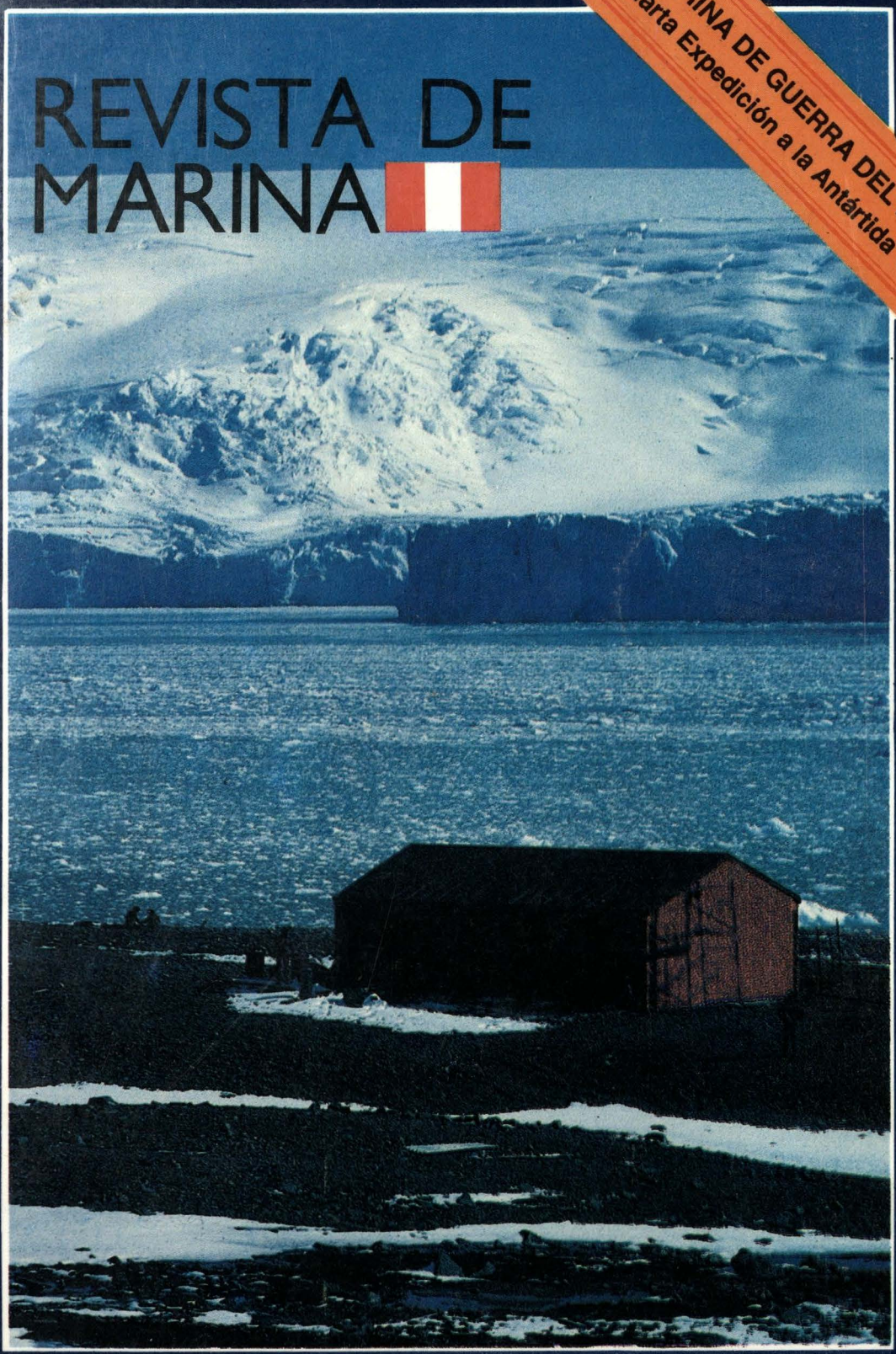
ENERO-FEBRERO 1993

LIMA-PERU

REVISTA DE MARINA

MARINA DE GUERRA DEL PERU

Cuarta Expedición a la Antártida 1993





MARINA DE GUERRA DEL PERU

Cuarta Expedición a la Antártida

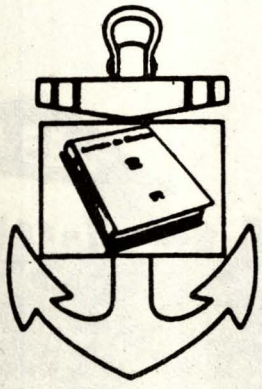
Desde 1985, en que científicos británicos detectaron el agujero de ozono en la atmósfera antártica durante la primavera austral, la comunidad científica internacional ha iniciado esfuerzos para entender los fenómenos físicos y químicos que lo producen y las consecuencias que puede tener este fenómeno para la ecología y el bienestar de la humanidad.

Con el propósito de contribuir directamente a la medición de estos procesos físicos existe interés en instalar en la región polar antártica una red de radares tipo MST que permita estudiar en forma contínua la atmósfera.

El aporte peruano -piloteado por la Marina de Guerra del Perú, a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación, contando además con el apoyo del Servicio Industrial (SIMA) y explotando la técnica de medición de viento de altura, de positivos logros en el Radiobservatorio de Jicamarca- consistió en instalar el primero de estos radares en su Estación Antártica (Machu Picchu). En ello igualmente colaboraron el Instituto Geofísico del Perú y la Universidad de Piura. Resulta también digno de mención la cooperación económica de la Universidad de Colorado y de la National Science Foundation, de los EE.UU. de N.A., así como el apoyo logístico proporcionado por la Armada Argentina.


MARINA DE GUERRA DEL PERU

SOMOS UN PAIS TAMBIEN MARITIMO. TRABAJEMOS PUES POR TENER SIEMPRE UNA PODEROSA MARINA DE GUERRA, GUARDIANA PERMANENTE DE NUESTROS INTERESES EN LA DE SIEMPRE, Y POR SIEMPRE, PRIMERA DE SUS LINEAS DE DEFENSA: EL MAR.



Las ideas y opiniones vertidas en las páginas de esta Revista son de exclusiva responsabilidad de los firmantes. Ni la Marina de Guerra del Perú, ni la Revista de Marina, su publicación oficial, se identifican, pues, necesariamente con los criterios e ideas de quienes son los autores.

DIRECTOR
Capitán de Navío
René Chiappo Téllez

Sub-Director
Capitán de Fragata
Ricardo Fitts Gonzáles

Jefe de Operaciones
Capitán de Fragata
Jorge Núñez Montoya

Jefe de Edición
Capitán de Corbeta
Italo Viacava Hooker

Dirección y Administración
Dirección de Información de la Marina
Av. Salaverry Cdra. 24 - Jesús María,
Lima 11, Perú.

© Revista de Marina

Asesor de Edición:
Hugo Cárdenas M.

Colaborador Artístico
David Samillán S.

Fotografías:
Jesús Torres Ch.

Archivo y Distribución
OM2. Santiago Rojas C.

Revista de Marina

AÑO 86 Nº 1

Edición : Enero - Febrero, 1993 ISSN 1012 - 8287

CONTENIDO Pág.

Editorial

PROFESIONALISMO, PERMANENTE EXPRESION Y MUESTRA EN NUESTRAS FUERZAS 4

Temas Estratégicos

UN RADAR DE INVESTIGACION PERUANO EN LA ANTARTIDA 7
C. de F. Héctor Soldi Soldi

LA IMPORTANCIA DE LA NEGOCIACION EN LA PROTECCION DE INTERESES 14
C. de N. Alfredo Palacios Dongo

Temas Navales y Profesionales

REPARACIONES NAVALES EXITOSAS E IMPORTANTES EN SIMA-CALLAO EN 1992 19
C. de N. César Martinelli Freundt

LA TURBINA A GAS PREVISTA PARA REEMPLAZAR A LA LM 2500 EN LA U.S. NAVY 37
C. de F. Oscar Robles Moreno

LAS COMUNICACIONES OPTICAS: RETO DEL PRESENTE 45
J. Ramón Jáudenes Agacino

Temas Históricos

DIRECCION GENERAL DE CAPITANIAS Y GUARDACOSTAS: Apuntes para su historia 57
C. de N.(r) Jorge Portella Roca

ARTE, CIENCIA Y TECNICA DE LA NAVEGACION EN LA ERA DE LOS DESCUBRIMIENTOS 71
C. de N. Juan Génova Sotíl, de la Armada Española

Temas de Interés Institucional

UNA VERBENA POR LA MARINA. . . 90
H.G. Cárdenas Mandujano

LA PROTECCION CONTRA LA LOCALIZACION ELECTRONICA EN LAS REDES MILITARES 94
José Luis García Valdivia

LOS MEJORES GUERREROS DE BATALLA 109
Tte. 1º SN Manuel Callirgos Núñez

Bitácora

CARTA DE UN HIJO A SU PADRE 115
Tte. 2º Raymundo Villar Gálvez

Profesionalismo, permanente exigencia y muestra en nuestras Fuerzas

Cada inicio de año que, de modo general, corresponde también a los cambios en los mandos navales, resulta ocasión propicia para reflexionar respecto a las misiones y responsabilidades inherentes a la Marina de Guerra, tanto en lo que concierne a su rol específico en la Defensa Nacional, como en lo que corresponde a su contribución obligada al mejoramiento de las condiciones económicas y sociales en las áreas del país, en que realiza sus actividades.

La Marina de Guerra del Perú,además de llevar a cabo con celo, eficiencia y respeto a la imagen institucional las tareas específicas que - al igual y conjuntamente con los otros institutos componentes de nuestras Fuerzas Armadas - le están señaladas en la Constitución, también promueve progreso y contribuye a generar identidad nacional en las áreas bajo su responsabilidad por medio de la acción cívica y promoción social. Profesionalismo y fidelidad plena de todos y cada uno de sus miembros para con el ser específico y los altos ideales de la Marina, son las condiciones indispensables para una vida institucional fructífera y exitosa.

Profesionalismo, en el estado actual de lo que es una fuerza naval, supone, en lo que corresponde al factor humano por un lado, constante perfeccionamiento y aptitud tecnológicos y,por otro, óptimo estado de entrenamiento. A esto debe añadirse un elevado grado de calidad personal, el cual se muestre en el ejercicio de las virtudes morales y militares,que son el pilar esencial de la auténtica disciplina y deben estar por tanto presentes en todos los mandos y niveles.

El acopio y dominio de las siempre cambiantes tecnologías en su constante perfeccionamiento, llevan a la eficiencia profesional y permiten confianza justificada en el particular desempeño de la totalidad del personal en

la esfera en la que la Marina de Guerra actúa; el entrenamiento permanente, es otro requisito esencial para mantener en el estado ideal de alistamiento a los cuadros y unidades operacionales, y, por lo mismo, en capacidad de responder de manera inmediata y eficaz a todo empeño de aquellos que pretendiesen atentar contra los intereses del país, o afectar o menoscabar nuestra condición de comunidad política soberana, o mellar de cualquier modo y forma la imagen y honor nacionales. Por ello es que nuestro empeño y esfuerzo como miembros de una Institución Tutelar del país deben hallarse siempre orientados hacia el perfeccionamiento permanente,es decir hacia el logro de la eficiencia deseable en los ámbitos de acción en los que, en cualesquier momento, nos corresponda obrar. Este interés por el perfeccionamiento y la eficiencia es parte esencial de la respuesta adecuada a la confianza que la Nación ha depositado en sus instituciones tutelares.

Unido a los dos factores acabados de mencionar , el ejemplo es el otro atributo esencial del profesionalismo militar y constituye como ya se dijo, la más sólida base de la disciplina. Hablamos del ejemplo institucional es decir, del ejemplo en el cumplimiento del deber. La capacidad de dar este ejemplo, destaca al mando auténtico y estimula de manera plenamente eficaz a quien lo recibe. Sus muestras y manifestaciones, deben ser tangibles y perceptibles en todo acto o circunstancia institucional. Para dar fuerza y solidez a una Institución como la nuestra, el ejemplo debe existir desde los más altos mandos hasta las más modestas jerarquías exteriorisándose en realizaciones concretas.

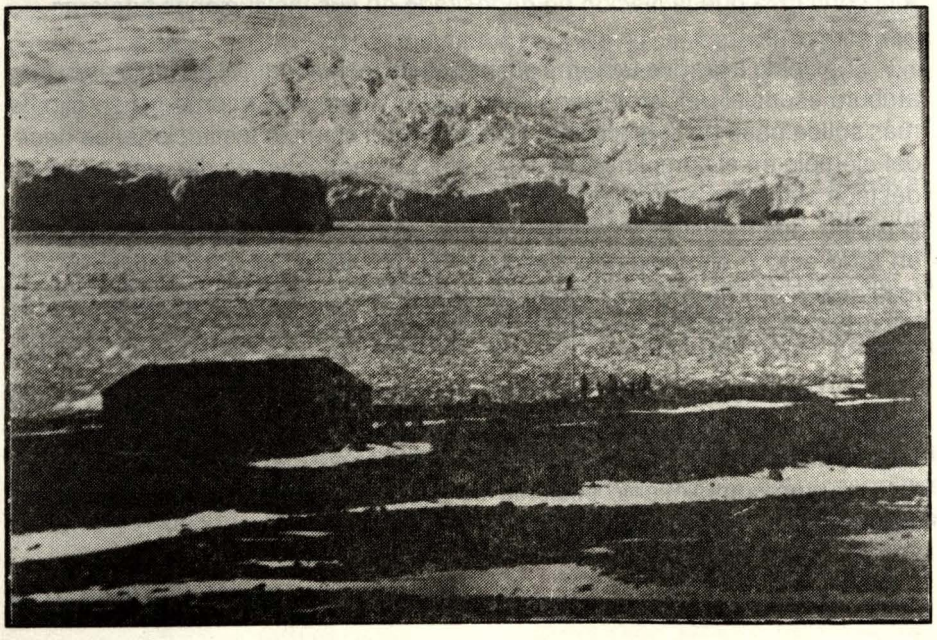
Para concluir, debemos decir que la conjunción de esfuerzos, en la cual se fundamenta en cuanto a los posibles logros institucionales, la confianza del Alto Mando Naval, habrá de deparar también este año a la Marina de Guerra del Perú, un cumplimiento eficiente de sus funciones con los más positivos alcances para el destino del país.

EL DIRECTOR



Foto superior: gélida y desolada expresión del ambiente y espacios antárticos

La instalación de la Estación Científica Machu Picchu, en 1989, abrió al Perú -como país miembro del Tratado Antártico- perspectivas para realizar programas de investigación. En la vista inferior, parte de la Estación Científica con el pabellón izado y personal de la brigada expedicionaria.



Un Radar de Investigación peruano en la Antártida

Historia de un Proyecto

Capitán de Fragata
Héctor Soldi Soldi

Cuando el Perú inició sus actividades en el Continente Antártico en 1987, diseñó un programa de investigación científica basada en las facilidades del Buque de Investigación Científica **Humboldt**. Por esta razón, las actividades científicas de las 3 expediciones antárticas peruanas fueron orientadas a las Ciencias del Mar.
Sin embargo, la instalación de la Estación Científica Machu Picchu, en 1989, abrió una nueva perspectiva para realizar otros programas de investigación desde tierra.

Fue en este momento cuando se le presentó la oportunidad al Perú de participar de un novedoso proyecto para instalar un radar de investigación en la Antártida.
Las circunstancias en que se gestó el proyecto se remonta a 1985, año en que un grupo de científicos británicos detectaron por primera vez una notable disminución del espesor de la capa de ozono en la Antártida. La capa de ozono se forma en una región de la alta atmósfera y su principal importancia es el hecho que filtra los rayos ultravioletas del sol, evitando que estos lleguen hasta la superficie de la tierra, donde producirián problemas cancerígenos a la piel del hombre, y cambios genéticos en los animales y las plantas.

Ante la posibilidad de que ésta importante capa de ozono se destruya, la comunidad científica antártica decidió impulsar programas de investigación orientados a determinar las razones de esta destrucción. Así, la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos hizo un llamamiento para financiar proyectos de investigación que contribuyan a conocer mejor este fenómeno que se dió en llamar "el hueco de ozono". Ante esta propuesta, la Universidad Norteamericana de Colorado presentó un proyecto para instalar un radar meteorológico de gran potencia, denominado MST (Mesosphere, Stratosphere, Troposphere) en referencia a las capas de la atmósfera que es capaz de penetrar. La Fundación Nacional de Ciencia vió con buenos ojos el proyecto, debido a la experiencia de la Universidad de Colorado en el empleo de la técnica de radares MST, donde además trabaja el Dr. Ben Balsley, el inventor de estos equipos. Lo que nadie imaginó, fue que el mismo profesor Balsley propusiera que este novedoso radar fuera instalado en la Base Peruana Machu Picchu, y razón no le faltaba. En el Perú se instaló por primera vez en la década de los 60 el primer y más grande radar de este tipo; en principio, para estudiar la ionósfera y sus variaciones, debido a su importancia en las comunicaciones de baja frecuencia. El lugar elegido para este radar fue Jicamarca ,una quebrada distante 30 Kms. de Lima

por la Carretera Central, y uno de los responsables de la instalación fue el mismo Dr. Balsley, que vivió en el Perú por varios años vinculado a este primer gran radar. Junto con él, un grupo de ingenieros y científicos peruanos dominaron esta compleja técnica y desarrollaron nuevas aplicaciones para el radar. Una de estas aplicaciones, presentada por primera vez por el Dr. Ronald Woodman, del Instituto Geofísico del Perú, fue la posibilidad de medir perfiles de vientos hasta alturas estratosféricas con gran precisión. Esta experiencia peruana ha servido para el diseño de otros radares que hoy operan en todo el mundo (Alaska, Europa, varias islas del Pacífico), casi todos bajo la supervisión de científicos peruanos formados en Jicamarca.

Así pues, el Dr. Balsley propone que el radar se instale en la Base Peruana, debido a la experiencia del personal científico en la construcción y operación de estos equipos (uno similar pero más pequeño que el de Jicamarca se instaló en Piura en 1987, operado por la Universidad de Piura). En un principio, el proyecto estuvo programado para que participe también la República Argentina, debido al interés de instalar no uno, sino una cadena de radares entre la Patagonia Argentina y el mismo Polo Sur. Sin embargo, el financiamiento sólo permitía la instalación de un radar en la primera etapa.

Al presentar esta propuesta, la Comisión Nacional de Asuntos Antárticos recogió el interés por el tema, y lo aprobó, incorporándolo a la lista de programas científicos antárticos.

Al aprobar la Fundación Nacional de Ciencias la propuesta del radar, el Perú se comprometió a brindar el apoyo para la construcción del radar, el traslado, instalación y operación del equipo en la Base Machu Picchu. Este plan contemplaba la utilización del BIC **Humboldt** como plataforma de apoyo para el traslado del personal y los equipos en el verano de 1992. Lamentablemente, la inoperatividad del **Humboldt** no permitió la realización de esta primera etapa, y por esta razón se decidió instalar el primer radar en la Patagonia Argentina. Esta instalación la realizó personal peruano conformado por técnicos del Instituto Geofísico del Perú, de la Universidad de Piura y de la Marina de Guerra del Perú a cargo del Teniente Primero Italo Huertas Corvetto.

En estas condiciones, los planes para la instalación del principal radar en el mismo suelo Antártico se postergó para el verano de 1993, esperando contar para esa fecha con el **Humboldt** como buque de apoyo.

Con el financiamiento recibido de la Fundación Nacional de Ciencias, el proyecto empezó a tomar forma. En el Perú, se formó un grupo de trabajo integrado por las 3 instituciones participantes: la Universidad de Piura, el Instituto Geofísico del Perú y la Marina. Las primeras 2 instituciones se dedicaron a la construcción del hardware y el sofware del radar mientras que la Marina tomó la responsabilidad de la construcción de la antena del Radar. En los Talleres del SIMA Electrónica se empezó a trabajar sobre el enorme arreglo de antenas de 100 x 50 metros que debía instalarse en la estación Machu Picchu.

Hacia mediados de 1992, gran parte del radar estaba listo, pero el **Humboldt** no había sido reparado aún. Ante esta circunstancia, y en vista de estar involucrado en el Proyecto, el Perú acudió a la República Argentina para solicitar el apoyo logístico para trasladar el radar y el personal a la Antártida. Argentina ofreció, así, espacio para 15 personas a bordo de su Buque rompehielos **Almirante Irizar** y espacios de bodegas para transportar el valioso equipo y la logística necesaria.

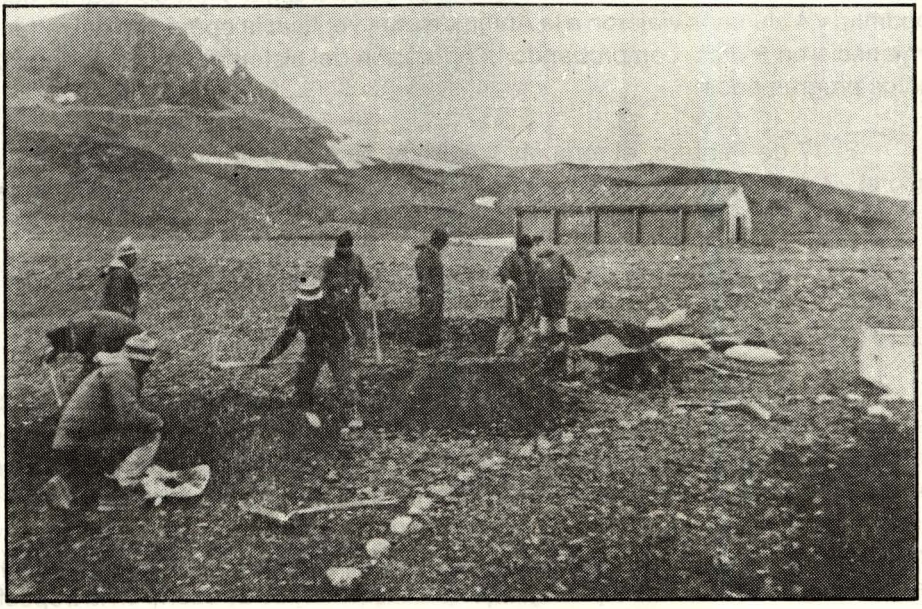
Rumbo a Machu Picchu en rompehielos

Para el planeamiento de la instalación de radar en la estación Machu Picchu, se concibió un plan logístico que permitiera permanecer a los 15 expedicionarios en la base por un período de 30 días alojados con ciertas comodidades (agua, luz, comunicaciones, etc.) que exigían preparar instalaciones en el corto tiempo disponible debido a la exigente tarea de la instalación del radar y su gran antena.

Una vez listo el programa, se lo sometió a la Comisión Nacional de Asuntos Antárticos, que lo elevó al Gobierno para su financiamiento y aprobación. El 4 de Diciembre de 1992, mediante Decreto Supremo 0027-92, el gobierno aprobó la ejecución del proyecto.

Para conformar la brigada de 15 hombres que integrarían el grupo responsable de los trabajos se determinó las necesidades críticas de personal, quedando

Personal del grupo de trabajo peruano en las labores propias orientadas a la instalación del radar y la gran antena en la Estación Antártica Machu Picchu.



conformada por: Un Jefe de Brigada, un radioperador, un enfermero, un motorista, un mecánico, un electricista, un cocinero, dos operadores de bote zodiac, un ingeniero electrónico, tres técnicos del radar y un técnico de antenas. Así, el 10 de Enero de 1993, la Brigada, a cargo del Teniente Primero Italo Huertas Corvetto, viajó a Buenos Aires para embarcarse en el rompehielos **Almirante Irizar.** Previamente, el radar y el material logístico había sido despachado desde Lima por vía aérea y embarcado en las bodegas del buque.

El **Irizar** zarpó de Buenos Aires el día 12 de Enero, y luego de una travesía de 8 días arribó a la Isla Rey Jorge donde se encuentra localizada la Estación Machu Picchu. Con el apoyo de 2 potentes helicópteros Puma del buque, se desembarcaron las 14 toneladas de carga entre víveres, grupos electrógenos, inodoros químicos, y el equipo científico.

Al llegar a la estación, la brigada se instaló de inmediato e inició las tareas de construcción del radar y de 4 antenas tipo Yagui, para recibir ecos de la atmósfera en forma inmediata, mientras se construía la antena grande. A los 2 días de llegados, ya se encontraba operando el radar, aunque con la antena pequeña. Siete días les tomó a los expedicionarios construir la gran antena, debiendo cementar 256 estacas de 3 metros de madera y PVC en un área de aproximadamente 10,000 metros cuadrados.

El tiempo fue siempre el factor limitante, pues las condiciones del tiempo frecuentemente generaban vientos de 40 a 50 nudos que paralizaban las labores de construcción de la antena. Finalmente, el día 2 de Febrero salió al aire la antena grande, recogiendo por primera vez en la Antártida ecos de la alta atmósfera.

El día 8 de Diciembre, el Dr. Balsley llegó a Lima y en compañía del Dr. Woodman y 4 alumnos viajaron a la Antártida para verificar la operación del radar. Allí permanecieron 5 días, comprobando la operación del sistema y efectuando experimentos programados.

El 17 de Febrero, el rompehielos **Irizar** recogió a la Brigada Peruana, que arribó el 23 de Febrero, coronando con éxito esta primera etapa de la instalación.

El Programa de investigación de la Capa de Ozono

DEL PROYECTO

Desde 1985, en que científicos británicos detectaron el agujero de ozono en la atmósfera antártica durante la primavera austral, la comunidad científica internacional ha iniciado un esfuerzo para entender los procesos físicos y químicos que lo producen y las consecuencias que puede tener este fenómeno para la ecología y el bienestar de la humanidad. Una de las metas de los programas de investigación en torno a este fenómeno tiene que ver con la formulación de modelos físico-matemáticos que describan la variación temporal y espacial del contenido de ozono en la tropósfera

y estratósfera. La información observacional que se tiene sobre los procesos dinámicos que se dan en dichas regiones es todavía insuficiente para elaborar modelos precisos. Estos procesos dinámicos incluyen a los sistemas de circulación atmosférica, vientos, ondas de gravedad y turbulencia de aire claro, entre otros.

Con el propósito de contribuir directamente a la medición de estos procesos físicos, existe interés en instalar en la región polar antártica una red de radares tipo MST (de Mesósfera, Estratósfera y Tropósfera) que permitan estudiar en forma contínua la atmósfera suministrando perfiles verticales del comportamiento a nivel local y de su variación latitudinal (si consideramos una red de radares en diferentes latitudes) de ciertos parámetros atmosféricos como vientos, desplazamiento vertical, turbulencia de aire claro y ondas de gravedad.

El aporte del Perú será instalar uno de éstos radares en su Estación Antártica Machu Picchu con la cooperación de la NOAA y la Universidad de Colorado, y el auspicio de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) de los EWA.

Científicos e Ingenieros peruanos son pioneros en la aplicación de radares MST y, por lo tanto, nuestro país estará aportando conocimientos científicos y tecnológicos propios. El radar peruano es el primero de su tipo para estudios antárticos.



Llegada a la base Muchu Picchu, la brigada expedicionaria inició de inmediato las tareas de armar y colocar las antenas y el eqüipo complementarios al radar meteorológico MST instalado por el Perú en la Antártida.

La NSF ya ha aprobado un proyecto de cooperación de la Universidad de Colorado con el IGP para realizar este proyecto por el que financia el equipamiento, materiales no disponibles en el Perú y asesoramiento técnico y científico.

Por parte del Perú se prevé la participación del IGP, Dirección de Hidrografía y Navegación y Universidad de Piura.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los Objetivos científicos son:

a) Estudiar los procesos dinámicos de la atmósfera superior baja, de 1 a 20 km., de altura en la región polar antártica, (Estación Machu Picchu).

b) Determinar el movimiento vertical promedio de la atmósfera baja y su conexión con el problema del ozono.

c) Efectuar un monitoreo contínuo del campo de vientos en la Estación Machu Picchu, donde existe todavía escasa información meteorológica.

d) Evaluar la posibilidad de detectar, usando técnicas de radar, la presencia de nubes estratosféricas polares, las cuales podrían tener un rol importante como catalizadores de procesos químicos que destruyen el ozono.

e) Investigar la sensibilidad del radar y establecer su eficacia para la investigación antártica.

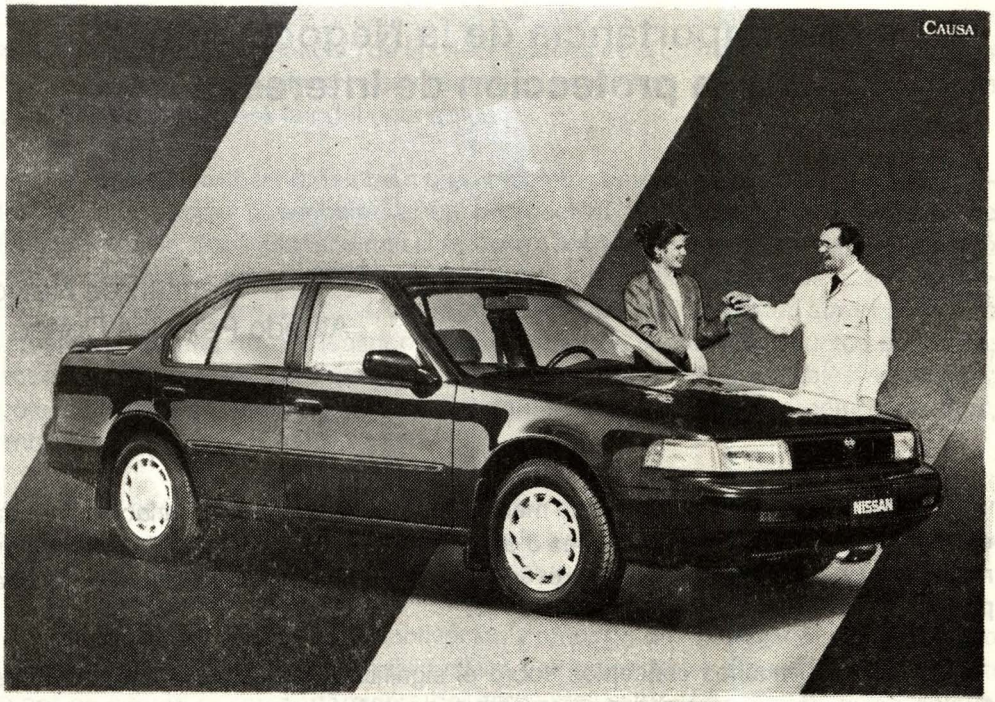
f) Continuar con la transferencia de ciencia y tecnología hacia instituciones peruanas en el área de radares.

Los Objetivos en recursos humanos son:

a) Garantizar el nivel científico de la expedición, llevando a cabo proyectos en la que el Perú tiene reconocido liderazgo y prestigio internacional.

b) Establecer un liderazgo científico y tecnológico a nivel regional y mundial en sensoramiento remoto de la atmósfera por técnicas de radar.

c) Estrechar relaciones de intercambio cultural y Científico con los EE.UU y la República Argentina.



En Maquinarias todas son ventajas para Ud.



SERVICIO POST VENTA

Cuando le vendemos un vehículo, nuestra relación con Ud. recién empieza. Porque a partir de ese momento, adquirimos el compromiso de brindarle un servicio permanente para que la unidad que Ud. ha adquirido le brinde, en todo momento, un eficiente servicio. Y esa es otra gran diferencia.

El mejor servicio tiene nombre...

Maquinarias s.a.

La mejor manera de tener un Nissan

• Av. La Marina 3350 San Miguel Telf.: 511996
• República de Panamá 3080 San Isidro Telf.: 420304

Distribuidor

NISSAN NISSAN

Y las ventajas continúan...

L.T. 9077014

La importancia de la Negociación en la protección de Intereses

Capitán de Navío
Alfredo Palacios Dongo *

La Negociación es el campo más común y problemático de relación, ya sea entre personas, entre organizaciones o entre países. Es una realidad de la vida y un medio básico para proteger los intereses y lograr lo que se desea obtener de la otra parte.

Existen muchos conceptos sobre el significado de Negociación, entre los cuales se le define como: "Un intercambio de satisfacciones sobre una o más necesidades" ; "Propuestas para alcanzar un acuerdo o búsqueda de interés común" ; "concordar, dar y recibir", entre otros.

Sin embargo, considero que el concepto más claro y que cubre con mejor sentido su significado, se puede definir como "Un proceso mediante el cual una o más partes con un problema común, buscan obtener mediante técnicas de comunicación interpersonales, un resultado o solución acorde a sus necesidades, objetivos, intereses y aspiraciones".

Esta búsqueda de un resultado satisfactorio para los propios intereses, se puede hacer entre dos o más participantes, con o sin coaliciones, sin embargo, en todos los casos, las personas, las organizaciones o los países se reúnen con el fin de satisfacer alguna necesidad. Hay que tener siempre en consideración que nuestro oponente se encuentra en una reunión para negociar porque cree que podemos satisfacer alguna de sus necesidades. Nosotros, por supuesto, estamos allí por la misma razón.

En una Negociación de cualquier índole, el primer concepto que debemos tener claro, es cómo podemos hacer para satisfacer las necesidades, y para lograr ello, debemos estar convencidos y seguros sobre los términos de la misma, es decir, no se

---

(*) Magister graduado en Relaciones Internacionales

puede asistir a una reunión para negociar sin estar absolutamente preparado en este aspecto, ya que la satisfacción de las necesidades es el objetivo común de las partes comprometidas, especialmente en el sentido de cuáles son nuestras necesidades en cada situación y cuáles las del oponente.

Es necesario tener también una completa comprensión sobre los antecedentes de la situación a negociarse. La perspectiva global de todo el proceso de Negociación es algo indispensable si se quiere llegar a un buen entendimiento, por lo que el negociador debe investigar sobre todos los aspectos posibles que colateralmente intervendrán en la misma, como por ejemplo, si es que existen otros oponentes poderosos esperando el resultado; posibilidades de coaliciones; puntos comunes; acuerdos implícitos o explícitos que pueden verse afectados; posibles resultados; potenciales retribuciones; principios, reglamentos y precedentes comprometidos, entre otros.

El negociador que representa a una organización o a un país, debe tener absoluta comprensión sobre los objetivos de la Negociación, incidiendo en el profundo conocimiento de la estrategia general, así como de los puntos negociables.

De las misma forma, la motivación y emoción del negociador es de aspecto fundamental. La " motivación individualista " induce a tratar a ganar lo máximo, sin tener en cuenta el comportamiento del oponente, y por otro lado la "motivación de rivalidad" nos induce a tratar de ganar, pero agrediendo al oponente.

Estas dos posiciones no son las más convenientes, ya que no favorecen a obtener un buen resultado e impiden a ambas partes el logro de la solución a un problema común. Por lo tanto, la motivación más apropiada que un buen negociador debe elegir es la denominada " motivación de colaboración", la cual nos inducirá a considerar nuestro bienestar tan importante como el de nuestro oponente.

Hay que tener en cuenta además que la motivación es un factor importante cuando se deben elegir estrategias alternativas, debiendo el negociador considerar que se obtendrán las mejores negociaciones si el nivel de aspiración es alto, y asimismo, presentando una oferta inicial que intente disminuir el nivel de aspiración del oponente, o en el caso de presentar una demanda inicial, ésta no debe estar demasiado cerca al propio nivel de aspiración.

En lo que respecta a la manera de negociar, hay que tener presente que no es fácil hacerlo bien y con frecuencia las estrategias estandarizadas dejan a los negociadores insatisfechos, cansados o alienados.

Existen, en este contexto, algunos errores comunes que pueden presentarse constantemente bajo diferentes circunstancias, como por ejemplo la subestimación del propio poder; la revelación de todo el poderío propio demasiado rápido; suponer

cuáles son las necesidades del oponente y que éste conoce nuestras fuerzas y debilidades; dejarse intimidar por precedentes reglamentos o tradiciones; basar la estrategia de negociación en suposiciones secretas, entre otros.

Sin embargo, tal vez el aspecto más trascendente en una Negociación, es el referido a la investigación del oponente; es necesario en este caso conocer las fuerzas que lo mueven, su comportamiento en situaciones similares y lo que es más importante, comprender a él así como lo que hace; por lo tanto, un buen negociador debe ponerse en el lugar de éste y tratar de ver la situación desde su punto de vista para decidir la mejor acción a tomar.

Es importante indicar que, para lograr una buena Negociación en cualquier situación, ya sea que se refiera a un contrato, o a un Tratado de Paz entre dos países, lo común es que cada lado asuma una posición, argumente en su favor y haga concesiones para llegar a un compromiso. Sin embargo, hay que tener en consideración que cuanto mayor atención se preste a las posiciones, menor atención se dedicará a satisfacer los intereses y preocupaciones subyacentes de las partes, pudiendo convertirse en un enfrentamiento de voluntades u ocasionar acuerdos insensatos, por lo tanto, lo importante es concentrarse en los intereses y no en las posiciones, tratando de generar una variedad de posibilidades antes de decidirse a actuar, e insistiéndose en que el resultado se base en un criterio objetivo, ya que mientras más criterios de equidad, eficiencia o respaldo científico se pueden aducir, se tendrán mayores probabilidades de lograrse un acuerdo final que sea prudente y equitativo.

Del mismo modo, cualquier estrategia a seguirse durante una Negociación, debe buscar obtener como resultado óptimo, la satisfacción de los intereses legítimos de ambas partes, la equidad, su durabilidad, su eficiencia y por último debe mejorar o por lo menos no deteriorar la relación entre las partes. Si logramos esto, habremos alcanzado un resultado satisfactorio para los intereses de nuestra institución y de nuestro país.

Finalmente, en este contexto y con la intención de resaltar la importancia del resultado de una Negociación, concluyo este artículo mencionando una conceptualización referida a la Naturaleza de la Guerra : " Cuando fallan las Negociaciones Diplomáticas, se da paso a la acción de las armas como solución del conflicto ".

BIBLIOGRAFIA

1.- El Arte de Negociar - *Gerard I. Nierenberg.*
2.- Cómo Negociar sin Ceder - *Roger Fisher y William Ury.*
3.- El Convenio y el Grupo de Toma de Decisión - *Sidney Siegel y Lawrance e. Fouraber.*
4.- Perspectivas de Situaciones Competitivas - *HarvardBusiness School.*
5.- Toma y Da - *Chester L. Karras.*



...en la

Cultura

del país

están presentes

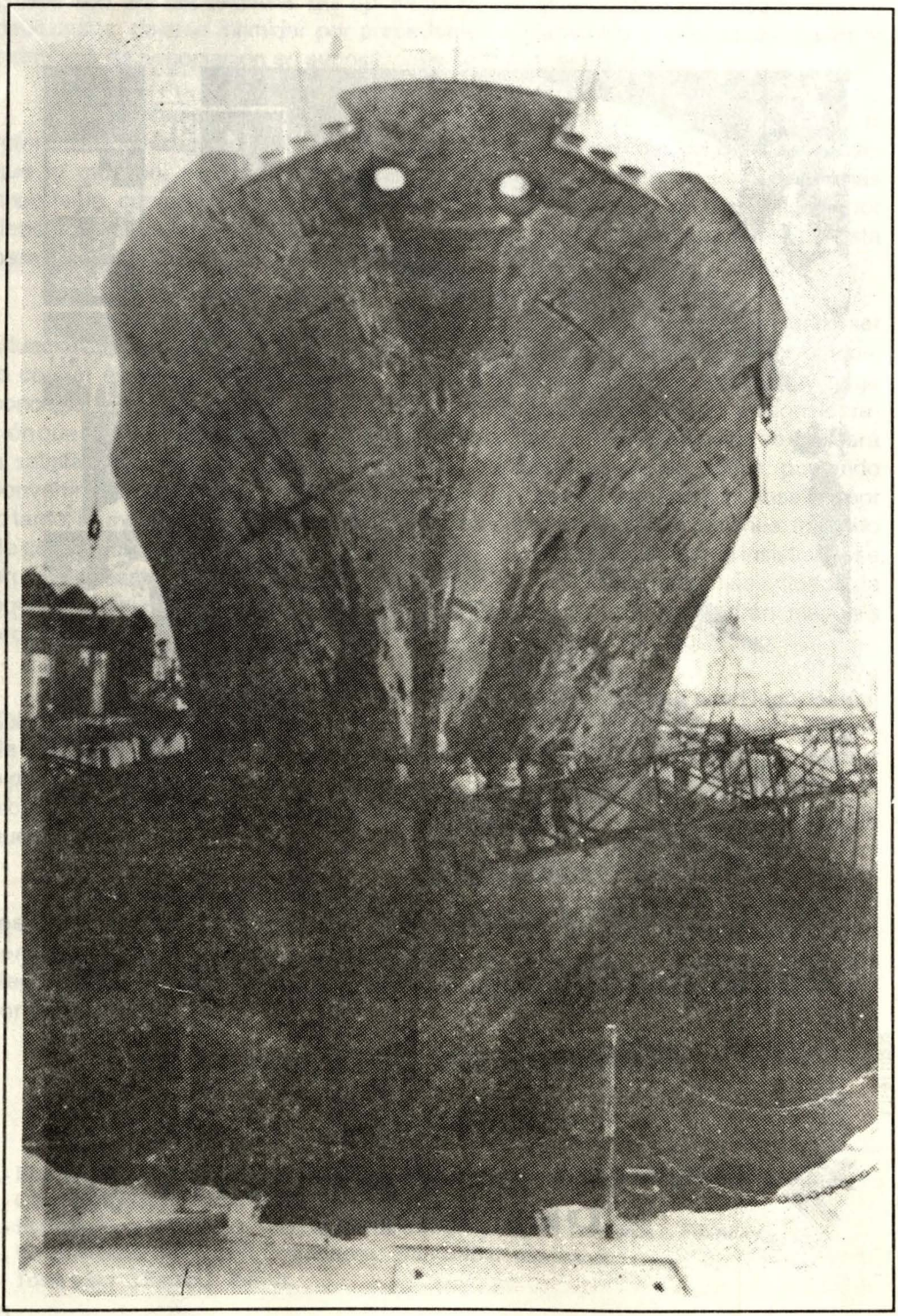
millones de peruanos

... y EL

BANCO DE CREDITO

DEL PERU

LT 9110232



REPARACIONES NAVALES exitosas e importantes en Sima - Callao en 1992

Capitán de Navío
César Martinelli Freundt

I. LOS SERVICIOS INDUSTRIALES DE LA MARINA (SIMA - PERU S.A.)

A principios de este siglo, los buques de la Marina de Guerra del Perú, y en general los buques mercantes nacionales, se carenaban en el Dique Flotante que pertenecía a la entonces "Compañía Peruana de Vapores y Dique del Callao", hasta 1930 en que dejó de operar. Posteriormente, en 1936, se inauguró el Dique Seco del Callao, el que, conjuntamente con los talleres existentes de reparaciones navales de la Marina, pasó a formar el Departamento de Reparaciones del Arsenal Naval del Callao.

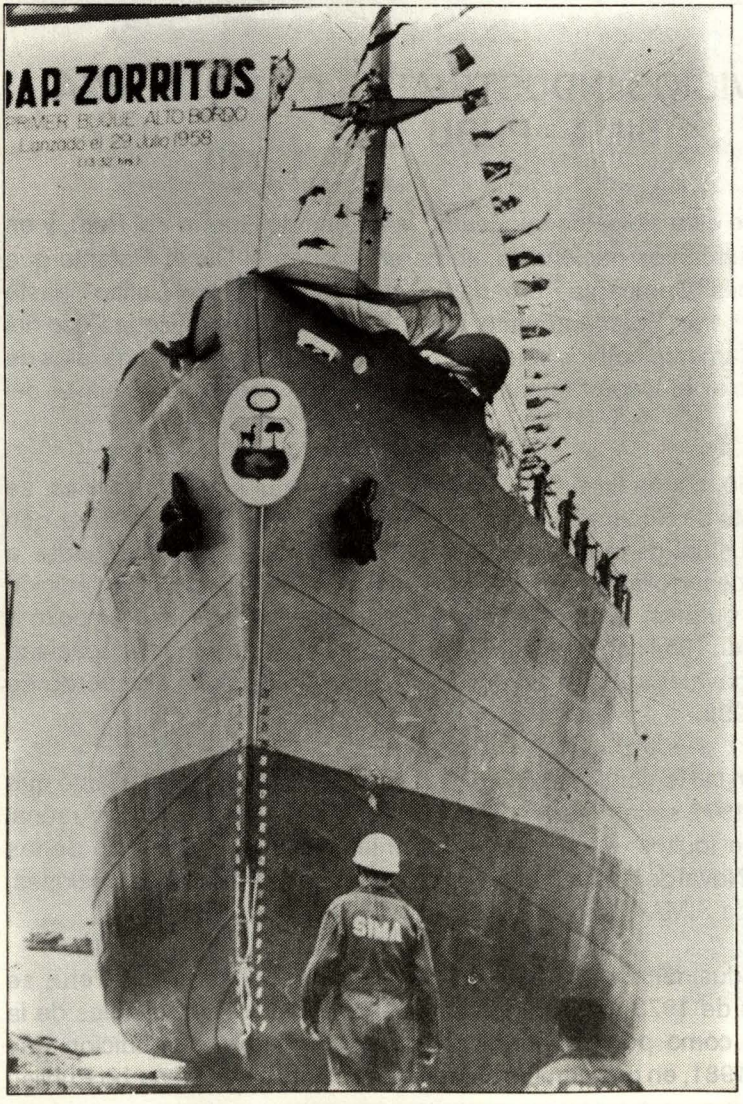
En el año 1950, con el fin de dar mayor flexibilidad en sus operaciones, se separa al Departamento de Reparaciones del Arsenal Naval del Callao y se crea, con aquél, el Servicio Industrial de la Marina Callao (SIMA-CALLAO), empezándose a sentar las bases para desarrollar la idea del Astillero Naval con capacidad, en adición a la de reparación de buques, la de construcción de buques. Dicha idea empezó a plasmarse en realidad en 1954 con la construcción de su primera Grada con capacidad para construcciones navales de alto bordo. La primera unidad de alto bordo se construyó en el año 1958.

Igualmente, en la Región Amazónica se hizo patente este requerimiento que motivó que en el año 1972 se integrara al Servicio Industrial de la Marina el Arsenal Naval de la Marina de Iquitos, encargado del mantenimiento y reparación de las Unidades de la Fuerza Naval de la Amazonía, como su segundo Centro de Operaciones, con la denominación de SIMA-IQUITOS.

El Servicio Industrial, dependencia de la Marina de Guerra del Perú, se constituye, en octubre de 1973, en la Empresa Pública Servicios Industriales de la Marina, SIMA-PERU, como persona jurídica de derecho público, condición que mantuvo hasta el año 1981, en que cambió su personería jurídica de Derecho Público

a la de Derecho Privado. La creación de la Empresa Pública se produce por cuanto al adoptarse una forma empresarial se facilitaba el accionar comercial del Servicio Industrial de la Marina, eliminando las restricciones y limitaciones que tiene una dependencia del Estado sin personería jurídica.

En el año de 1975, se crea en Chimbote, al norte de Lima, el SIMA-CHIMBOTE, Centro de Operaciones Nº 3 del SIMA-PERU para el desarrollo de actividades industriales de metal-mecánica. Adicionalmente, en dicho año, este Centro asume la administración de PICSA ASTILLEROS S.A., Astillero que operaba en dicho puerto desarrollando actividades de reparación y construcción naval de bajo bordo.



*La primera unidad de alto bordo producida por los astilleros del Sima-Callao fue el BAP. **Zorritos** construídop en 1958*

Paralelamente, con el desarrollo de la Industria Naval y Metal-Mecánica, SIMA-PERU incursiona exitosamente el año 1979 en la fabricación de armas menores con tecnología nacional con la creación del SIMA-CEFAR, Centro de Operaciones Nº 4 de SIMA-PERU, y , finalmente, en el mes de abril del año 1991, se crea el quinto Centro de Operaciones SIMA-ELECTRONICA.

La Empresa SIMA-PERU S.A. es, pues, una Empresa Estatal de Derecho Privado con autonomía administrativa, técnica, económica y financiera que funciona como Sociedad Anónima, que ha evolucionado significativamente en base a una avanzada tecnología y mano de obra altamente calificada desarrollada a través de muchos años de experiencia: cincuenta años en el campo de las reparaciones navales y cuarenta en el de construcciones navales.

LOS CENTROS DE OPERACIONES DEL SIMA-PERU S.A.

El Centro de Operaciones Nº 1 SIMA-CALLAO, tiene como actividades principales las de reparaciones y construcciones navales de buques de alto bordo, el mantenimiento industrial y la fabricación de proyectos de metal-mecánica.

Cuenta para efectuar las mismas con un Dique Seco para buques de hasta 25,000 TPM, tres Diques Flotantes con capacidad de levante de 1,800, 3,500 y 4,500 Tons. y dos gradas para construcción naval, una para buques de hasta 25,000 TPM y la otra para buques de 45,000 TPM.

Como apoyo a estas instalaciones cuenta con talleres en todas las especialidades de la ingeniería como son: maquinado, mecánica, motores, tratamientos superficiales, electricidad, electromecánica, turbomáquinas, calderas e intercambiadores de calor, metalurgia, estructuras con capacidad de procesar 1,000 Tons. de acero mensuales, entre otros.

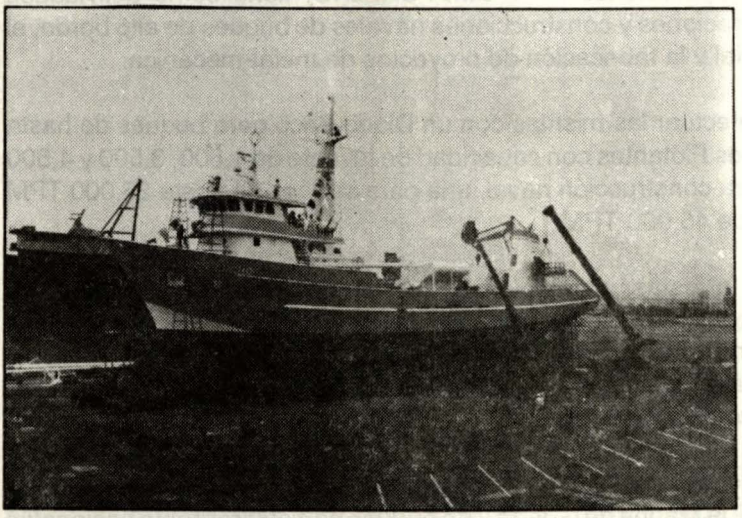
Estas capacidades nos han permitido afrontar con éxito múltiples reparaciones en los buques de la Marina de Guerra y en buques particulares tanto nacionales como extranjeros.

En el campo de las construcciones navales nos han permitido desarrollar 33 proyectos, entre buques tanqueros, cargueros, graneleros y multipropósito de hasta 25,000 TPM. y dos fragatas misileras, tipo Lupo, de alta tecnología. Por último en el campo de la metal-mecánica se han desarrollado proyectos para la industria petrolera, minera y ferrocarrilera.

El Centro de Operaciones Nº 2 SIMA-IQUITOS está capacitado par atender la demanda generada de reparaciones y construcciones navales en las vías fluviales de la zona Nor-Oriental del Perú. Cuenta con un Dique Flotante de 600 Tons. de levante y cuatro (4) gradas de construcción naval, dos de ellas para embarcaciones de hasta 300 Tons.

Con su capacidad instalada desarrolla actividades de construcción y reparación de embarcaciones de diversos tipos, tales como: motonaves, remolcadores, motochatas, barcazas y deslizadores. Realiza también trabajos de metal-mecánica requeridos en la zona, tales como puentes metálicos, tanques de almacenamiento y muelles flotantes.

El Centro de Operaciones Nº 3 SIMA-CHIMBOTE es una combinación de Astillero y Complejo Metal-Mecánico. En el área de reparaciones y de construcciones navales su principal actividad está referida a embarcaciones de bajo bordo de diversos tipos, tales como: patrulleras, pesqueros, remolcadores, chatas, etc. Cuenta con un Dique Flotante con una capacidad de levante de 15,000 Tons., un Syncrolift para levantar embarcaciones de hasta 1,000 Tons, , y un área de parqueadero para 30 embarcaciones menores. En sus instalaciones se han construído 460 embarcaciones menores y se reparan un promedio anual de 150 de ellas.



Sima-Chimbote, combinación de astillero y complejo metal-mecánico. Su principal actividad está referida a embarcaciones de bajo bordo. En la vista, una embarcación pesquera

El complejo metal-mecánico tiene capacidad para procesar más de 500 Tons. de acero mensuales. En él se han desarrollado proyectos diversos tales, como: puentes metálicos, torres de alta tensión, tanques de presión,etc.

El Centro de Operaciones Nº 4 SIMA-CEFAR centra sus actividades en el diseño, fabricación, ensamblaje, reparación y comercialización de armamento menor y en el diseño y fabricación de sistemas de seguridad.

El Centro de Operaciones Nº 5 SIMA-ELECTRONICA está dedicado a trabajos de mantenimiento y reparación de sistemas de armas y electrónica especializada y general. Para realizar esta labor cuenta con talleres en las especialidades de electrónica, radares, sistemas de control de tiro, artillería, antenas, guerra electrónica, giros, sonares y óptica.

II. REPARACIONES NAVALES EXITOSAS E IMPORTANTES EN EL SIMA-CALLAO EN 1992

Entre las reparaciones navales exitosas e importantes realizadas durante el último año en el SIMA-CALLAO se tienen las siguientes:

- Reactivación de un Buque Granelero de 25,000 TPM.
- Recorrido y cambio de baterías de un Submarino tipo 209
- Recuperación de un Destructor Misilero
- Cambio de un eje cigüeñal de 12 toneladas de la máquina principal de una Motonave.
- Cambio de estructuras de un Buque Tanque de más de100,000 TPM.

REACTIVACION DE UN BUQUE GRANELERO DE 25,000 TPM

El año de 1974, al término de su construcción, el SIMA-CALLAO hace entrega a la Compañía Peruana de Vapores del granelero de 25,000 TPM, M/N. "JOSE OLAYA". Dicha motonave dejó de operar 14 años más tarde, a consecuencia de una avería en el sistema de gobierno, que por razones económicas no pudo afrontar la referida Compañía.

A finales del año 1991 la motonave sale a remate y fue adquirida por la Compañía Naviera HUMBOLDT, cambiándole el nombre de M/N. "JOSE OLAYA" a M/N. "HUASCARAN" y solicita su reactivación al SIMA-CALLAO.

La permanencia de la indicada motonave por espacio de tres años fondeada en la rada exterior del puerto del Callao, trajo consigo el deterioro (vista 1) de las tapas de escotilla, cubierta, brazolas, tuberías de cubierta, casetas, superestructura, maquinaria de cubierta, plumas y arboladura, así como del sistema eléctrico y el sistema de propulsión y gobierno. El alto grado de corrosión en general alcanzaba a todo el buque, desde los mástiles hasta el interior de los tanques.

Uno de los principales retos que se tenía era que el armador deseaba contar con su buque en un lapso no mayor de 60 días, por lo que se tuvo que planificar el trabajo de tal forma que no se presentaran interferencias entre las diferentes áreas y sistemas a reparar, así como tuvo que utilizarse la capacidad instalada tanto del área de reparaciones navales como de construcción naval.

En lo referente a los trabajos de acero, y debido a que había que cambiar una cantidad de elementos similares que se repetían, como era el caso de secciones de cartelas de brazolas y secciones de los refuerzos de los tanques altos, se confeccionó planos de corte iguales para ellos, lo que permitió fabricar en serie las secciones de brazolas y los diferentes refuerzos de los tanques a cambiar, reduciendo así el tiempo de ejecución del trabajo.

El total de acero procesado en las brazolas fue de 35 Tons. , en la cubierta principal de 30 Tons. y en los tanques altos laterales de 107.5 Tons.

Uno de los trabajos de mayor dificultad que hubo que realizarse fue el de la reparación de las 24 tapas Mac Gregor de escotillas de bodega. Hay que hacer mención que, debido al alto grado de corrosión, se tuvo que reconstruir toda la zona por donde corre las tapas de escotilla con el consiguiente trabajo de alineamiento.

En la reparación de las tapas Mac Gregor se procesó en conjunto 46 Tons. de acero y se cambiaron todos sus accesorios

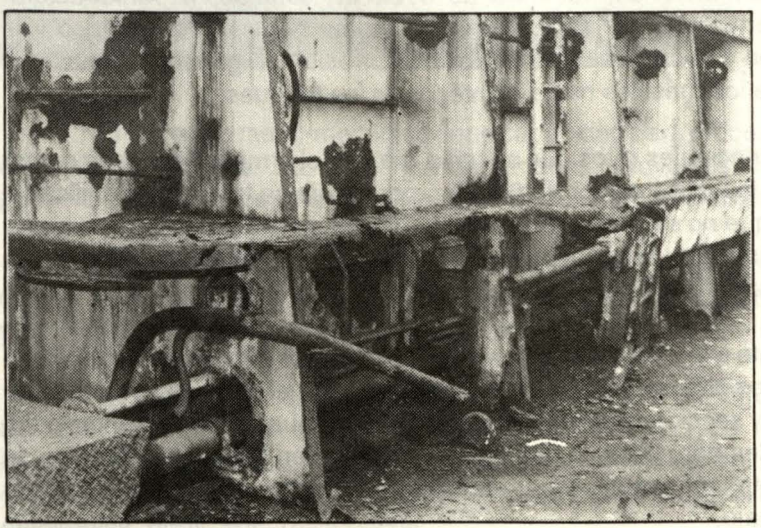
Este trabajo, de no haberse seguido una secuencia adecuada de soldadura y alineamiento, hubiera ocasionado la deformación de las tapas y de las guías de deslizamiento, con la consiguiente inoperatividad de las mismas, al no lograrse un funcionamiento suave y un sellado correcto de las bodegas.

Para evitar estos problemas se montaron en taller camas que permitían armar las tapas por bodegas con el fin de poder ir controlando su alineamiento.

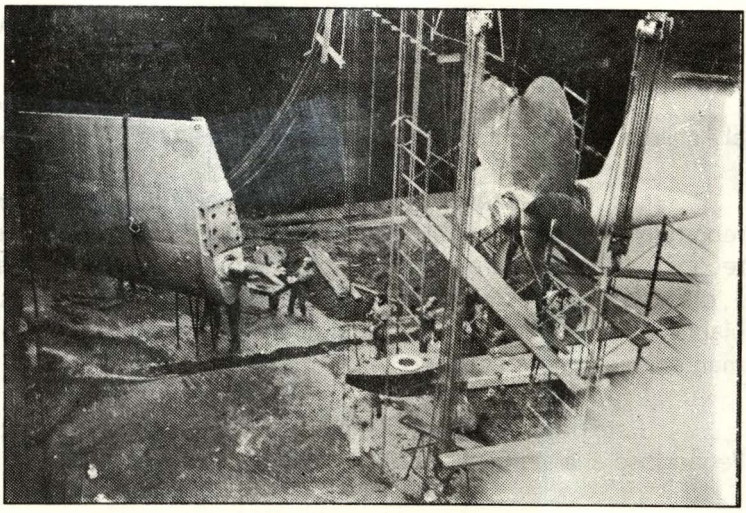
El sistema de gobierno, (vista 5) cuya inopérativídad fue el motivo por el cual la nave dejó de prestar servicios, presentaba los pernos rotos en el amarre de la mecha del timón con el espejo; por lo que hubo, luego del desmontaje, efectuar su alineamiento, para posteriormente proceder a los trabajos de maquinado necesarios.

En el plazo programado, además de los trabajos indicados, se realizaron también los siguientes :

_ Reparación, cambio y pruebas de válvulas y tuberías de los siguientes sistemas:



M/N Huascarán
Vista del alto grado de corrosión que afectaba a diversas partes de su superestructura a fines de 1991. Sustituyéndolas, Sima-Callao lo puso en operatividad en 1992.



Personal del Sima en trabajos de cambios y reparaciones en una nave de alto bordo.

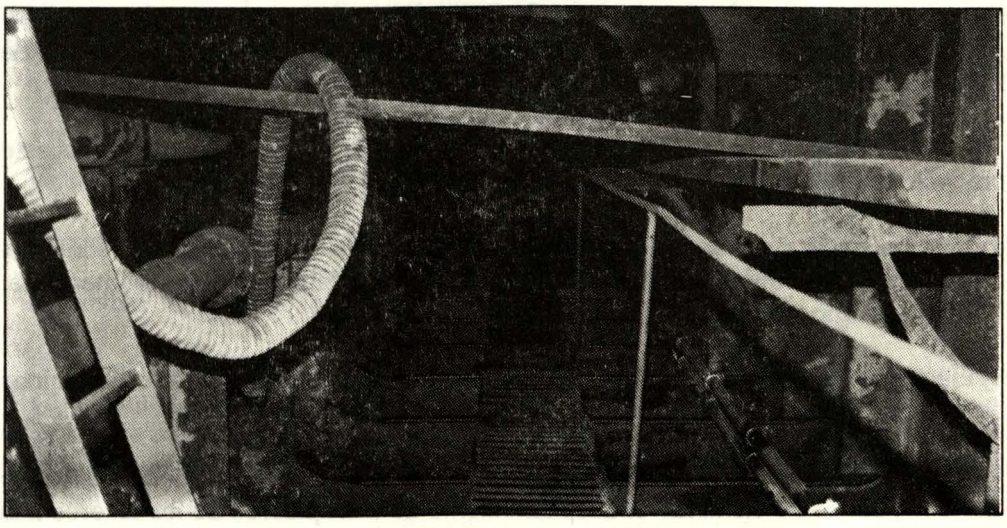
- Sistema de petróleo Bunker
- Sistema de refrigeración de agua salada
- Sistema de refrigeración de agua dulce.
- Sistema contraincendio y baldeo de cubierta principal

_ Alineamiento del sistema de propulsión

_ Puesta en servicio de las máquinas principal y auxiliar

_ Recuperación del sistema eléctrico

_ Retubado integral de la caldera auxiliar



RECORRIDO Y CAMBIO DE BATERIAS DE UN SUBMARINO TIPO 209

Los Submarinos Tipo 209 son submarinos de 1,200 toneladas, fabricados por el Astillero Alemán HDW, siendo su diseño del tipo de gota de agua.

Los fabricantes de este submarino establecen que se les debe efectuar su recorrido integral y cambio de baterías cada cinco (5) años, realizándose estos recorridos en el astillero alemán cortándose el casco resistente a la altura de la sección 1, ubicada en popa del submarino, para permitir extraer los equipos principales de la planta de ingeniería y remitirlos a sus subcontratistas y/o fabricantes para su mantenimiento respectivo.

Este procedimiento fue analizado por el personal técnico del SIMA-CALLAO, llegándose a la siguiente conclusión :

El corte del casco del submarino sólo se amerita;

- Si es necesario el cambio de los monoblock de los grupos electrógenos principales, o
- Si es necesario efectuar el retiro de la armadura del motor de propulsión,o
- Si es necesario efectuar trabajos que exijan el retiro de la chumacera de empuje.

De no ser necesario alguno de los trabajos indicados, es factible la ejecución del recorrido de estos submarinos sin la necesidad del corte del casco.

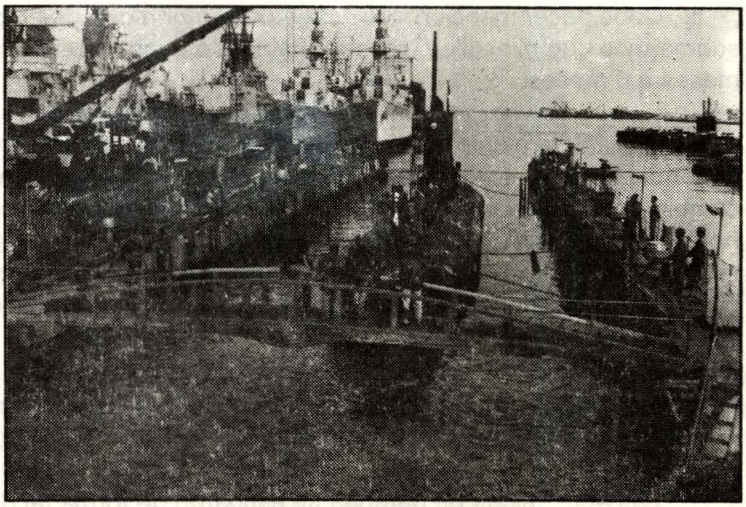
En base a esta conclusión el astillero propuso a la Marina de Guerra del Perú la ejecución del recorrido y cambio de baterías de un submarino tipo 209, el mismo que se ejecutaría garantizándose, por parte del astillero, que el recorrido de equipos y sistemas se efectuaría de acuerdo a las especificaciones y protocolos de prueba de los fabricantes.

La experiencia que presentó el SIMA-CALLAO para la ejecución de este proyecto fue:

a) La ejecución de trabajos de cambio de baterías, corte de casco y recorridos integrales de submarinos tipos Sierra y Guppy de fabricación norteamericana, desde el año 1968.

b) Ejecución de recorridos y mantenimiento de equipos y sistemas de los submarinos tipo 209, desde el año 1975.

Para la ejecución de este trabajo y con el fin de utilizar las mayores facilidades del taller, así como disminuir el desplazamiento de trabajadores de los talleres a la



Submarino Tipo 209 entrando a dique para ser objeto de recorrido integral.

unidad en recorrido, y viceversa, se consideró que se debía minimizar los trabajos a bordo y maximizar los trabajos en taller, para lo cual se establecieron 2 grupos de trabajo, un grupo encargado del desmontaje que distribuía a los talleres los equipos que debían ser reparados, almacenando los mismos al término de su reparación en una zona de espera para su posterior montaje, y otro grupo que trabajaba en talleres para la ejecución de las actividades que debían efectuarse en ellos de acuerdo a las diversas especialidades.

El astillero trazó un plan de trabajo para 7 meses, más un mes de pruebas en puerto y en el mar, estableciendo como ruta crítica el recorrido del motor de propulsión, cuyo tiempo de trabajo estaba calculado en 6 meses. El tiempo se cumplió; sin embargo, el proyecto sufrió un retraso de 3 meses a consecuencia de problemas contractuales de aceptación de las baterías.

Los trabajos más importantes realizados en esta Unidad fueron:

- El recorrido del motor de propulsión de 5,000 HP de potencia nominal.
- El mantenimiento del escalón 6 a los grupos electrógenos MTU de 600 HP, y
- El cambio de 480 celdas de baterías.

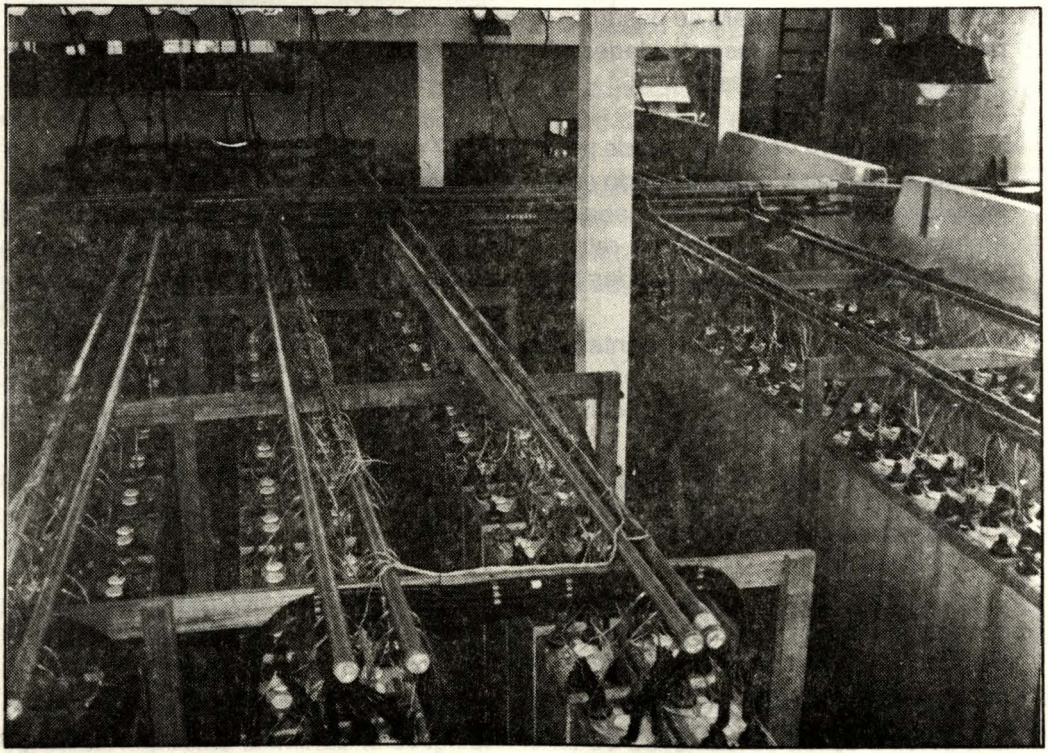
El mantenimiento del motor de propulsión se efectuó in situ, para lo cual luego del desmontaje de la carcasa se fue girando mecánicamente el motor para permitir el desmontaje de los campos e interpolos, llevando posteriormente sus partes a talleres para su recorrido. Los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios al elevarse el aislamiento de 2 Megaohmios a más de 100 Megaohmios.

Cabe hacer mención que este es el tercer motor de propulsión de este tipo de submarinos que el astillero recorre, habiendo acortado su tiempo de ejecución de 9 meses a 6 meses.

El mantenimiento del escalón 6 de los grupos electrógenos MTU consiste en el desarmado completo de la máquina para el mantenimiento de sus partes en taller y el cambio de todas las piezas móviles quehayan sufrido desgaste durante sus 6,000 horas de operación. Ello implica el trabajo de volteo del monoblock en un espacio reducido, como es el compartimiento de motores de los submarinos Tipo 209, para permitir el desmontaje del eje cigüeñal y el cambio de los casquillos de bancada.

El trabajo del cambio de baterías se efectuó a flote, por lo que hubo que efectuarse el lastrado del submarino; por cuanto, al ser desembarcadas las baterías, el buque adquiere una altura metacéntrica negativa.

Las 480 celdas de baterías se estibaron de forma tal de permitir la conexión en serie de 120 celdas y formar cuatro (4) grupos conectados en paralelo con la alternativa de poder formar dos (2) grupos en serie-paralelo a fin de tener flexibilidad con respecto a la capacidad de la fuente de carga.



Para la carga inicial de las baterías el astillero diseñó un sistema de refrigeración para controlar la temperatura máxima permitida por los fabricantes durante los procesos de cargas y descargas, así como el sistema para el relleno con electrolito de las 480; asimismo se desarrolló el sistema de agitación de electrolito que permitía mantener una densidad homogénea en toda la celda y un tablero para permi-tir la toma del voltaje individual a cada una de las celdas desde la estación de control.

Actualmente el astillero viene preparándose para afrontar el corte de casco de los submarinos 209, tal como se ejecuta en el astillero alemán constructor. Para este efecto se viene desarrollando la infraestructura necesaria, como es:

- La instalación de rieles en uno de los diques flotantes, lo que permitirá el desplazamiento de la sección 1 del submarino, cuyo peso es de aproximadamente 100 tons., y que debe ser separada cerca de 12 metros, así como la construcción de su cuna soporte, y
- La construcción de una maniobra tipo U para el retiro del motor de propulsión y grupos electrógenos con capacidad de 50 tons., que es el peso del motor de propulsión del submarino.

RECUPERACION DE UN DESTRUCTOR MISILERO

El destructor misilero recuperado es una Unidad Naval de 3,600 Tons. de desplazamiento a plena carga y que fue construído por el Astillero Yarrow Litoral Scotland-Inglaterra en el año de 1953 y fue sometido, veinte años después, en el mismo astillero a trabajos de modernización.

Luego de realizada una calibración de ultrasonido sobre su casco se apreció que parte importante del mismo, y ciertos componentes estructurales del buque, estaban seriamente comprometidos por efectos de la corrosión.

Este problema se presentaba principalmente a la altura de las salas de calderas y turbinas, esto es, sobre la cuaderna maestra del buque y sobre planchas adyacentes a la quilla.

A fin de recibir un informe adicional, enfocado básicamente a evaluar la pérdida de la resistencia estructural del buque, se invitó a la compañía clasificadora AMERICAN BUREAU OF SHIPPING para desarrollar un estudio de este aspecto, el mismo que confirmando el diagnóstico de los profesionales del SIMA-CALLAO indicaba que:

El buque había sufrido una gran pérdida del área transversal del casco y componentes estructurales, con la consecuente reducción de su módulo de resistencia.

Para reestablecer las condiciones operativas del buque, se decidió cambiar 4

secciones, dos a cada banda, incluyendo las tracas superiores de acero de alta resistencia HTS-AH 36, así como un gran número de planchas adyacentes a la quilla del buque, por lo que hubo la necesidad de planificar cuidadosamente su retiro y posterior reposición.

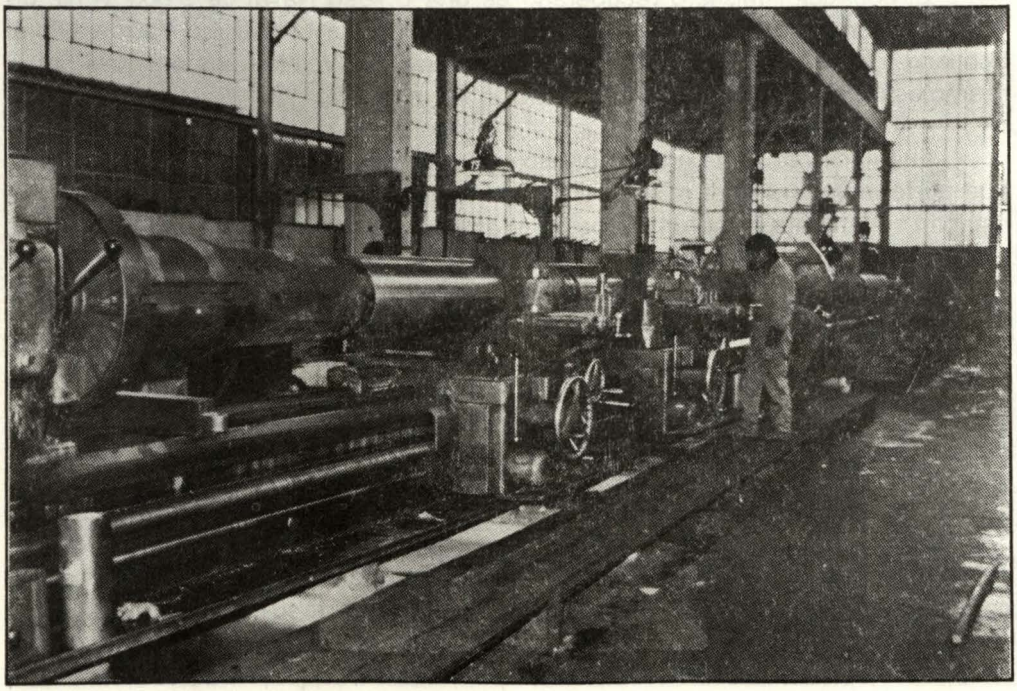
Uno de los retos que se enfrentó en esta reparación fue el desarrollo de la ingeniería de producción, la que se dificultó a causa de que no se contaba con los planos debido a las múltiples modificaciones que había sufrido el buque.

Para este fin, se confeccionaron los galibos a escala 1:1 tomados desde la propía obra.

Con la ingeniería lista, se procedió al despeje de la zona y corte de las secciones averiadas, tomando en consideración que la secuencia de corte y sustitución de las secciones debía ser la adecuada, toda vez que este trabajo de calderería mayor comprometería, el alineamiento y nivelación del sistema de armas del buque,así como el del sistema de propulsión.

Adicionalmente a las consideraciones de secuencia y sustitución, y para minimizar las deformaciones, se soldaron tanto al dique como al buque, 6 puntales

Pulimentado de los luchaderos de los ejes de cola correspondientes al tubo de codaste.



sobre el casco a ambas bandas, a fin de aumentar la rigidez del buque al momento de efectuar el corte.

Paralelamente a la operación de retiro de bloques, estructuras y planchas, y al proceso de instalación de puntales para soportar los equipos interiores, en uno de los talleres del astillero se fabricaban los módulos a ser restituídos.

Para asegurar un perfecto alineamiento de los bloques, se procedió previamente a confeccionar las camas de posamiento donde se verificaba las formas del casco finales, obtenidas originalmente por el plantillado de la nave.

Terminadas estas tareas, se procedió a la erección de los módulos en forma cruzada a fin de que, como se indicó anteriormente, la deformación del buque fuese la menor posible.

Una vez terminado el trabajo de soldadura de los módulos y planchas, el buque hizo una primera salida del dique para permitir un alivio de tensiones y reacomodo natural de las piezas cambiadas para, posteriomente a su reingreso, verificar adecuadamente las líneas de ejes.

En la verificación de la línea de ejes se encontró que los arbotantes arrojaban un desalineamiento de casi 1" por lo que hubo que maquinarlos para recuperar la línea correcta, y posteriormente, para recuperar su diámetro interior, se instalaron suples previamente rolados y maquinados.

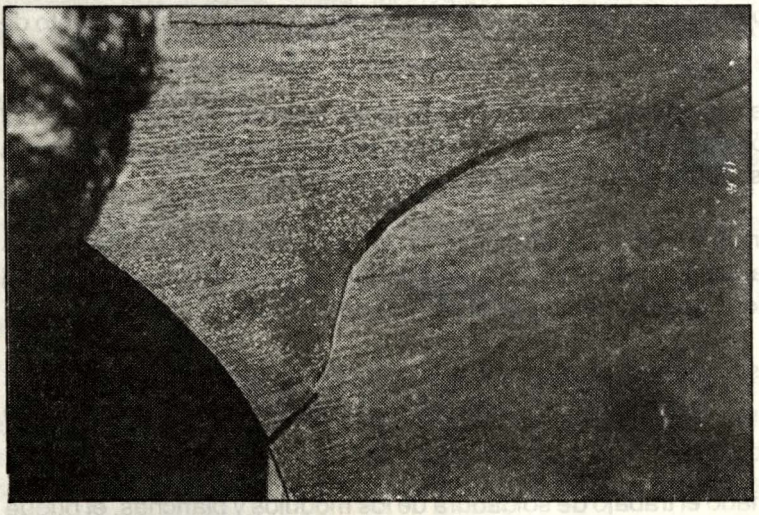
Adicionalmente a éstos trabajos, en el sistema de propulsión se recuperó el diámetro original de los luchaderos de los ejes de cola con la soldadura OERLIKON INOX. CW, efectuándose posteriormente su maquinado.

CAMBIO DE UN EJE CIGUEÑAL DE LA MAQUINA PRINCIPAL DE UNA MOTONAVE

El Granelero de 13,000 TPM, M/N. "PRESIDENTE GENERAL VARGAS", de bandera filipina y operado por el Grupo Noruego JEBSENS, sufrió una avería en su máquina principal frente a las costas peruanas, cuando navegaba rumbo al Puerto de Balboa-Panamá.

La nave que tiene una máquina principal marca MAK de 11,000 HP de potencia sufrió la rajadura de su eje cigüeñal de 12 Ton. de peso.

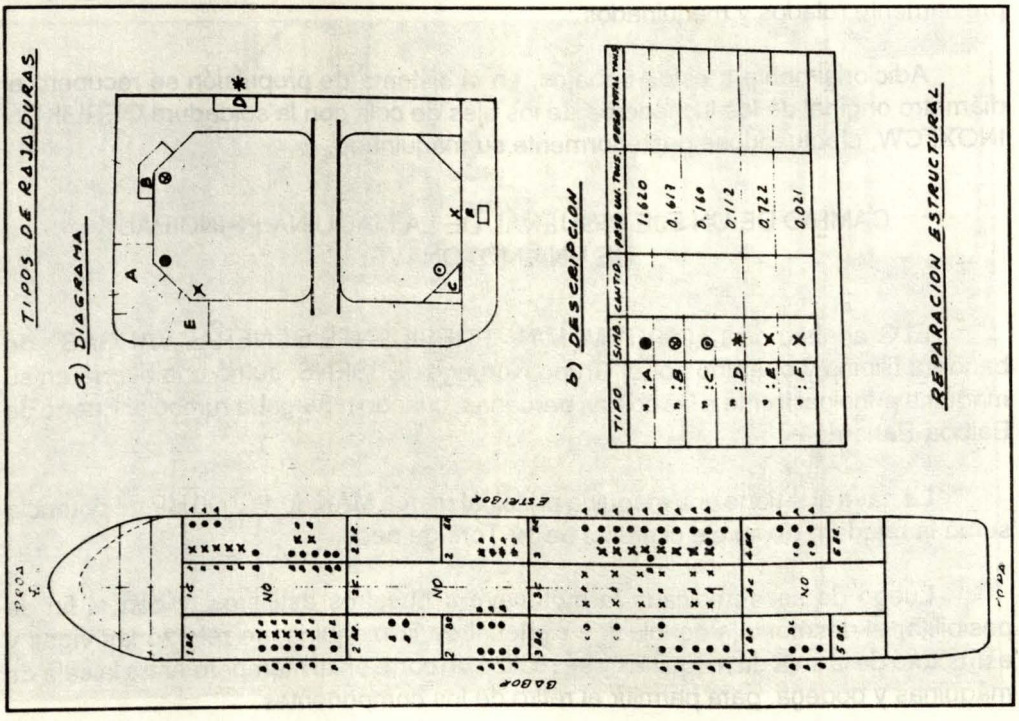
Luego de ser remolcada la motonave a nuestros astilleros, y con el fin de posibilitar el desmontaje del block y cigüeñal de la máquina, se reforzó las vigas y estructura de la sala de máquinas y se realizó un corte en el mamparo entre la sala de máquinas y bodega, para permitir el retiro de los componentes.



La inspección detectó una serie de fisuras de orden mayor a lo largo de la estructura de la nave.

Conjuntamente con el eje cigüeñal se cambiaron las camisas de los cilindros, bocinas de pin de bielas , pistones y se efectuó el balanceo de la máquina.

El tiempo de ejecución de los trabajos, que quedó a plena satisfacción tanto del Armador, Sociedad Clasificadora y Fabricante del motor, fue de 22 días.



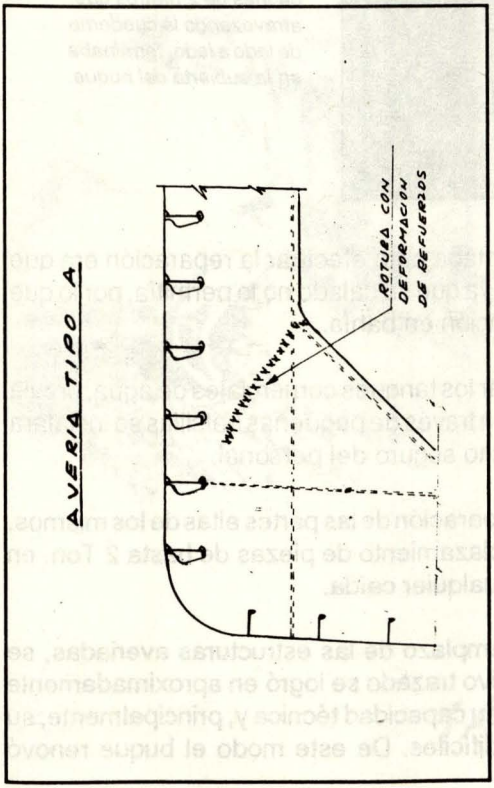
CAMBIO DE ESTRUCTURAS DE UN BUQUE TANQUE DE MAS DE 100,000 TON.

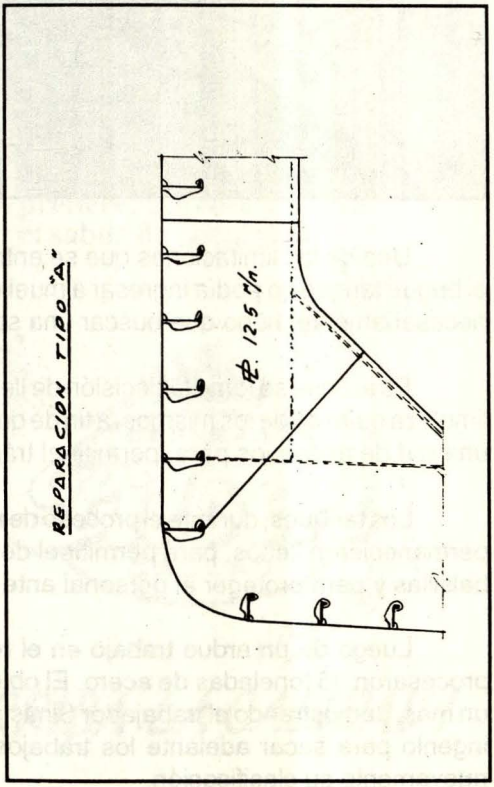
El B/T "BAYOVAR", buque tanquero construído en Francia el año 1976, de 107,000 Tons. de desplazamiento, a su llegada al Callao, luego de un viaje comercial, fue inspeccionado por su compañía clasificadora, a fin de renovar el seguro de operaciones comerciales de transporte de petróleo.

La inspección detectó una serie de fisuras de orden mayor a lo largo de toda la estructura de la nave comprometiendo, principalmente, los tanques comerciales.

El total de fisuras presentadas fue de 112, las mismas que se clasificaron en 6 tipos de acuerdo a su ubicación y envergadura.

Teniendo en consideración la cantidad de fallas similares que se repetían, y la clasificación de ellas por tipos, se definieron secciones iguales a sustituirse para todas las fallas del mismo tipo a fin de facilitar el trabajo al permitirse un proceso en serie tanto de fabricación de las piezas de reposición en los talleres como para su posterior montaje a bordo.





La falla más severa se presentaba en los tanques de la banda de estribor presentándose en un número de 15. Esta consistía en una rajadura de más de 2 metros de longitud atravesando la cuaderna de lado a lado y terminando en la cubierta del buque.



La falla más severa consistía en una rajadura de más de 2 metros que, atravezando la cuaderna de lado a lado, terminaba en la cubierta del buque.

Una de las limitaciones que se enfrentaba para efectuar la reparación era que el buque tanque no podía ingresar a muelle, ya que su calado no lo permitía, por lo que necesariamente, hubo que buscar una solución en bahía.

Es así que se tomó la decisión de llenar los tanques comerciales de agua, previa limpieza química de los mismos, a fin de que a través de pequeñas balsillas se instalara una red de andamios para permitir el tránsito seguro del personal.

Los tanques, durante el proceso de reparación de las partes altas de los mismos, permanecieron llenos, para permitir el desplazamiento de piezas de hasta 2 Ton. en balsillas y para proteger al personal ante cualquier caída.

Luego de un arduo trabajo en el reemplazo de las estructuras averiadas, se procesaron 96 toneladas de acero. El objetivo trazado se logró en aproximadamente un mes, demostrando el trabajador Simista su capacidad técnica y, principalmente, su ingenio para sacar adelante los trabajos difíciles. De este modo el buque renovó nuevamente su clasificación.

Excelencia en Calidad



Siguiendo famosa tradición
para hacer una gran cerveza
los insumos de más pureza
requieren atenta selección.

Granos, lúpulo y cebada
agua cristalina y pura
crean mágica mixtura
paso a paso controlada.

Esta tradición de fama
PILSEN CALLAO se llama.
Y por eso la gran verdad
es que cada vez más gente
prefiere, disfruta y siente
el sabor de la calidad.

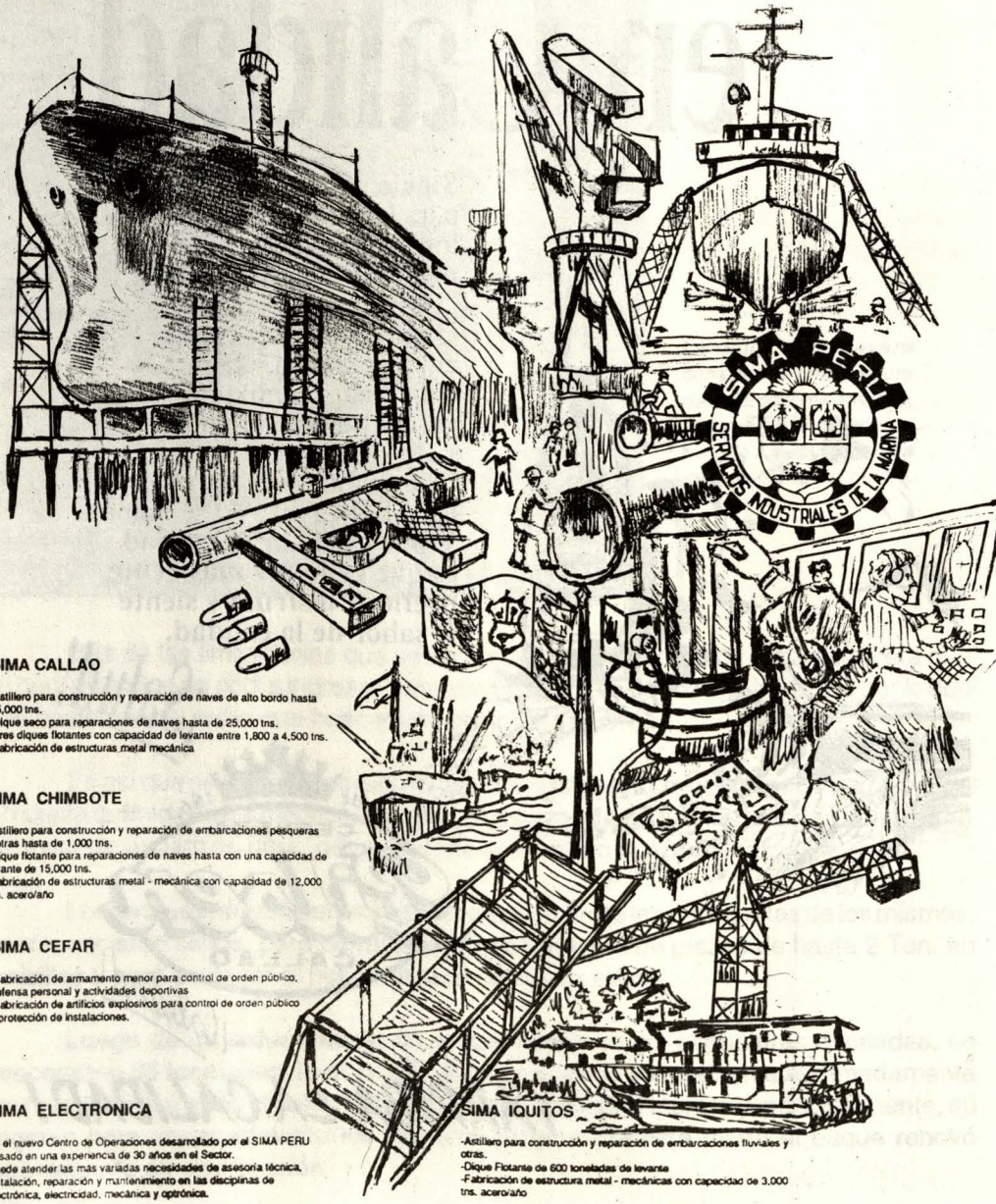
¡Salud!

Desde 1863
CERVEZA
Pilsen
CALLAO
¡Calidad!

¡ARRIBA LA CALIDAD!

SIMA PERU

" A LA VANGUARDIA EN LAS CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES NAVALES EN LA COSTA DEL PACIFICO SUR "



SIMA CALLAO

-Astillero para construcción y reparación de naves de alto bordo hasta 45,000 tns.
-Dique seco para reparaciones de naves hasta de 25,000 tns.
-Tres diques flotantes con capacidad de levante entre 1,800 a 4,500 tns.
-Fabricación de estructuras metal mecánica

SIMA CHIMBOTE

-Astillero para construcción y reparación de embarcaciones pesqueras y otras hasta de 1,000 tns.
-Dique flotante para reparaciones de naves hasta con una capacidad de levante de 15,000 tns.
-Fabricación de estructuras metal - mecánica con capacidad de 12,000 tns. acero/año

SIMA CEFAR

-Fabricación de armamento menor para control de orden público, defensa personal y actividades deportivas
-Fabricación de artificios explosivos para control de orden público y protección de instalaciones.

SIMA ELECTRONICA

Es el nuevo Centro de Operaciones desarrollado por el SIMA PERU basado en una experiencia de 30 años en el Sector.
Puede atender las más variadas necesidades de asesoría técnica, instalación, reparación y mantenimiento en las disciplinas de electrónica, electricidad, mecánica y optrónica.

SIMA IQUITOS

-Astillero para construcción y reparación de embarcaciones fluviales y otras.
-Dique Flotante de 600 toneladas de levante
-Fabricación de estructura metal - mecánicas con capacidad de 3,000 tns. acero/año

La Turbina a Gas prevista para reemplazar a la LM 2500 en la U.S. NAVY

Capitán de Fragata
Oscar Robles Moreno

En diciembre de 1978, con la incorporación del BAP. CARVAJAL a la Marina de Guerra del Perú, pasamos a la vanguardia a nivel Latinoamericano, no sólo en cuanto a equipamiento de armas y electrónica sino también en sistemas de propulsión de Unidades Navales.

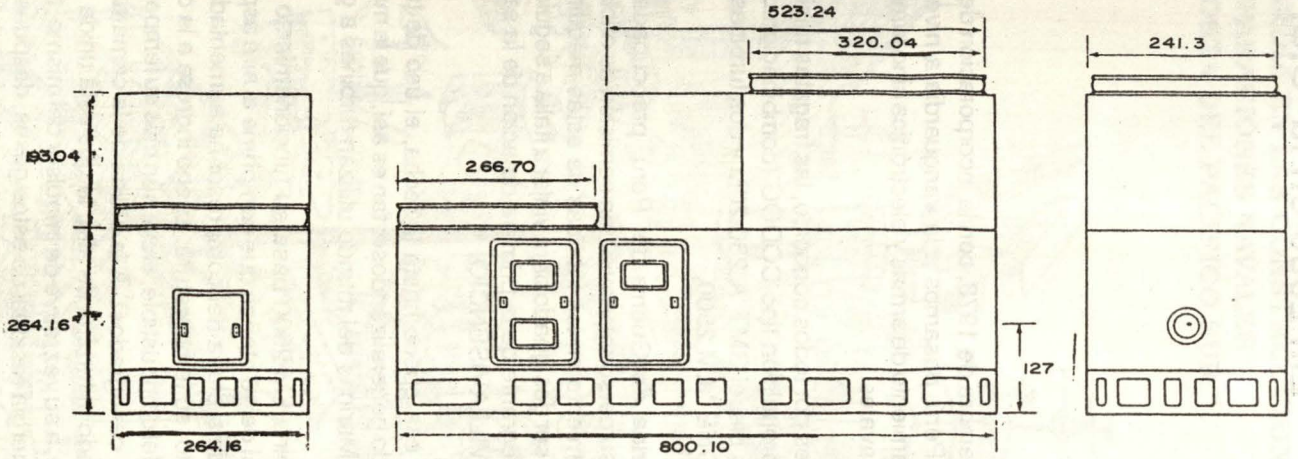
Como es por todos conocido, las fragatas misileras Clase CARVAJAL tienen una planta de propulsión tipo CODOG (combinación de diesel y gas), la cual consta de dos motores diesel GMT A.230.20M y dos turbinas a gas "GENERAL ELECTRIC - FIAT AVIAZIONE " LM 2500.

La Marina de Guerra del Perú, preocupada siempre por la capacitación profesional de su personal, envió una comisión de oficiales y personal a seguir cursos de perfeccionamiento en las fábricas de estas máquinas. En esa coyuntura, tuve la oportunidad de ser designado para viajar a Italia a seguir los cursos antes mencionados como futuro integrante de la primera dotación de la segunda fragata misilera de esa clase: el BAP. VILLAVISENCIO.

Desde esa época hasta la fecha, el uso de turbinas a gas para propulsión marina ha venido generalizándose; tan es así, que la mayoría de buques modernos de las principales Marinas del mundo utilizan turbinas a gas para su propulsión.

La turbina LM-2500 basa su funcionamiento en el ciclo Brayton. Tiene un compresor axial de 16 etapas que comprime el aire aspirado desde el exterior, el cual al llegar a la última etapa del compresor ha aumentado su presión, y, también como producto de esto, su temperatura. Luego ingresa a la cámara de combustión, donde, con la energía del combustible, eleva aún más su temperatura (llega aproximadamente a 1,000 grados centígrados). A la salida de la cámara de combustión, este gas va a trabajar moviendo la turbina de alta, la que está unida en un mismo eje al compresor axial; por lo que, a su vez, sirve de impulsor del mismo, retroalimentando la generación de gases. La energía residual de estos gases, después de la turbina alta, va a trabajar a la turbina de potencia a la que está unida a través del tren de reductores al eje y hélices del buque. De esta turbina el gas va al exterior sin realizar ningún trabajo, pese a que conserva aún algo de energía residual.

DIMENSIONES DEL MODULO DE LA WR. 21 - ICR



El ciclo anteriormente explicado puede ser mejorado, en cuanto a eficiencia de la máquina (menor consumo de combustible), teniendo presente lo siguiente: la temperatura con la que llega el aire a la última etapa del compresor limita en alguna medida la presión máxima que el compresor puede dar al término de su trabajo. Si se pudiese enfriar el aire durante su proceso de compresión, esto permitiría que se pueda lograr una mayor presión del aire al ingreso de la cámara de combustión.

Con lo explicado anteriormente logramos que el aire se encuentre con una mayor presión al ingreso de la cámara de combustión. Si antes de que ingrese a la citada cámara logramos desviarlo para calentarlo aún más aprovechando el calor residual de los gases de escape después de haber trabajado en la turbina de potencia, se logrará una mayor temperatura del aire al ingreso a la cámara de combustión, requiriéndose menos combustible para obtener mayor potencia.

Este ciclo mejorado lograría una máquina de menor tamaño que dé más potencia y consuma menos combustible. Entiendo que motivado principalmente por esto, el 26 de diciembre de 1991 fue firmado un contrato de 160 millones de dólares entre la USS Naval Sea Systems Command (Navsea) y la " Westinghouse Electric Corporation " como contratistas principales para el diseño, desarrollo, fabricación y pruebas de dos turbinas de gas de 29000 bhp. con enfriador intermedio y recuperador a la descarga de los gases de escape (ICR) (intercooled and recuperated).

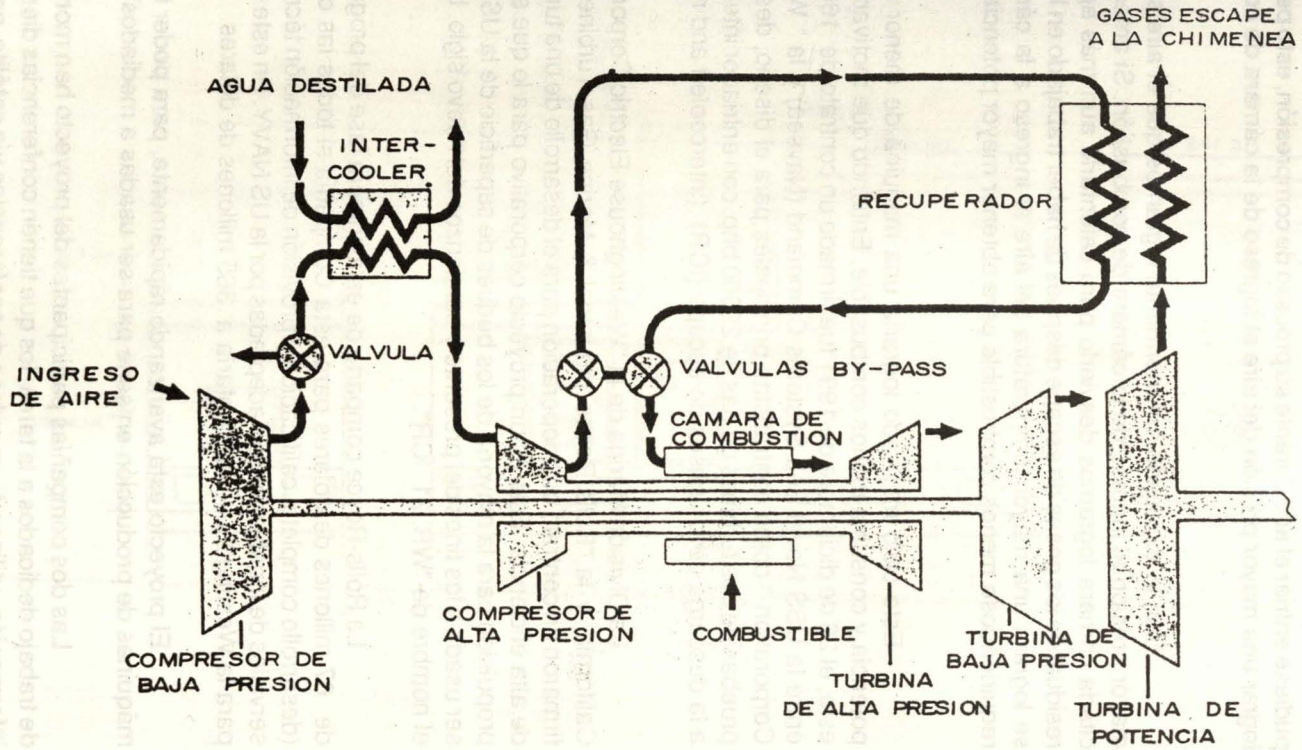
La División Marina de la "Westinghouse Electric Corporation" de Sunnyvale, California, y la "Rolls-Royce Industrial & Marine Gas Turbine Ltd.", de Inglaterra, firmaron un contrato de cooperación para el desarrollo de una turbina de gas marítima de alta eficiencia. Este es un proyecto corporativo para lo que será la maquinaria de propulsión para la mayoría de los buques de superficie de la US NAVY, prevista para ser usada a los fines del presente y comienzos del nuevo siglo. La turbina ha recibido el nombre de "WR. 21 ICR".

La Rolls-Royce comparte de esta primera fase del programa con un contrato de 67 millones de dólares para esta Compañía si todas las opciones del contrato (desarrollo completo, calificación y provisión de información técnica, entrenamiento y servicios de ingeniería) son aceptadas por la US NAVY. En este caso, el contrato total para la Westinghouse aumentaría a 365 millones de dólares.

El proyecto está avanzando rápidamente, para poder tener disponibles dos máquinas de producción en serie para ser usadas a mediados de 1998.

Las dos compañías participantes del proyecto han montado buenos equipos de trabajo dedicados a la tarea, los que tienen conferencias diarias de intercambio de información, utilizando un enlace de conferencias vía satélite, para discutir el progreso y los detalles de los diseños, etc.

CICLO ESQUEMATICO DE LA WR. 21 ICR



Anteriormente a este contrato, la "Rolls-Royce Industrial & Marine Gas Turbine Ltd." había iniciado un programa ICR, el que emprendió en forma independiente, basado en la turbina a gas marina "SPEY"; pero, debido a que en el contrato con la US NAVY el requerimiento de potencia era mayor al que ellos venían trabajando, decidió utilizar la turbina de uso aéreo RB. 211, como la turbina base del nuevo proyecto. Este se beneficiará de la producción en serie y el desarrollo de la turbina base, actualmente con más de 42 millones de horas de servicio y experiencia.

Las especificaciones impuestas a los contratistas por la US NAVY fueron claras y limitativas debido a la intención de utilizar la nueva turbina para modernizar una buena cantidad de buques propulsados actualmente por las turbinas LM. 2500 de la "General Electric" - " Fiat Aviazione" actualmente en uso en sus unidades debiendo corresponder en dimensiones y características, así como la velocidad del eje de salida y de igual forma el peso restringido a 12,000 lbs.

El módulo de la Turbina WR. 21 ICR es 3 pulgadas más corto que el de la LM-2500, pero tiene 65 pulgadas más de alto, debido a que debe acomodar el enfriador intermedio (intercooler) y principalmente el recuperador de gases de escape, (recuperated); sin embargo, esta aún dentro de las dimensiones de los buques existentes en la US NAVY, por lo que esto no representa una limitación para las modernizaciones de los mismos.

El proyecto de las turbinas "WR. 21 ICR", es una combinación de componentes, basado principalmente en diversos elementos de varias de las turbinas de la familia de la RB. 21 para aeronaves optimizadas para su operación a nivel del mar con enfriador intermedio (intercooler) y recuperador de gases de escape (recuperated).

Las seis etapas del compresor de baja presión movidas por la turbina de baja presión está basada en la RB. 211 versión 535E4, así como el compresor de alta presión que recibe aire desde el intercooler y es movido por la turbina de alta presión que viene de una modificación de la turbina aérea RB. 211 - 524G/H.

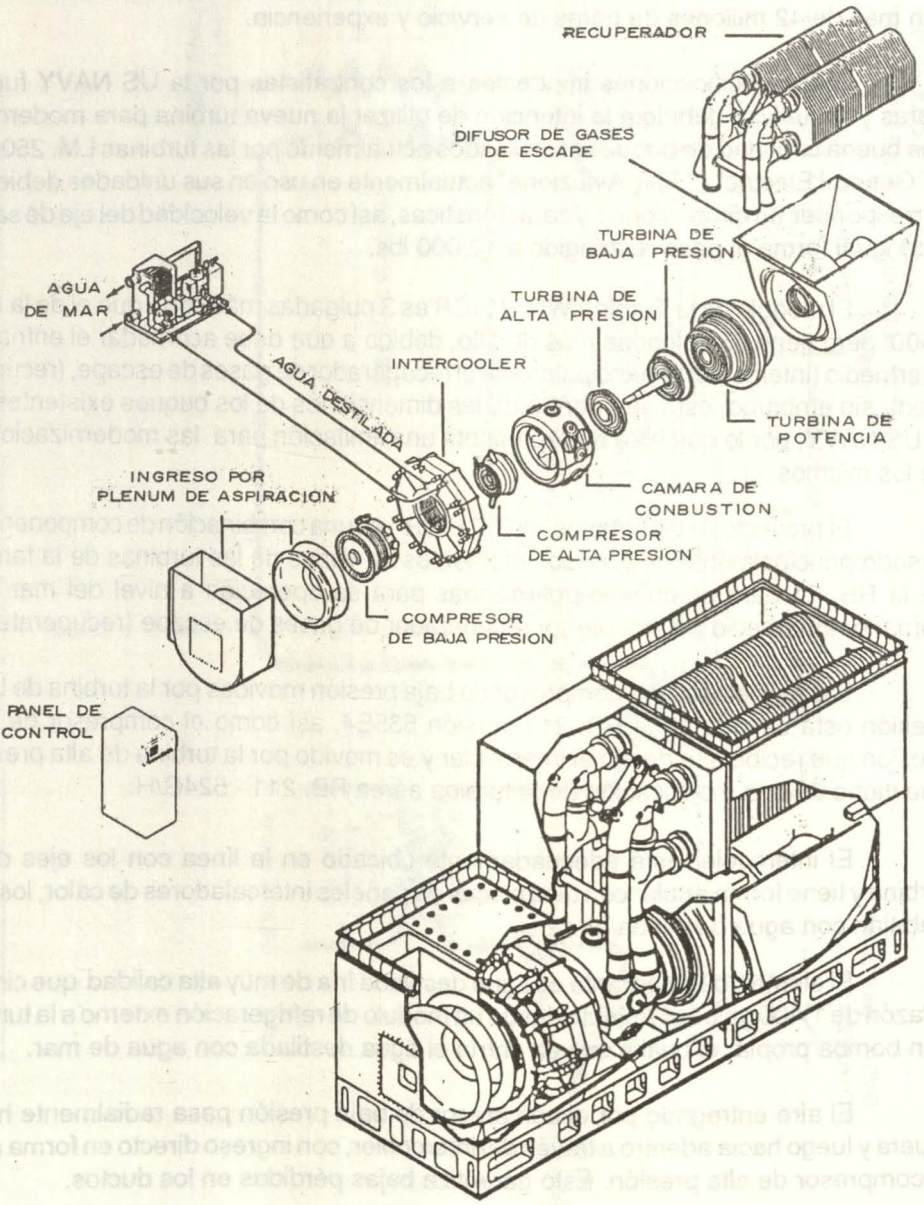
El intercooler está adecuadamente ubicado en la línea con los ejes de la turbina y tiene forma anular con diez placas de paneles intercaladores de calor, los que trabajan con agua destilada/aire.

El elemento refrigerante es agua destilada fría de muy alta calidad que circula a razón de 1,400 galones /minuto desde un módulo de refrigeración externo a la turbina con bomba propia, el cual a su vez enfría el agua destilada con agua de mar.

El aire entregado por el compresor de baja presión pasa radialmente hacia afuera y luego hacia adentro a través del intercooler, con ingreso directo en forma axial al compresor de alta presión. Esto garantiza bajas pérdidas en los ductos.

A fin de evitar condensaciones en climas de alta humedad donde la formación de gotas podría dañar las paletas del compresor de alta presión, el suministro de agua

TURBINA WR.21 ICR VISTA DE COMPONENTES



fría puede ser desviado parcialmente para asegurarse que la temperatura de descarga esté sobre el punto de formación de rocío.

El efecto de desviar completamente el intecooler en el supuesto de avería del mismo podría afectar el normal funcionamiento del compresor. En ambientes de altas temperaturas podría reducir la potencia disponible, pero quedaría suficiente para velocidades de crucero.

El recuperador y sus ductos están contenidos dentro de una caja rectangular ubicada sobre la parte final del módulo de la turbina ICR. La altura total es de 190 pulgadas (4.83 mts.), lo que permitirá su instalación en los destructores de la clase "SPRUANCE", la clase DDG. 51 y las demás clases derivadas de este tipo de buques.

El recuperador consiste de dos grupos de aletas de cuatro hileras; el lado de las placas por donde pasa el gas tiene 0.5 pulgadas y forma plana, ofreciendo mínima restricción al flujo del mismo hacia su descarga por la chimenea y, por ende, no genera ningún tipo de problemas de contrapresión.

El aire procedente del compresor de alta presión, antes de ingresar a la cámara de combustión, hace una sucesión de pases de flujo en cruz a través del recuperador.

Válvulas de desviación y aislamiento en los ductos paralelos de entrada y salida del recuperador permiten a uno o ambos de los grupos de aletas ser cerrados en caso de avería, esto no reduce la potencia disponible, pero el consumo de combustible se incrementa, ya que se necesitará más del mismo para que los gases alcancen la temperatura requerida.

Aparte de la ausencia del ventilador y la presencia de un eje de potencia en el caso marino, la única diferencia significativa con la configuración de la máquina base es la distribución de las nueve cámaras de combustión que están ahora distribuidas radialmente. Esta forma es actualmente usada en la turbina de gas RB. 211 industrial.

La turbina de potencia de seis estapas está basada en la RB. 211 800, que, en la versión aeronáutica, suministra potencia a un inmenso ventilador al ingreso del compresor, y que, en la versión marina, es la que da la potencia para mover los ejes del buque.

Está previsto poder efectuar tareas de mantenimiento en el generador de gases "in situ" hasta el nivel de intercambio total de componentes removibles en el módulo.

La turbina WR. 21 ICR tiene un (TBO) tiempo medio entre recorrido integral de 24,000 horas de trabajo, el cual es muy bueno comparado con las 11,300 que considera actualmente en sus planes de mantenimiento la US NAVY para la LM. 2500.

El proyecto se ha emprendido en dos fases: la primera fase, que se viene ejecutando desde diciembre 1991 y terminará en diciembre 1995, durante la cual el diseño y desarrollo de la ICR será ejecutado y demostrado la validez de sus características críticas, y la segunda fase, que será desde junio 1994 a diciembre 1999, y que incluye las pruebas por la US. NAVY, el establecimiento y conducción de cursos de entrenamiento y preparación de manuales de instrucción.

Proyectada para ser el reemplazo de la LM. 2500, que actualmente propulsa a, practicamente, todos los buques a turbinas a gas de US NAVY, la turbina WR. 21 ICR tendrá una performance notablemente mejorada y un incremento en la potencia de 26,400 bhp a 29,000 bhp. El ahorro de combustible que se prevé durante la propulsión normal de un buque de la clase DDG. 51 se estima en un 30%.

Las turbinas GE LM. 2500 están actualmente siendo construídas en un promedio de 52 por año con un costo de 6.5 millones de dólares cada una. Se prevé que la turbina WR. 21 ICR costará 9.0 millones con una tasa de producción de aproximadamente 20 por año. La US NAVY ha presupuestado un total 350 millones de dólares de los cuales los 180 millones son la primera parte para cumplir su necesidad urgente de reducir sus costos operativos (combustible).

BIBLIOGRAFIA:

- Maritime Defence Vol. 17 Oct. 92
- Manual LM 2500

Las Comunicaciones Opticas : Reto del Presente*

Desde hace años, no se puede decir que la luz se propague exclusivamente en línea recta. Un rayo curvo y flexible de impulsos luminosos puede propagarse a velocidades vertiginosas bajo tierra y el mar, por recovecos urbanos y parques empresariales o por el interior de edificios inteligentes. La palabra clave en las telecomunicaciones de los años 90 es la fibra óptica.

Los sistemas de comunicaciones ópticas se llevan usando más de 20 años, pero sólo hace pocos se han revelado por su eficacia-coste, como una tecnología viable que ha revolucionado la industria y la realidad de las telecomunicaciones. Los sistemas de ondas luminosas atraviesan hoy día naciones, continentes y océanos, formando una inmensa y tupida red que rodea el mundo, enlazando persona con persona en dondequiera que se hallen.

Los avances en la tecnología optrónica y de la fibra óptica se encuentran plenamente consolidados y han ido adquiriendo cada vez mayor importancia en el mundo de las telecomunicaciones en pleno desarrollo. Por su gran capacidad de transporte de información, la fibra óptica se usa no sólo para transmisión de voz y datos, sino para la transmisión de imágenes luminosas a larga distancia con una alta fidelidad. Por su gran seguridad se considera indispensable en los sistemas terrestres de comunicaciones militares y en el planeamiento de los sistemas de mando y control, así como alternativa, fácilmente asequible y comercialmente disponible, de las comunicaciones por satélite a larga distancia.

Hoy día la fibra óptica está siendo utilizada por las principales compañías telefónicas del mundo y su uso se ha generalizado en compañías eléctricas, ferroviarias y en el campo de la Defensa, tanto en los sistemas de telemando, señalización y control, como en los sistemas de telemedicina, guiado de misiles, sensores submarinos, teléfonos ópticos, y transferencia de datos en buques y aviones.

Para adquirir un nivel de competitividad aceptable, la estrategia de las grandes empresas tiene que incrementar estas nuevas tecnologías no sólo con la implantación de potentes y eficaces redes de información a alta velocidad, sino también asimilar los nuevos desarrollos con impacto en las telecomunicaciones del futuro. Por muchas razones, el transporte de la información de los sistemas comerciales y militares deben planearse conjuntamente para una economía de escalas en los medios de comunicación nacionales, máxime en tiempos de presupuestos de Defensa restringidos.

---

* De: Revista General de Marina, Madrid, España, Diciembre de 1992

Tecnología básica de las telecomunicaciones ópticas

Muchos son los avances conseguidos en estos últimos años que han hecho que sean cada vez más crecientes las aplicaciones del portador óptico sobre los medios convencionales, despertándose un gran interés por esta tecnología, que ofrece beneficios significativos.

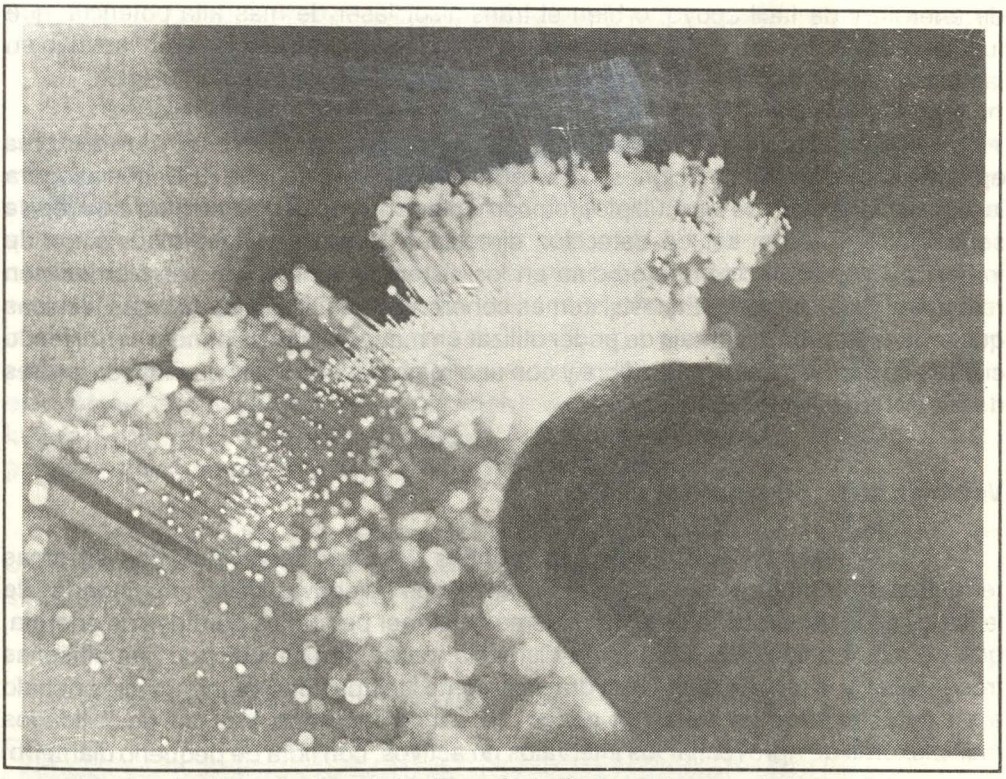
La fibra óptica es una tanza de silicio con un diámetro menor que el alma de un pelo, por el que se transmite la luz con muy poca pérdida de energía y con una dispersión controlada. Las longitudes de onda que se emplean en la fibra óptica para la transmisión de la luz están en una región del espectro comprendida entre el infrarrojo lejano y cercano, en ventanas propicias a las telecomunicaciones, donde muestra un mínimo de pérdida de potencia.

Un sistema óptico completo consta de una fuente de información transmisora y un terminal receptor, con los correspondientes convertidores electro-ópticos y opto-electrónico, conectado por cable de fibra óptica. La elevada fiabilidad y la reducción de precios de los elementos claves, fundamentalmente del cable de fibras y del láser semiconductor, han sido los factores claves que han fomentado el uso masivo de los sistemas ópticos.

En su forma más simple, los rayos de luz se propagan mediante sucesivas reflexiones a través de la fibra en el sistema multimodo, siendo factores determinantes la longitud de onda y el diámetro del núcleo de la fibra. Existe un diámetro máximo por debajo del cual aparece un único modo de transmisión, recibiendo entonces el nombre de fibra monomodo. Este tipo de fibra presenta claras ventajas respecto a la multimodo, ya que posee menor dispersión y atenuación, pudiéndose alcanzar mayores longitudes y velocidades de transmisión. Por contra, su menor diámetro - del orden de las 9 micras frente a las 50 del multimodo - obliga a utilizar emisoras que sean capaces de concentrar toda la luz en esa finísima fibra.

El principal factor que diferencia los tipos de fibra es la atenuación, estrechamente ligada a la longitud de onda. Según la que se utilice, aparecen tres ventanas de transmisión en las cuales el silicio presenta una menor atenuación. La primera, se encuentra alrededor de los 850 nm. y es la más utilizada en los sistemas comerciales con fibra multimodo. La segunda ventana aparece en los 1,300 nm. y trabaja con fibras monomodo, representando una mejora de veinte veces del producto velocidad-distancia respecto a la anterior. La tercera, con láser de espectro estrecho en la región de los 1,550 nm, se utiliza actualmente en las redes de larga distancia con velocidades de entre los 565 Mbits/s hasta varios Gbits/s, y distancias de regeneración cada vez mayores.

Los cables ópticos, de hecho, están compuestos por un número determinado de fibras, que pueden ser de 6 hasta 128 o más, con las consiguientes capas protectoras. Para su fácil manejo se dispone de bobinas de hasta dos kilometros, que



Impulsos luminosos de alta velocidad a través de fibras para las comunicaciones ópticas.

precisan empalmes de extremada exactitud en la coincidencia de los ejes ópticos para reducir la atenuación. Actualmente para un cable monomodo resulta necesario la regeneración de la señal a una distancia de 40 ó 50 kilómetros. Los cables submarinos se tienden en vanos de mar de 170 a 200 kilómetros, con regeneradores especiales incorporados, que permiten minimizar los costes y proporcionan una alta fidelidad a los sistemas.

En la actualidad se han conseguido unas buenas características físicas y de transmisión en la fibra óptica, con aislamientos, no sólo contra abrasión, corrosión, torceduras, forzamientos y excesos de temperatura, sino también protecciones especiales contra ataques de peces devoradores en los cables submarinos y contra impactos de disparo o metralla para tendidos aéreos. El esfuerzo técnico actual se dirige al desarrollo de nuevos modelos de conectores que reduzcan la pérdida de reflexión, simplifiquen los procedimientos de terminación y sean fáciles de instalar, así como a la mejora de los equipos de empalmes de fusión y de medidas de dispersiones y atenuaciones.

Los transmisores ópticos pueden ser diodos emisores de luz, fotodiodos LED de baja potencia, que emiten en una banda de frecuencia amplia, con poca demanda

de energía y de fácil apoyo, o bien el transmisor láser de más alta potencia, que funciona en una banda de frecuencia seleccionada más efectiva. Difieren también en las funciones de transferencia electro-óptica y características de modulación.

Los receptores ópticos son fotodetectores que actúan como transductores opto-eléctrico de comunicaciones, como el fotodiodo de avalancha APD, que asegura la explotación óptica de las múltiples fotocorrientes con suficiente amplitud del área de sensibilidad. Pueden ser de detección directa en los sistemas de modulación de intensidad y de detección heterodina en los sistemas coherentes; también existen receptores balanceados. En los sistemas coherentes se utilizan las mismas técnicas que en la radio, con la ventaja de poder utilizar un mayor ancho de banda, permitiendo cientos de canales en una sola fibra y con una mayor sensibilidad que los receptores de los sistemas no coherentes.

Ventajas de la fibra óptica

Los sistemas ópticos ofrecen grandes ventajas sobre los otros sistemas terrestres de comunicaciones convencionales, que se derivan de las propiedades de la fibra y de la transmisión de la luz. Además de tener pequeñas pérdidas de energía, que permite transmitir la luz a larga distancia, como hemos indicado, las altísimas frecuencias que utilizan aumentan drásticamente la capacidad de información debido a su característica de tener un ancho de banda inusitado y a las posibilidades multiplexoras de aprovechar los intervalos no activos, con fibra de pequeño diámetro.

La fibra óptica, por su naturaleza no metálica completamente dieléctrica, es una guía de onda prácticamente invulnerable a las interferencias procedentes de fuentes de energía electromagnéticas externas, ya sean naturales, como los fenómenos atmosféricos o de equipos electrónicos, líneas de energía o iluminación, estaciones transformadoras o soldaduras de alta frecuencia, u otros campos electromagnéticos. Tampoco existen posibilidades de interferencias, o efectos de diafonía entre fibras de un mismo cable; asimismo aisla las líneas propiamente dichas de las fuentes de alimentación, lo que supone una gran ventaja al hacer las líneas de transmisión más fiables.

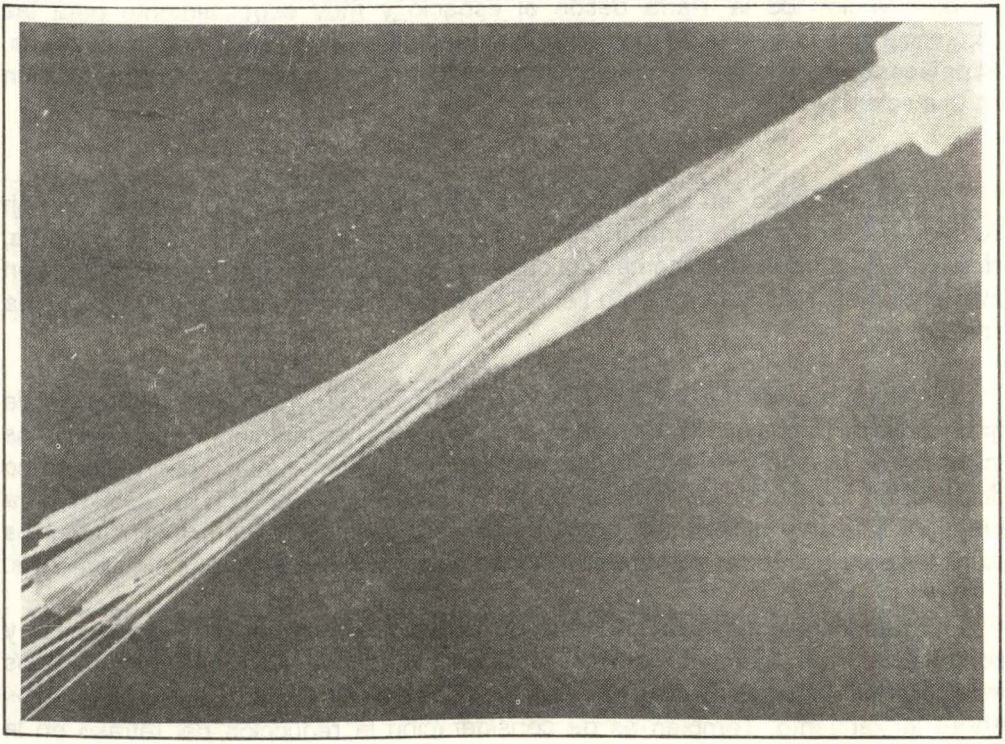
Esta cualidad de no crear en su entorno ningún campo magnético, hace a la fibra óptica sumamente interesante desde el punto de vista de privacidad y seguridad militar, al ser inmune a los peligros que causan las perturbaciones electromagnéticas intencionadas, no necesitando por tanto protección especial. Tampoco puede ser "pinchada" fácilmente, pues se necesitarían unos equipos de laboratorio técnicamente complejos que serían detectados inmediatamente en los puestos terminales debido a las atenuaciones inherentes que provocarían la alarma. Asimismo, este cable de fibra de vidrio, no metálico, tendido bajo tierra, no puede ser detectado electrónicamente, lo que le asegura de alguna forma contra sabotajes. Como cualquier otro medio de comunicación, una vez localizados están expuestos a su destrucción física, pero la

dispersión de la red, el control de la configuracion y el encaminamiento de la señal por otras rutas, pueden evitar la degradación del sistema.

Como sabemos, por otro lado, la onda de una explosión nuclear produce un impulso electromagnético (EMP) de gran amplitud y corta duración con la suficiente energía para destruir los equipos electrónicos en una gran zona. Los cables metálicos instalados actúan como antenas receptoras induciendo corrientes eléctricas elevadas que generan ondas de alta y baja frecuencia según su longitud y que pueden destruir circuitos integrados, alterar propiedades de algunos componentes y dañar el sofware, produciendo además interferencias en las comunicaciones radio y telefónicas que impiden su utilización por largos períodos de tiempo. Nada de esto ocurre en los sistemas ópticos, porque la fibra óptica es especialmente apta contra los pulsos electromagnéticos, ya que éstos no afectan a la propagación de la luz en el interior de la fibra. En términos generales, se puede asegurar que las comunicaciones soportadas por fibra óptica no serían interrumpidas por una explosión nuclear.

Por último, no son despreciables las características físicas de los cables ópticos en cuanto a su peso y tamaño, que los hacen muy ligeros y manejables, simplificando enormemente su instalación en redes fijas y en aplicaciones de

Los cables de fibra óptica son los grandes protagonistas de las redes de comunicaciones ópticas.



comunicaciones tácticas en zona de combate, así como en los circuitos de transferencia de datos a bordo de buques y aviones.

Tradicionalmente, las redes telefónicas estaban compuestas por redes mixtas coaxiales-radio. En lo que se refiere al cable coaxial, ha sido literalmente barrido por la fibra, al encontrarse aquél en su tope tecnológico, con baja velocidad de transmisión, pequeña distancia de regeneración e inconvenientes físicos de peso y volumen, lo que hace que el coste del sistema de transmisión por fibra óptica se reduzca veinte veces, a la par que aumenta la capacidad de la ruta.

En lo que se refiere al sistema radioeléctrico, aunque ha adoptado la tecnología digital, su máxima capacidad disponible por radiocanal no resulta compatible con la ofrecida por la tecnología óptica, sobre todo cuando se precisan altas capacidades de información y cierto grado de seguridad y fiabilidad.

Las comunicaciones ópticas como alternativa a las comunicaciones por satélite

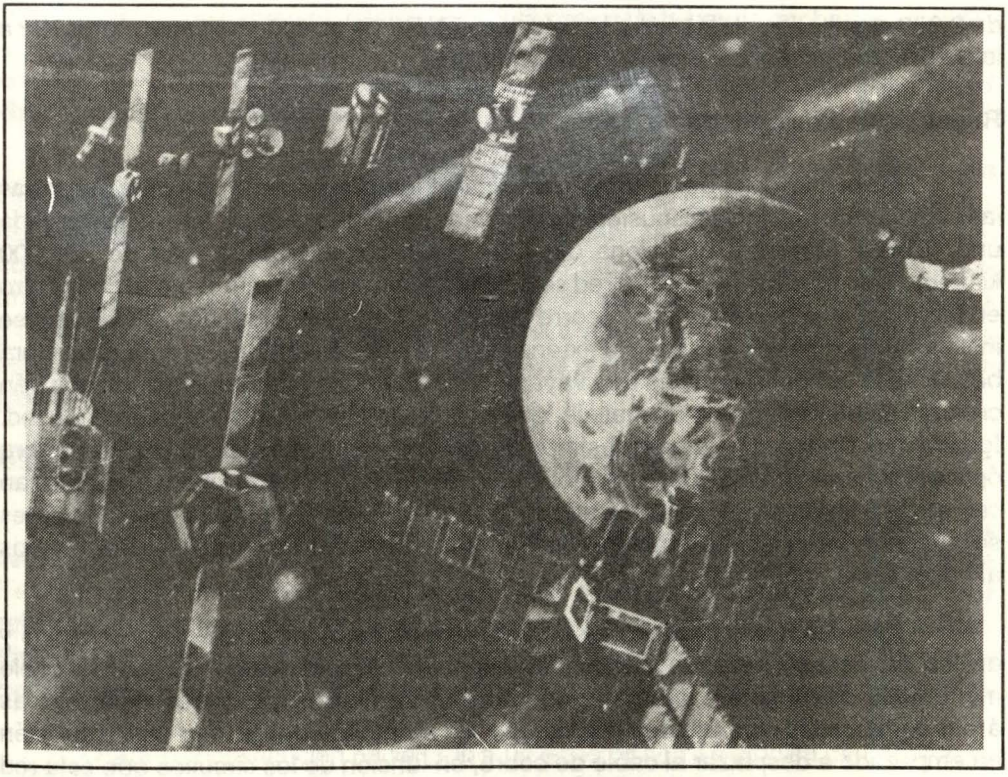
Las comunicaciones de los años 90 y del futuro se basan tanto en las comunicaciones radio, fijas, espaciales o móviles, como por las redes terrestres, compitiendo entre sí y adaptándose a las exigencias de cada tipo de aplicación.

Los satélites militares desarrollan toda su potencialidad en áreas de vigilancia de observación de la Tierra desde el espacio y muy especialmente para las comunicaciones militares de mediana capacidad desde un punto fijo a otros móviles, en países con poca infraestructura o zonas aisladas, y en general, para la radiodifusión en una sola dirección.

Sin embargo, en los últimos años las telecomunicaciones por satélite han sufrido un descenso en comparación con el uso de la tecnología de fibra óptica, simplemente porque los sistemas ópticos en las comunicaciones punto a punto son más eficientes, más seguros y no tienen el retraso inherente a la comunicación vía satélite.

Por otra parte, se prevé que los satélites no tengan la capacidad potencial de gran ancho de banda necesaria para hacer frente a los requerimientos militares de los sistemas de mando y de información del futuro. Desafortunadamente, Defensa no dispone, en la mayoría de los países, de los medios económicos necesarios para preparar, lanzar y utilizar sus propios satélites, con los requerimientos técnicos exigibles para mantener las comunicaciones en situaciones extremas o de precrisis.

Las instalaciones de cableado de fibra óptica pueden ser programadas y controladas en su calendario con más facilidad y seguridad que el lanzamiento de los satélites, que dependen de muchas variables en su construcción y riesgos y retrazos en su lanzamiento. También es de consideración la reducción del retraso en la



Las comunicaciones vía satélite son una alternativa a las comunicaciones ópticas para largas distancias · e insuficiencia de infraestructura terrestre. Las comunicaciones intersatélite se efectúan por enlace óptico láser.

propagación de la señal en su viaje de ida y vuelta por la fibra óptica en relación con el retraso que se produce por vía satélite, que puede llegar a ser de hasta medio segundo en su recorrido completo. Asimismo, la información enviada por satélite es más difícil de proteger que por la fibra óptica, al recibir la señal en toda el área iluminada por el satélite.

Es probable que en los próximos años exista una capacidad precaria de transpondedores militares en órbita, lo que hace necesario que Defensa alquile y use combinadamente los satélites comerciales, con el consiguiente aumento de precio debido a la demanda y el coste de seguros de lanzamiento, lo que hace que este medio sea cada vez menos deseado, hasta tal punto de que algunos satélites militares no serán sustituídos al cumplir su ciclo de vida.

En una situación ideal, los sistemas de comunicaciones por satélite y por fibra deben complementarse mutuamente. Para grandes distancias, el satélite resulta competitivo frente a la solución por cable, no así para distancias como la existente en un país de las dimensiones de España, ya que, por ejemplo, para unas necesidades

de 2,000 circuitos punto a punto, la solución satélite no es económicamente similar a la de la fibra óptica, hasta los 2,500 kilómetros.

Redes de cables ópticos

El objetivo de la Compañía Telefónica de España para el año 92 era que todas las capitales de provincia dispusiera de dos rutas de cable óptico de 16 ó 32 fibras cada uno, y entre Madrid y Barcelona de 128 fibras, lo que supone más de 200,000 kilómetros de fibra instalados. La red se configura con una estructura radial con centro en Madrid, y una periférica que recorre las más importantes ciudades, en las que se instalarán sistemas de 565 Mbits/s extensible a 2,4 Gbits en el futuro. A esta estructura básica se le añadirán ramales que vayan cerrando anillos o triangulaciones que irán creando un elevado grado de mallaje, que proporcionará una alta seguridad a la red. Igualmente, Canarias y Baleares estarán conectadas cada una con dos cables de fibra óptica submarinos. En el primer caso (PENCAN IV y V, de 1,400 kilómetros), utilizan cables de 6 fibras monomodo, en segunda ventana, y entre la Península y Baleares se utilizan fibras en tercera ventana, eliminando la necesidad de repetidores intermedios al hacer escala en Ibiza.

Para las redes urbanas se ha adoptado la estructura de anillos cerrados y anillos de acceso para abonados profesionales, constituyendo bucles de cable monomodo de 64 fibras, que con perímetro medio de dos kilómetros recorrerá las áreas comerciales más activas de la ciudad. En el ámbito rural, la fibra óptica también ha empezado a desplazar al cable de cobre, en función de los circuitos que esta red demande y de la reducción de costes. Por último, para la conexión de usuarios a las centrales telefónicas, el cable de pares metálicos es aún la solución económica.

El cable de fibra óptica comenzará a utilizarse a nivel de abonado en función de la demanda que origine la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) de banda ancha que se prevé en un futuro próximo, con redes de áreas local, en parques y edificios empresariales, e interconexión entre ellas con distribución de datos por fibra óptica. Ciertamente, a corto plazo llegará la fibra óptica a las mesas de trabajo, portando voz, dato e imagen.

En el campo internacional, desde la costa de Cádiz y Málaga se han tendido cables de fibra óptica submarinos hacia diversos puntos de Europa, en el Atlántico (TAT 9) y en el Mediterráneo (MAT 2), con tecnología de tercera ventana, así como en los Estados Unidos (TAT 8), que permiten más de 40,000 circuitos telefónicos transoceánicos y que complementan las comunicaciones vía satélite. El nuevo cable transatlántico (TAT 9), de doble capacidad del TAT 8, junto con el PTAT 1, también con capacidad de 80,000 conferencias simultáneas, asegura el enlace entre Europa y América. El ciclo de vida de estas instalaciones es de veinticinco años, con un tiempo entre averías previsto de ocho años.

Dada la rápida evolución de la tecnología optrónica, y con el objeto de eliminar incertidumbres en cuanto a modernos equipos de superior capacidad y hacer frente

a cualquier tipo de demanda masiva con la utilización de la banda ancha, los tendidos actuales se hacen con un cierto sobredimensionamiento, de forma que no haya que crear nuevas infraestructuras y canalizaciones y así poder instalar nuevos cables de fibra óptica en un corto plazo.

Es decir, el criterio es instalar no sólo fibras para hacer frente a las necesidades actuales, sino prever la expansión futura de la red sin mayores gastos de instalación, al ser el coste propio del cable bajo en relación con la instalación conjunta del sistema. En general, la red sólo debe quedar con las limitaciones impuestas por la potencia y la velocidad de commutación de los transmisores actuales y cubrir las posibilidades de expansión de los aparatos en el futuro. La estrategia debe reflejar, por tanto, las necesidades de cableado a largo plazo, aunque signifique un pequeño aumento de coste inicial.

Utilización de la red nacional para las comunicaciones militares

La Defensa Nacional necesita disponer de un soporte de telecomunicaciones tecnológicamente avanzado y tiene en estudio el Sistema Conjunto de Telecomunicaciones Militares (SCTM), en el que se toman como base todas las redes militares existentes, para disponer de un soporte de telecomunicaciones rápidas, fiables y seguras a nivel de conducción estratégica, de forma continua en tiempo de paz y de apoyo a las actividades militares en situaciones de crisis o tiempo de guerra.

Para su consecución ha llegado a un acuerdo con Telefónica de España, no sólo para recoger su experiencia en ingeniería y diseño, sino para asegurar el soporte de las telecomunicaciones de las Fuerzas Armadas, proporcionando los diversos recursos y capacidades de transmisión necesarias para la Defensa. Al mismo tiempo que garantiza el derecho de uso y de disponibilidad sin restricciones de determinados medios de las redes telefónicas puestos a su disposición.

Este acuerdo marco de utilización de los medios públicos de telecomunicaciones para los sistemas de comunicaciones militares españolas, aportará los enlaces de fibra óptica para formar parte como elemento integrante de la red que soporta el SCTM, por lo que el Ministerio de Defensa podrá utilizar en cada ruta de cable óptico los pares de fibras dedicados que precise de la Red Nacional, tomadas en la sala de transmisiones de Telefónica y utilizada en régimen de alquiler; por otra parte acuerda la instalación y cesión de uso de los tramos de interconexión a la red militar, mediante pago de parte de la inversión realizada.

Con ello se consigue optimizar el rendimiento de los recursos nacionales de telecomunicaciones con una economía de escala, y con una mayor eficacia en las áreas de normalización y compatibilidad de las redes militares y civiles, al mismo tiempo que se consiguen, por su dispersión y redundancia, una supervivencia más resistente a la degradación del sistema que la que pueden dar las redes exclusivamente militares, más restringidas, más costosas y de más difícil mantenimiento y actualización.

Por otra parte, para aumentar la supervivencia de la red terrestre es conveniente diversificar los medios de transmisión de distintas características para hacer frente a las diversas amenazas. Una solución muy ventajosa es la de combinar el empleo de la fibra óptica con el radio-enlace. También es aconsejable disponer de una red de últimos recursos, mediante satélites o equipos de HF, que , aunque de menos potencia, sirva para unir directamente los elementos más importantes del sistema C^3 1, en situaciones de emergencia.

Mirando al futuro

Además del tráfico de comunicaciones de larga distancia y locales, abundan, cada vez más, las aplicaciones militares que usan la fibra óptica. Como ejemplo, podemos citar los sistemas de vigilancia y detección submarina a larga distancia con sensores remolcados o fijos en el fondo, que aumentan la claridad y sensibilidad de la señal de blancos silenciosos, como el sistema hidrofónico submarino norteamericano ARIADNE, que utiliza fibra óptica, los misiles filoguiados, que además de recibir por fibra óptica las imágenes de la cámara de televisión montada en su morro, pueden ser maniobrados desde posiciones ocultas y lejanas; la motorización de detecciones de radiaciones y temperaturas; las redes de comunicaciones tácticas de fácil despliegue y gran capacidad; los sistemas robóticos con sensores remotos, y la transferencia de datos en buques y aviones, como el utilizado a bordo del avión de despegue vertical *Harrier* AV - 8B.

El transporte de señales de los sistemas C^3 1, directamente sobre sistemas comerciales, requerirá una modificación de los formatos militares a los sistemas de fibra óptica. Otro aspecto vital es adaptar los sistemas de encriptación a las tecnologías de alta velocidad, aumentando la velocidad de encriptación a las posibilidades de transmisión de la fibra óptica.

Los sistemas futuros podrán transportar la información de millones de libros en menos de un segundo, por sólo una fibra del tamaño menor que el de un cabello, a miles de millas, sin repetidores.

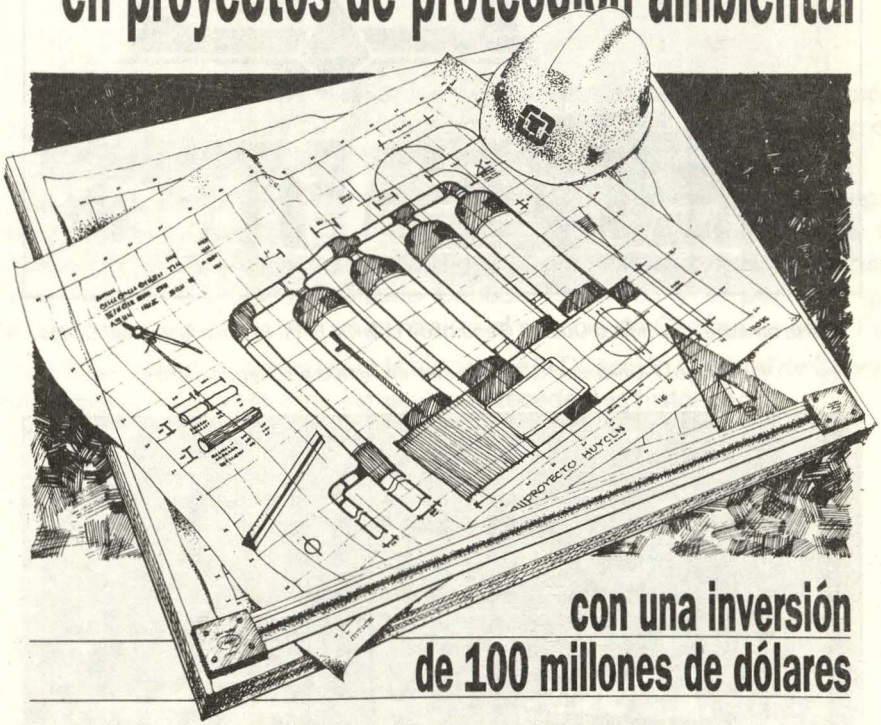
Ciertamente, el avance tecnológico de la Humanidad en 500 años ha marcado la gran diferencia entre las carabelas de Colón y las rutas transatlánticas por las superveloces vías de fibra óptica. Hoy día, con la supercomunicación se recibe la información al mismo tiempo en todo el mundo. Las telecomunicacione siguen el ritmo de evolución de las ciudades, industrias y empresas, propiciando su desarrollo.

Desde el oleógrafo y el proyector de señales al rayo láser y la fibra óptica, es mucho el camino que se ha recorrido y lo que queda aún por recorrer, mirando hacia un futuro técnicamente sorpresivo y utilitariamente prometedor. En esta aventura, las comunicaciones ópticas son el reto del presente.

J. Ramón JAUDENES AGACINO

ESTAMOS OCUPADOS

en proyectos de protección ambiental



con una inversión de 100 millones de dólares

Toda acción del hombre, como se sabe, ocasiona cambios en la naturaleza.

De hecho, nuestro largo y complicado proceso de extraccion de mineral y su transformación en concentrados de cobre primero,y en cobre blister de exportación despues, ha cambiado el paisaje de Toquepala, Cuajone e Ilo.

Allí hay tres centros mineros de Southern Peru llenos de actividad, dotados de todos los servicios básicos tales como agua, luz, viviendas,hospitales, colegios y una amplia infraestructura urbana.

Conscientes que hay residuos de ese proceso minero-metalúrgico, la empresa está invirtiendo100 millones de dólares en un conjunto de proyectos de protección y adecuación ambiental para disponer o controlar en la forma más idónea posible, de los gases, relaves y escorias derivadas de este proceso.

Estamos ocupados en ello porque el ambiente, sí nos preocupa.

SOUTHERN PERU
Cobre trabajando por el Perú



Puerta de acceso al nuevo Cuartel General de la DICAPI en la Base Naval del Callao.

Abajo, 2 Unidades Guardacostas en rumbo a su fondeadero.



Dirección General de Capitanías y Guardacostas

Apuntes para su Historia

Capitán de Navío (r)
Jorge Portella Roca

La Dirección General de Capitanías y Guardacostas conmemorará el próximo 5 de agosto del año en curso su septuagésimo cuarto aniversario de creación oficial dentro de la organización de la Marina de Guerra del Perú.

En efecto, con fecha 05 de agosto de 1919, se expidió el Decreto Supremo correspondiente, publicado en la Orden General Nº 12 del mismo año de 1919. Posteriormente, a los breves días se designó al primer Director de Capitanías, el entonces Capitán de Navío Teodosio Cabada Revoredo y el personal que lo acompañaría en su gestión. Así se centralizó el servicio de Capitanías en el Perú.

Como un apunte histórico para la historia de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, cabe anotar los siguientes antecedentes históricos :

PRIMERA ETAPA

CREACION DE LA DIRECCION DE CAPITANIAS

ORDEN GENERAL Nº 12 de fecha 08 de Agosto de 1919
Con fecha 05 del presente se ha expedido lo siguiente:

EL PRESIDENTE PROVISORIO DE LA REPUBLICA, CONSIDERANDO :

Artículo 1º.- La Dirección General de la Marina, comprenderá :
a) La Flota, la Flotilla Fluvial y las Dependencias de la Armada; b) La Secretaría General; c) La Secretaría Técnica Naval y d) Cinco Direcciones a saber: del Personal, del Material, de Administración, de Sanidad y de Capitanías.

Artículo 2º.- El Director General entenderá en todos los asuntos que de manera directa o indirecta se relacionen con la Marina.

El Comando de la Flota, el de la Flotilla Fluvial y las dependencias de la Armada dependerán directamente del Director General y continuarán rigiéndose por las leyes y ordenanzas vigentes.

Artículo 3º.- LA Secretaría General tendrá dos Dependencias :
1) Despacho y movimiento general de la Dirección. 2) La de la Mesa de Partes y Archivo.

Artículo 4º.- La Secretaría Técnica Naval atenderá todo lo relacionado con la preparación : para la guerra e informaciones, servicio hidrográfico y el ramo de la enseñanza profesional. Esta Secretaría tendrá cinco dependencias : La tramitación de expedientes relacionados con el estudio de la defensa maritíma y recopilación de datos sobre armamentos, campañas y temas para maniobras Código de Señales, Claves, Preparación del Presupuesto General de la Armada. Movimiento de la Flota, Distribución de Fuerzas, Marítimas, Divisiones y Buques sueltos, Campañas de Instrucción. Viajes y Ejercicios.

DIRECCION DE CAPITANIAS : Un Capitán de Navío o de Fragata, Director. Un Capitán de Corbeta o Teniente 1º, Maquinista, un Amanuense, Oficial de Mar de Segunda Clase, un Portapliegos, Cabo de Mar de 1ra. Clase.

El Personal Superior, que preste sus servicios en la Dirección General de la Marina, se considerará como embarcado y percibirá además del sueldo que a su clase militar corresponde, la gratificación de Estado Mayor en conformidad con la escala fijada por la Ley Nº 1535. Los Servicios del Director General, de las dos Secretarías y el de los Directores (excepto el de Sanidad), serán considerados como embarcados y con mando.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

Rúbrica del Presidente de la República. (Firmado)

DIRECCION DE CAPITANIAS

Director : Capitán de Navío Teodosio Cabada.

Capitán de Corbeta Moisés Pinto Basurto, Teniente 1º Maquinista Leoncio Martínez.

Posteriormente, después de sufrir algunos cambios e interrupciones en su marcha, motivado por razones presupuestarias en su organización, por Decreto Supremo del 19 de Octubre de 1919, se activa nuevamente la Dirección de Capitanías, a cargo del Capitán de Puerto del Callao, Capitán de Navío Juan Salaverry Salaverry.

Sin embargo, derivado de las sucesivas organizaciones que originaron consecuentes y diversos cambios, al crearse el Cuerpo Auxiliar de Capitanías y Guardacostas por Decreto Ley Nº17824, de fecha 23 de Setiembre de 1969, la entonces denominada Dirección de Capitanías, quedó establecida como Dirección General de Capitanías y Guardacostas desde el 19 de Octubre de 1969,título con la cual cumple la misión asignada por la Comandancia General de la Marina de la cual depende orgánicamente.

Desde la creación oficial de la Dirección General, durante los últimos 73 años, han transitado por la Dirección General, destacados Almirantes y Jefes Superiores, cuyos desempeños al frente de este organismo, se caracterizaron por cumplir su cometido en forma eficiente.

Dichos Oficiales, que tuvieron la difícil y honrosa tarea de guiar los destinos de esta Dirección General, realizando una labor profícua hasta la fecha, han sido :

DIRECTORES DE CAPITANIAS

- Capitán de Navío	Teodosio Cabada Revoredo	Agosto 1919
- Capitán de Navío	Juan Salaverry Salaverry	Julio 1919
- Capitán de Navío	Germán Stiglich Alvarez	Abril 1924
- Capitán de Navío	Julio Carvajal Fonseca	Junio 1925
- Capitán de Navío	Juan M. Garavito Villeros	Agosto 1926
- Capitán de Navío	Teodosio Cabada Revoredo	Junio 1928
- Capitán de Navío	Juan Salaverry Salaverry	Setiembre 1930
- Capitán de Navío	Manuel A. Faura Bedoya	Noviembre 1933
- Capitán de Fragata	Alejandro Valdivia Vera	Enero 1935
- Capitán de Navío	Enrique Monge Medrano	Setiembre 1936
- Capitán de Navío	Juan Salaverry Salaverry	Febrero 1937
- Capitán de Navío	Manuel Galdo Madrigal	Diciembre 1939
- Capitán de Navío	Antonio Cantuarias Pardo	Enero 1945
- Capitán de Navío	Joaquín Sevilla Olano	Octubre 1946
- Capitán de Navío	Máximo Cabrera Castro	Marzo 1949
- Capitán de Navío	Emilio Barrón Sánchez	Abril 1951
- Contralmirante	Ismael Otárola Cabrera	Enero 1953
- Capitán de Navío	Fernando Sarmiento Calmet	Abril 1954
- Capitán de Navío	Ricardo Cheesman Aguirre	Abril 1955
- Capitán de Navío	Alberto Zapatero Fernández	Diciembre 1955

DIRECTOR GENERAL DE CAPITANIAS Y MARINA MERCANTE

- Capitán de Navío	Alejandro Martínez Claure	Diciembre 1957
- Contralmirante	Pedro Gálvez Velarde	Febrero 1959
- Contralmirante	Jorge Barreto Alván	Agosto 1962
- Contralmirante	Alfonso Pareja Marmanillo	Agosto 1963
- Contralmirante	Eduardo Carrillo Burgos	Enero 1965

DIRECTOR GENERAL DE CAPITANIAS

- Contralmirante	José Namihas Meshalí	Diciembre 1966
- Contralmirante	Natalio Sánchez Carvallo	Diciembre 1967

DIRECTOR GENERAL DE CAPITANIAS Y GUARDACOSTAS

- Calm.	Víctor Arenas Thorne	Junio 1969
- Calm.	Isaías Paredes Arana	Diciembre 1971
- Calm.	Melitón Carvajal Pareja	Diciembre 1972
- Calm.	Antonio Miranda Garrido	Diciembre 1973
- Calm.	Guillermo Runciman Navarrete	Diciembre 1974
- Calm.	Carlos A. Tirado Alcorta	Julio 1975
- Calm.	Jorge Del Aguila Alcorta	Diciembre 1975
- Calm.	Antonio Forcelledo Demutti	Diciembre 1976
- Calm.	Alejandro Perez Ruiz	Diciembre 1978
- Calm.	José Carcelén Basurto	Diciembre 1979
- Calm.	Víctor Ramirez Isola	Diciembre 1981
- Valm.	Andrés Ferrari Rodríguez	Diciembre 1983
- Valm.	Gonzalo Gambirazio Martini	Diciembre 1985
- Calm.	Augusto Vargas Prada Perales	Diciembre 1986
- Calm.	Alberto Trigoso Trigoso	Diciembre 1987
- Calm.	Gustavo Barragán Schenone	Enero 1989
- Valm.	Walter Indacochea Queirolo	Enero 1990
- Calm.	César Vallejo Zapata	Diciembre 1992

Como muestra del tránsito de los señores Almirantes, que se desempeñaron como Directores Generales, cabe consignar algunos conceptos vertidos en el Libro de Oro que se mantiene en la Dirección General:

Valm. Pedro Gálvez Velarde :
" Rindo homenaje a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, Institución que tuve el honor de dirigir y deseo resaltar el progreso alcanzado, los medios importantes que hoy posee y sobre todo por haber llegado a constituir un monolítico grupo humano dotado de un solo ideario y una misma mística : servir al Perú, ser la antena de la Marina de Guerra del Perú para irradiar sus virtudes ante la Marina Mercante, el trabajo marítimo, la pesca y el resguardo del Mar de Grau, sus puertos y todo el litoral de la Patria ".

Calm. Guillermo Runciman Navarrete :
" Los seis primeros meses de 1975, fui honrado con el cargo de Director General de Capitanías y Guardacostas, y al igual que los Comandos que fueron asignados durante mi servicio naval tuve la feliz oportunidad de apreciar el alto valor moral y de preparación profesional del Personal Superior , Subalterno y Civil; así como la complementación de mi formación naval para el desempeño de los cargos ulteriores con que fuera enaltecido. Por ello guardo una especial añoranza por el tiempo de servicios en tan noble Dependencia ".

Valm. Gustavo Barragán Schenone :
" Con la profunda satisfacción de comprobar el avance permanente de nuestra Dirección General de Capitanías y Guardacostas, felicitaciones ".

Calm. Melitón Carvajal Pareja :
" Felicitaciones por el progreso permanente de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas y los mejores augurios para continuar con la consolidación de la conciencia marítima ".

Si bien es grato mirar hacia atrás y hacer remembranzas de épocas y personajes anteriores, más grato será continuar planificando hoy metas específicas que coadyuven a nuestro desarrollo futuro y ver que con el esfuerzo profesional y trabajo diario, éstas se hagan realidad y contribuyan al desarrollo de la organización.

CREACION DEL CUERPO DE CAPITANIAS Y GUARDACOSTAS

DECRETO LEY Nº 17824

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA.- POR CUANTO : El Gobierno Revolucionario ha dado el Decreto Ley siguiente :

EL GOBIERNO REVOLUCIONARIO .- CONSIDERANDO : Que, el artículo 233 de la Constitución Política del Estado, señala a la Marina de Guerra, como componente de la Fuerza Armada, la misión de velar por el cumplimiento de nuestras leyes, la seguridad y defensa nacionales y la conservación del orden público .
Que, consecuentemente el Ministerio de Marina, en cumplimiento de su misión institucional y del mandato de su propia Ley Orgánica Nº 13508 (S) tiene la potestad y responsabilidad de fiscalizar el tráfico acuático, ejerciendo jurisdicción sobre las aguas de la costa, los puertos y las actividades marítimas, fluviales y lacustres.

Que, por la misma razón y de conformidad copn el Decreto Supremo Nº 21 del 31 de Octubre de 1952, el Ministerio de Marina ejerce las funciones de Policía Marítima y Pesquera a través de las Capitanías de Puerto, fundamentalmente en lo que se refiere al cumplimiento y observancia de nuestras leyes, reglamentos, disposiciones y órdenes referentes a la navegación, a la Marina Mercante y a la Pesca.

Que, las funciones se extienden al salvataje y seguridad de la vida humana en el mar, ríos y lagos navegables, al control del tráfico acuático, al control de embarcaciones pesqueras, a la seguridad de muelles y terminales marítimos y a la represión del contrabando y de cualquier otra actividad ilícita en el ámbito de su jurisdicción.

Que, la creciente densidad del tráfico marítimo, comercial,tanto internacional como de cabotaje, y el elevado número de embarcaciones dedicadas a operaciones de pesca en aguas peruanas, evidencian la imperiosa necesidad de crear un Cuerpo debidamente organizado, adiestrado y equipado con los elementos náuticos necesarios para garantizar el cumplimiento de las disposiciones gubernamentales. En uso de las facultades que está investido y con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros, ha dado el Decreto Ley siguiente :

Artículo 1.- Créase el CUERPO DE CAPITANIAS Y GUARDACOSTAS como Cuerpo Auxiliar de la Marina de Guerra del Perú, bajo la Autoridad del Director General de Capitanías y Guardacostas, para ejercer las funciones de Policía Marítima, Fluvial y Lacustre y pesquera; de control y vigilancia del litoral, del tráfico acuático en las aguas jurisdiccionales, de seguridad y vigilancia de los pueblos, así como el control y protección de los recursos y riquezas naturales de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo Nº 781 del 01 de Agosto de 1947, en la Declaración sobre Zona Marítima y en los Convenios Internacionales suscritos para esos fines y, en general, de toda actividad que se desarrolla en el ámbito acuático

Artículo 2 .- El Ministerio de Marina determinará la Organización que debe teñer el Cuerpo que se crea, así como los medios materiales necesarios para el debido cumplimiento de las funciones a que se refiere en el Artículo 1º y de las que le asigne la Ley Orgánica de la Marina y el Reglamento de Capitanías, debiendo también estudiar y proponer el plan de Constitución del Cuerpo y de adquisición de los elementos náuticos.

Artículo 3 .- Mientras se organice el Cuerpo de Capitanías y Guardacostas, el Ministerio de Marina en coordinación con los Ministerios de Economía y Finanzas y de Transportes y Comunicaciones, dictará en forma provisional, las medidas más convenientes para que se asigne el personal necesario para cumplir inicialmente la misión de vigilancia y seguridad en el Puerto del Callao.

Artículo 4 .- Deróguese todas las disposiciones que se opongan al presente Decreto Ley.

Dado en la Casa de Gobierno , en Lima, a los veintitrés días del mes de setiembre de mil novecientos sesenta y nueve.

General de División E.P. Juan Velasco Alvarado
Vicealmirante Enrique Carbonell Crespo, Ministro de Marina, encargado de la Cartera de Guerra.

Por tanto mando se publique y cumpla.

Lima, 23 de Setiembre de 1969.

Testimonios de reconocimiento de estas tareas han sido la imposición a la Bandera de Guerra de esta Dirección General de la Condecoración de la Orden Cruz Peruana al Mérito Naval en el grado de "Comendador", distintivo Blanco, por sus meritorios servicios a la Institución Naval durante los años transcurridos desde su creación.

Dicha bella y meritoria condecoración impuesta el año de 1989, por el entonces Comandante General de la Marina, se podría expresar que ha servido para premiar a todos y cada uno de quienes se esforzaron ayer y se esfuerzan hoy en la ejecución de la misión asignada.

Similar homenaje recibió la mencionada Bandera de Guerra el año pasado,1992, al imponerle la Asociación Nacional Pro Marina del Perú la insignia Institucional.

Ambas insignias han comprometido la incesante labor en pro del apoyo a nuestra Marina de Guerra.

Son setenta y tres años de permanente entrega de esfuerzos por el progreso, de desarrollo, de perfección de la capacidad, el profesionalismo y la resistencia de los hombres.



SEGUNDA ETAPA

INICIOS DE TAREAS

En los primeros años de su inicio se le asignaron embarcaciones ligeras de la Flota del Pacífico para cumplir sus funciones, denominadas éstas P- 101, P- 102, P-103 y P-104. Posteriormente, a partir de Junio de 1972 ,a raíz de la creación del Cuerpo de Capitanías y Guardacostas, su organización entró en actividad y se le adjudicaron otras embarcaciones, prometiéndose dotársele posteriormente de más. Ello es de informarse por las palabras del Ministro de Marina de entonces, el Valm. Luis Vargas Caballero, en la ceremonia de clausura del primer curso de capacitación dictado en el Centro de Instrucción Técnica Naval de 287 vigilantes al flamante Cuerpo de Capitanías y Guardacostas. " Por ahora- exaltó en esa ocasión el Ministro- van a contar con cuatro (4) Unidades que han pasado de la Armada al Servicio de Capitanías y Guardacostas. Pero se está implementando un programa de adquisición de embarcaciones de alta mar y de bahía y esperamos contar pronto con éstas, que son necesarias para ejercer plenamente nuestra soberanía.

Por entonces se contaba con algunas unidades asignadas como Patrulleras de Costa los B.A.P. " Bondy ", B.A.P. " San Martín ", B.A.P. "Diez Canseco" y B.A.P. 'Gálvez" a las que se sumaron las cuatro (4) Unidades transferidas a la Dirección General de Capitanías : B.A.P. " Locumba ", B.A.P. " Pativilca", B.A.P. " Huarmey " y B.A.P. " Huaura ". Asimismo, fueron transferidas por el Servicio Nacional de Fertilizantes (SENAFER), dos lanchas "Mercedes" y 'Patriarca" de 41' de eslora las que fueron denominadas PP. "Rio Santa" y PP "Majes" para cautelas los intereses nacionales.

Con ello se afirmó que los miembros del nuevo Cuerpo tenían el deber de cumplir con el control, la vigilancia y la seguridad de todos nuestros puertos marítimos, fluviales y lacustres.

ALGUNOS LOGROS DE OFICIALIZACION

A partir del año de 1972, se obtuvieron cuatro logros en la oficialización de las tareas, tales como :

- R/M Nº 0019-72-MA/CG de fecha 14 de Enero de 1972, se designa a nueve oficiales del Servicio de Guardacostas para seguir el curso de oficiales en la Escuela naval del Perú, de 8 meses de duración.

- R/M Nº 1063-72MA/CG de fecha 19 de Junio de 1972, se incluyen en el Reglamento de Uniforme para el Personal Subalterno de la Marina de Guerra las características generales de las prendas de uniforme a Capitanías y Guardacostas de color kaki lanilla o gabardina.

- D/S Nº 007-72-MA de fecha 19 de Junio de 1972, se crean los diez Distritos de

Capitanías y Guardacostas, clasificados en Marítimos, Fluviales y Lacustres, en las cuales se ejerció la jurisdicción en el territorio nacional y su mar.

- 27 de Diciembre de 1991. Inauguración del nuevo Cuartel General de Guardacostas, el cual con los antecedentes de que, en la década del 60, la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, determinó la necesidad de contar con un Cuartel General de Guardacostas, con el fin de preparar al Personal Subalterno en el conocimiento de las normas legales que rigen la actividad de la autoridad Marítima, así como entrenarlos físicamente para su desenvolvimiento en las actividades de Policía Marítima, para lo cual gestionó y obtuvo, en calidad de préstamo un local dentro del Terminal Marítimo del Callao.

En 1981, el Cuartel de Guardacostas se trasladó a un local ubicado en el Distrito de La Punta, sito en la cuadra Nº 3 de la Calle Arrieta, el mismo que por su estructura y dimensión no ofrecía la capacidad para albergar a todo el personal, ni tenía aulas para impartir instrucción, ni áreas apropiadas para el entrenamiento físico-militar.

Por tal motivo en los años de 1983 y 1986 la Dirección General, desarrolló sendos proyectos para la construcción de un nuevo local para el Cuartel General de Guardacostas. En el año de 1990, se contrató a la firma " Chueca Mesía Ingenieros" para la preparación del Proyecto con documentos a nivel licitación del nuevo Cuartel General de Guardacostas y Direccion General de Capitanías y Guardacostas, desarrollado sobre un área de 121,000 metros cuadrados que comprendía al terreno de la Zona Nº 1 de la Base Naval del Callao. Dicho Proyecto se concluyó el 19 de Febrero de 1991 y se procedió a licitar la obra en su Primera Etapa, otorgándose la Buena Pro a la Compañía J. Alva Centurión Contratistas S.A., iniciándose los trabajos en Junio y concluyéndose en Diciembre de 1991.

El nuevo local cuenta con modernos ambientes para el área administrativa, desarrollo de la instrucción; actividades culturales y amplias áreas para ejercicios y entrenamiento del personal, además tiene cómodas cuadras, áreas para gimnasio, auditorium, campo de maniobras, plazoleta de actuaciones castrenses, casinos de esparcimiento para el personal Superior y Subalterno. Todo ello complementado con servicios de agua, energía eléctrica, pistas y estacionamiento de vehículos.

Con ello se cumplió con algunas de las metas inmediatas, tal como darle al guardacosta su verdadera imagen de un combatiente identificado con sus funciones, gracias a la Casa y la Escuela del Guardacosta, para el reforzamiento de su profesionalismo dentro de los conceptos más modernos que se requiere.

COLOCACION DEL BUSTO AL GUARDIAMARINA EMILIO SAN MARTIN

Al oficializarse el DIA DEL GUARDACOSTA por R/M Nº 0701-73 de fecha 25 Mayo de 1973, el 23 de Setiembre de 1987, en la Plaza del entorno de la Plaza Grau del

Callao, frente al local de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, se inauguró el busto al Guardiamarina Emilio San Martín, ante cuya efigie anualmente se le rinde justo homenaje de recordación en su acción naval del Callao del 25 de Mayo de 1880 a bordo de la lancha " Independencia ".

La Institución Naval, el día 25 de mayo de cada año, conmemora el Día del Guardacosta y ello motiva recordar este pasaje histórico que significó la inmolación del Guardiamarina Emilio San Martín.

ACCION NAVAL DEL 25 DE MAYO DE 1880

"Una espesa neblina cubre la bahía del Callao , Con los nervios crispados pero henchidos de fervor patriótico, dos valerosos marinos de nuestra desmembrada escuadra inician una riesgosa misión de patrullaje por las frías aguas del puerto del Callao, bloqueado por la Marina de Chile desde Abril 1880, luego de la literal desaparición de nuestra escuadra.

Ya no hay tiempo para nada. El enemigo se ha posesionado prácticamente del puerto y hay que cumplir con el deber. La mirada es vigilante, por parte del Teniente Segundo José Gálvez y del Guardiamarina Emilio San Martín. Léjos estaban de imaginarse que esa misión iba a ser la última que realizarían.

La bruma invade sus curtidos rostros. El penetrante olor de la brisa marina, junto al frío sudor que empieza a recorrer la espalda de los valerosos marinos peruanos, ponen el marco tétrico al escenario que tendrá como epílogo la muerte y destrucción horas más tarde. Pasaban los minutos y el desesperado patrullaje no rendía sus frutos: sorprender a las naves chilenas y destruirlas ahí donde se les encontrara. Cada segundo era un siglo para ello. No pasaron muchas horas hasta que, de repente, avistaron las siluetas de las que parecían dos lanchas chilenas, el teniente Gálvez y el guardiamarina San Martín entrecruzaron miradas de sentimiento.

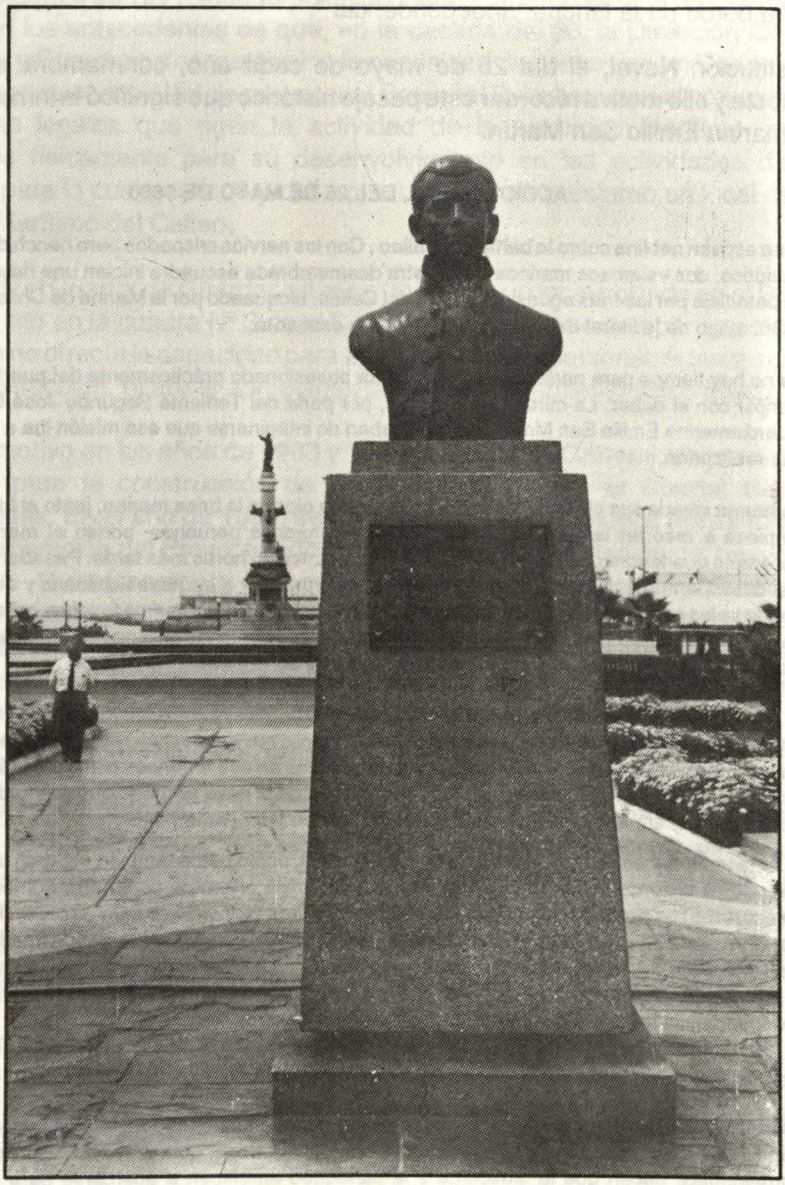
Enfiló la Independencia hacia las misteriosas naves, para confirmar si eran enemigas. A prudencial distancia, los marinos peruanos, confirmaron sus sospechas : eran patrulleras chilenas, en este caso, la Guacolda y la Janequeo, consideradas en ese entonces como las más poderosas y rápidas de la escuadra extranjera, todo lo contrario de la nave peruana que era ruidosa, pesada y sin cubierta, armada apenas con un pequeño cañón y una ametralladora.

El amanecer del 25 de Mayo de ese año estaba cerca, como cerca también estaban las modernas torpederas chilenas. Temerariamente, la Independencia arremete como una tromba contra los invasores. El combate se había iniciado. El Teniente Gálvez y el Guardiamarina San Martín hacen accionar el cañón de la vieja lancha peruana, el que salta de su base y se queda inutilizado debido a su antigüedad. Los valientes marinos no se amilanan. La imagen del Gran Almirante se les viene a la cabeza, en esos momentos las dos lanchas torpederas extranjeras intentan atacar a la Independencia que se defiende utilizando su ametralladora.

TRAGICO EPILOGO

La mala suerte parece perseguir a los valientes marinos: La ametralladora también queda inutilizada con lo cual la Independencia quedaba a merced del enemigo, que al ver los apuros de nuestros compatriotas, hacen que la Guacolda y la Janequeo empiecen a acercarse para abordarla. El Teniente Gálvez y el Guardiamarina San Martín vuelven a cruzar miradas por segunda vez en esa dantesca madrugada en la bahía chalaca.

Cuando la nave peruana estaba ya cercada por las torpederas chilenas, los marinos nacionales con intrepidéz y heroismo a toda prueba, cargan un barril de pólvora con la mecha prendida y la arrojan sobre la cubierta de la Janequeo. Luego disparan sobre aquel y hacen que estalle , hundiendo la lancha enemiga, pero destruyendo también a la Independencia, quedando ilesa la Guacolda.



Guardiamarina Emilio San Martín Neves
(Moyobamba, 1861 - Callao, 1880)
Efigie del héroe en la Plaza Grau de nuestro primer puerto

DIA DEL GUARDACOSTA

En la heroica epopeya que llena de orgullo a todos los peruanos, el Teniente Gálvez quedo gravemente herido y el Guardiamarina San Martín murió en esta hazaña de inigualable coraje, elevándose a la inmortalidad por su heroismo, igualmente pereció el practicante de medicina Manuel Ugarte Moscoso

Precisamente esta acción de armas inspiró a la Marina de Guarra del Perú para instituir el Día del Guardacosta en homenaje al Guardiamarina San Martín quien brindó su vida en forma generosa en una misión de patrullaje, función similar que desarrollan ahora las Unidades de la Flotilla de Patrulleras, celosos guardianes de nuestras 200 millas de dominio marítimo.

Al respecto , a continuación se consigna la Resolución Ministerial sobre esta fecha :

" DIA DEL GUARDACOSTA "

R.M. Nº 0701-73-MA/DC .- Lima, 25 Mayo 1973 .- CONSIDERANDO.- Que, por Decreto Ley Nº 17824 ha sido creado el Cuerpo de Capitanías y Guardacostas como; Servicio Auxiliar de la Marina de Guerra del Perú.- Que, es necesario instituir el "Día del Guardacostas", escogiendo la fecha más adecuada que exalte los valores morales y espirituales de este Cuerpo.- Que, en la madrugada del 25 de Mayo de 1880 tuvo el heroico sacrificio del Guardiamarina Emilio J. San Martín, quien formando parte de la dotación de la lancha "Independencia" cumplía misión de patrullaje de ronda en la bahía del Callao en labor similar a la que actualmente desarrolla el Cuerpo de Capitanías y Guardacostas.- De conformidad con lo informado por el Director General de Capitanías y Guardacostas y a lo opinado por el Comandante General de la Marina.- SE RESUELVE.- Art. 1ro. Declárese " Día del Guardacosta " en toda la República el día 25 de Mayo de cada año.-Art. 2do. La Dirección General de Capitanías y Guardacostas queda encargada de realizar la fecha mediante la aorganización de actos alusivos .- Regístrese y comuníquese como Documento Oficial Reservado (D.O.R.)

GUARDIAMARINA EMILIO SAN MARTIN

Nació en Moyobamba en 1861 y falleció en 1880. Marino trasladado a Lima, ingresó a la Escuela Naval (1878). Egresado con el grado de Guardiamarina, fue destinado a la lancha Independencia (1880), que comandaba el Teniente Gálvez, y a bordo de la cual combatió contra el bloqueo que la escuadra chilena mantenía frente al Callao.

TERCERA ETAPA

PRESENCIA DE LA AUTORIDAD MARITIMA, FLUVIAL Y LACUSTRE EN LA ACTUALIDAD Y EN EL FUTURO

Con el transcurrir de los años, las funciones de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, fueron ampliadas y reformuladas, por lo que en la actualidad, bajo la Dirección General del Calm. César Vallejo Zapata la organización

ha ingresado a una etapa de modernización, tal como lo expresara últimamente en su alocución por el Día del Guardacosta: " La responsabilidad de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, abarca el mar, los ríos y lagos navegables. Son miles de kilómetros cuadrados donde se desarrollan permanentemente actividades industriales, comerciales, de investigación, de extracción, transporte, deportivas, etc. , de cuya interacción se generan cientos de situaciones que influyen en el quehacer nacional, son miles de hombres que viven del medio acuático, son miles de familias que dependen de estas actividades.

Es pues abrumador el panorama de nuestra misión, y los recursos son siempre limitados.

Nuestra tarea de fiscalizar, controlar, normar y enmarcar las actividades en el medio acuático, requiere de un gran esfuerzo profesional y la profunda convicción que de nuestra eficiencia depende en gran parte el desarrollo nacional.

Tenemos hombres deste Tacna hasta Tumbes, desde Pucallpa hasta nuestras fronteras amazónicas, desde las selvas de Madre de Dios hasta la Hoya del Titicaca. Nuestra Organización debe responder a las necesidades de toda esta geografía, por lo que su estructura no admite elementos débiles.

Todos los eslabones de nuestra cadena deben ser sólidos y esa solidez radica en nuestro profesionalismo y honradez, y en la imagen que podamos exteriorizar ante la ciudadanía para inspirar el sentimiento de credibilidad, tan venido a menos actualmente.

Los tiempos modernos ponen a nuestro alcance tecnología de primera, se acortan las distancias, se acortan los tiempos. El éxito exige profesionalismo y dedicación.

Los Guardacostas del presente tienen la gran responsabilidad de actuar dentro de este marco para garantizar el servicio a la comunidad y el futuro de nuestra organización.

Nuestras tareas abarcan campos tan diversos que nos obligan a conocer no sólo las tradicionales disciplinas navales.

El Guardacosta de hoy, a la par de tener el sextante en la mano, vela por la ecología. Firme en crujía, controla las riquezas acuáticas. Ojo avisor, contribuye a la seguridad de los hombres de mar, ríos y lagos.

Cuando las naves mercantes surcan los mares del mundo, en el flamear de su bandera va implícito el aval de nuestra organización.

Dentro de este contexto de modernización, se ha procedido a remozar la organización de Capitanías y Guardacostas.

Por otro lado, debido a la necesidad de actualizar y reformular el Reglamento de Capitanías y de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres, así como a las serias restricciones económicas de la Marina de Guerra y de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas se ha decidido simplificar las estructuras orgánicas de sus unidades y dependencias subordinadas acompañada de una reducción de sus efectivos en las áreas que no estén relacionadas directamente con el cumplimiento de su misión, permitiendo así, dentro del marco económico actual, priorizar los recursos disponibles y orientarlos en función a un mejor costo-beneficio.

Como consecuencia de lo anterior, para materializar la vigilancia del litoral, la seguridad, la protección de los recursos y riquezas naturales, y en general para cautelar todas las actividades dentro de la extensa área acuática y sus respectivos terrenos ribereños, desde Punta Capones hasta el hito de La Concordia con sus 200 millas de extensión marítimos, al que se adicionan 400 millas de responsabilidad de aguas internacionales, como lo exigen los convenios respectivos. A ello hay que agregar el río Amazonas y sus afluentes navegables y los ríos en Madre de Dios y la Hoya del Titicaca, lo cual significa un crecimiento de la presencia de la Autoridad marítima complementando calidad efectiva.

Para ello, empleando la tecnología moderna en apoyo del elemento humano, a partir del presente año se inició un amplio plan de renovación de equipos y unidades a su cargo.

Así, las patrulleras serán reforzadas con 3 patrulleras interceptoras de puerto Mod. FIP B4 y 8 embarcaciones de control de bahía, las cuales por su velocidad y gran capacidad de detección servirán como vigías en nuestras aguas nacionales. Estas unidades son del tipo CUGART 25 Harbor Fast Patrol Boat y CUGART 22 Day Fast Patrol Boat, fabricadas en los Estados Unidos de Norte América, con propulsión Diesel, con velocidades superior a 31 nudos y con equipos de comunicación VHF y HF, sistemas de seguridad y ayudas a la navegación, permitiendo ejercer un adecuado control de las bahías y puertos del litoral. También próximamente se incorporarán dos patrulleras de intercepción rápida con velocidades mayores a 40 nudos.

La necesidad de contar con comunicaciones ágiles y oportunas, se está potenciando las estaciones costeras del litoral, al igual que a las unidades de superficie y aéreas, incorporándose el satélite al sistema tradicional.

Para dinamizar el manejo de la información administrativa y operativa, el sistema de informática, ya instalado, se operará a plenitud íntegramente, debiéndose elevar su capacidad actual.

La presencia de la Autoridad marítima en el control efectivo de los terrenos ribereños y playas, para prevenir y reprimir acciones ilícitas como contrabando, comercio de estupefacientes, exterminación de especies, entre otros, se contará

próximamente con ocho camionetas de doble cabina para el patrullaje costero de las Capitanías de Puerto, con lo cual ejercerán sus tareas en forma adecuada.

Con la finalidad de contribuir a la protección del medio ambiente se contaría con un sistema de control de la contaminación acuática, consistente en un equipó de limpieza "Mi-30", que permitirá la limpieza de derrames de aceite y petróleo, teniéndose previsto en el presente año efectuar la limpieza de la rada del puerto del Callao, contribuyendo así a mantener el equilibrio ecológico que garantice la conservación del medio acuático.

Como se ve, se está avanzando en tecnología, recordando la exhortación del Director General en la administración de 1992,I contenida en su proclama del 23 de Setiembre: "para que este avance sea eficaz, debemos complementarlo con una elevada calidad de personas que necesita la organización. Hombres cuyos actos estén regidos por principios de Honestidad, Justicia y Equidad, profesionales de disciplina férrea, deseosos de capacitarse para ser cada vez mejores.

Dentro de estos conceptos de la política orientada al progreso de la organización, las actividades en el medio acuático continuarán incrementándose, afrontando las nuevas necesidades y nuevos desafíos con una adecuada administración de los recursos actualmente bastante limitados.

Estamos seguros que en la consecución de los objetivos trazados con criterio moderno y eficaz se esta interpretando el rumbo trazado por el Alto Mando Naval y de la política trazada por el Supremo Gobierno, en base a lo cual se actúa.

Hoy puede sentir satisfacción y orgullo la organización de la Dirección General del Cuerpo de Capitanías y Guardacostas cuyos frutos se están viendo ya tangibles y estamos seguros que de continuarse nos permitirá sentirnos más orgullosos de nuestra institución y de lo que ella significa para el desarrollo del país y para la seguridad marítima, fluvial y lacustre.

Abrigamos la seguridad que, con la adecuada capacitación, esfuerzo y dedicación que ponga el elemento humano de la Organización, estarán en condiciones de escribir sus propias tradiciones navales y que, a la vez serán el ejemplo para las dotaciones venideras que estarán atentas a los quehaceres de las anteriores.

PALABRAS FINALES

Tal como lo señalamos al inicio de este artículo, el autor señaló proseguir con otros artículos referidos a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, con el modesto título genérico de Apuntes, pues está consciente que aún queda mucho por averiguar y saber en torno a las áreas del quehacer de esta organización de nuestra Marina de Guerra.

Arte, Ciencia y Técnica de la Navegación en la Era de los Descubrimientos*

Capitán de Navío
Juan Génova Sotil

Los origenes

Los navegantes de la antigüedad solían apartarse poco de la costa, salvo por accidente. La escasa potencia y autonomía de su principal medio de propulsión, el remo, les obligaba a navegar solamente durante los meses de buen tiempo y en horas diurnas, y el único instrumento náutico de que disponían era el escandallo. Más que verdadera navegación era un practicaje costero en el que el acierto o el error dependían exclusivamente de la habilidad y experiencia del navegante en el reconocimiento de la costa y sus accidentes; podía, pues, decirse que sólo por *arte* alcanzaba buen puerto salvando dificultades y peligros.

El uso de la vela permitió prolongar cada vez más las navegaciones; podían abreviarse las derrotas atajando de punta a punta sin seguir tan estrechamente el contorno de la costa, y perderla temporalmente de vista durante un tiempo cada vez mayor hasta tener una nueva referencia, que acabaron por encontrar también fuera de la Tierra en la estrella Polar, aparentemente inmóvil en un punto del cielo. En el norte de Europa, las características de las costas eran diferentes y durante siglos se navegó sin perderlas de vista: así llegaron los vikingos hasta el mar Negro. En la época de los descubrimientos se llamaba a estos pilotos " de costa y derrota", mientras que los oceánicos fueron conocidos como de "altura y escuadría".

Rumbo y fantasía

Conociendo el rumbo de un punto a otro y la distancia aproximada entre ambos, deducidos de la experiencia, se navegó por el Mediterráneo con aceptable aproximación. Al punto estimado llamábase "de fantasía": *Hállase este punto en la carta, tomando del tronco de leguas entre las puntas del compás, las leguas que conforme a buen juicio puede aver andado la nao: y puesta la una punta de este compás en el lugar de donde partístes, asentaréis la otra punta de suerte que ambas ygualmente disten del rumbo, o viento por donde navegastes: y donde esta segunda punta del compás cayere, allí está vuestra nao, conforme a vuestra fantasía.* (Rodrigo Zamorano, 1588).

---

*De: Revista General de Marina, Madrid, España, Agosto-Setiembre de 1992

El primer elemento racionalizador en el que la tecnología acudía en auxilio del arte del navegante fue la aguja magnética. Sin detenernos en sus remotos orígenes, parece que su uso náutico data de fines del siglo XII o principios del XIII. En España la citan Alfonso X el Sabio (1221 - 1284) en las *Partidas* y el *Lapidario* y el beato Ramón Llull (Raimundus Lulius, 1235 - 1315) de manera inequívoca y como instrumento de navegación ya bien conocido. Para el adecuado empleo de las agujas se desarrollaron las cartas de navegar; es cierto que ya en la antigüedad se habían confeccionado representaciones de la Tierra conocida, pero con finalidad distinta, pues ni el tipo de proyección empleado ni las escalas utilizadas las hacían adecuadas para la navegación. La cartografía y la construcción de agujas de marear estaban, pues, íntimamente relacionadas, de ahí que en ambas destacara, por ejemplo, la célebre escuela mallorquina del siglo XIV. Las primitivas cartas estaban construídas para navegar de un puerto a otro, por lo que se llamaron portulanos, y eran arrumbadas, sin escalas de latitudes o longitudes, pero surcadas de líneas rectas orientadas a todos los vientos para, sobre ellas o paralelamente, trazar las derrotas cuyos rumbos se obtenían en las diversas rosas que las decoraban tomando las distancias en el *tronco de leguas*, o escala de distancias. En las cartas se representaban la línea de la costa con sus accidentes más notables y toda la toponimia posible, obteniendo estos puntos por la demora y la distancia entre unos y otros; pero en la era descubridora se introdujeron profundas modificaciones en este sistema, puesto que no siempre se utilizaban para navegar de un punto conocido a otro, sino que a menudo se trataba de incluir nuevos accidentes, incluso territorios enteros, o modificar la situación de los establecidos por expediciones anteriores. Nacieron así unas cartas cuadradas, divididas por meridianos y paralelos en las que podían situarse los puntos por su latitud y longitud (aunque ésta fuera más o menos hipotética) , que al principio seguían conservando rosas, líneas de rumbo y troncos de leguas como los portulanos. El efecto de la convergencia de los meridianos se obviaba mediante unas tablas en las que se indicaba el *número de minutos que tenía cada grado de paralelo según su latitud*, de modo que siendo todos los minutos de longitud iguales, los grados tenían menos minutos a medida que aumentaba la latitud.

La proyección de Mercator (Gerhard Kremer, 1512 - 94), que resolvía el problema, tardó, no obstante, bastante tiempo en difundirse.

La declinación magnética

La desviación del norte de la aguja del verdadero no fue descubierta por Colón, como han interpretado algunos autores: del texto del *Diario*, lo que se deduce es más bien que advirtió que no era constante, de lo que ya existe alguna referencia en época tan anterior como 1380. El 13 de septiembre de 1492 anotó en su Diario que *las agujas noruesteaban*, y en 1498 escribió a los Reyes Católicos que... *las agujas de marear, que fasta entonces nordesteaban, noruestean* (en Haití, desde donde escribía) *una cuarta de rumbo todo entero*. No fue fácil desterrar la costumbre de los pilotos "de costa y derrota" convertidos en oceánicos (los portugueses no lo hacían) de desviar la rosa de la aguja en sentido contrario a la declinación la media cuarta al nordeste que

declinaba en Europa, de manera que la flor de lis apuntara al norte verdadero, a lo que se llamaba *trocar los aceros*. Todavía en 1575 escribía Escalante de Mendoza:

Materia es muy tratada y disputada entre los cosmógrafos y marineros sobre si será bien enmendar el defecto de la aguja; y los que no advierten los inconvenientes que en ello hay y podría haber concluyen que sería bien que se enmendase; lo cual, si se hiciere, sería grandísimo error, falsedad y engaño que recibiría todo hombre que navegase por derrota, porque a mudarles los aceros sería mudarles el blanco y puntería de toda su navegación.

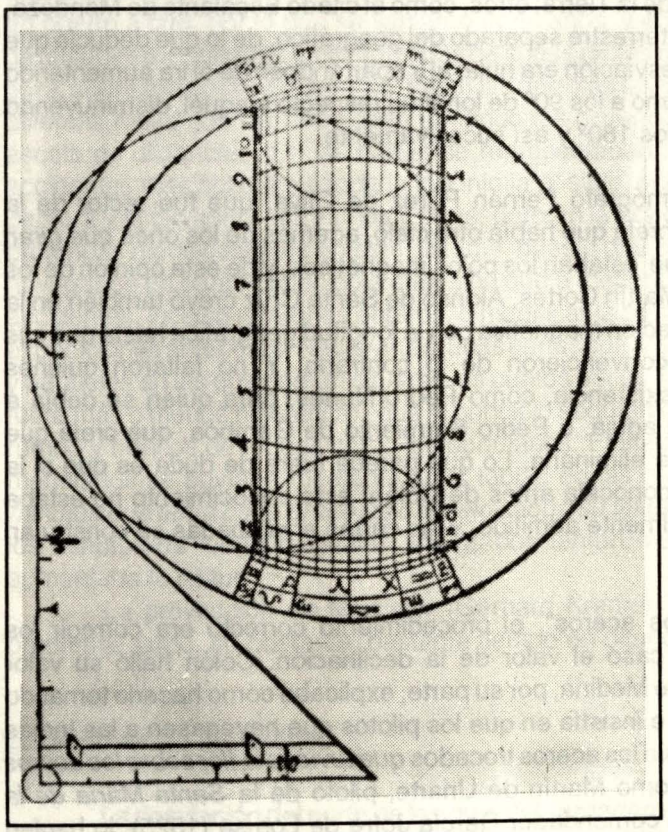
Este "defecto" se explicaba de diferentes formas: algunos lo atribuían a diferencias en la esfericidad de la Tierra; otros, como el citado Escalante de Mendoza, creían en un polo magnético terrestre separado del geográfico, de lo que deducía que si en un cierto meridiano la desviación era nula, al ir apartándose de él ira aumentando hasta alcanzar un valor máximo a los 90º de longitud respecto a aquél, disminuyendo luego hasta volver a cero a los 180º y así sucesivamente.

El humanista y cosmógrafo Fernán Pérez de Oliva, que fue rector de la Universidad de Salamanca, creía que había otro cielo, además de los once *que giran en la rotación diurna*, en el que estaban los polos magnéticos, y de esta opinión de los polos celestes era también Martín Cortés, Alonso de Santa Cruz creyó también en la proporcionalidad de la declinación magnética con la longitud geográfica hasta que sus propias investigaciones le convencieron de lo contrario. Y no faltaron quienes negaban, simplemente, su existencia, como Pedro Nunes, para quien se debía a pérdida de imantación de la aguja, o Pedro Sarmiento de Gamboa, que creía que bastaba aceitar el estilo para eliminarla. Lo que parece fuera de duda es que si la declinación de la aguja era conocida antes de Colón, este conocimiento no estaba difundido, ni siquiera generalmente admitido, y las cartas arrumbadas se construían según rumbos magnéticos.

Aparte de "trocar los aceros", el procedimiento correcto era corregir los rumbos aplicando en cada caso el valor de la declinación. Colón halló su valor marcando a la Polar; Pedro de Medina, por su parte, explicaba cómo hacerlo tomando marcaciones a esta estrella, e insistía en que los pilotos que navegasen a las Indias llevaran al menos una aguja sin los aceros trocados *que tuviese la flor sobre los aceros justamente puesta*. Otros, como Martín de Uriarte, piloto de la *Santa María de la Victoria*, dela expedición del comendador García Jofre de Loaísa (1525), lo hacían marcando al Sol en la meridiana, tal como dice en su diario del viaje. A pesar de ello, muchos seguían apegados a la vieja costumbre, y así se llegaron a cartografiar doblemente las costas del Nuevo Mundo, situando los puntos por distancias y rumbos magnéticos y además por latitudes, obtenidas astronómicamente, de modo que aparecían dos líneas de costa con diferente orientación.

Tomar el azimut del Sol en la meridiana sin una alidada apropiada era incómodo e impreciso - solía hacerse por medio de las sombras de pínulas puestas

sobre el mortero que contenía la aguja -, mientras que las marcaciones a la Polar resultaban difíciles en las bajas latitudes por las que con mayor frecuencia navegaban nuestros descubridores e imposibles en el hemisferio Sur, aunque en éste se utilizaban ya las estrellas de la Cruz del Sur. Apareció así el procedimiento de marcar el Sol al orto y ocaso: Martín Cortés, entre otros, describe un instrumento para *saber las horas y cantidades del día y a qué viento sale y se pone el sol;* en 1600 João Baptista Lavanha publica sus *Tabuas da largura urtiva de leste a oeste* y, poco después; Manuel de Figueiredo la *Taboa de apartamento do Sol ao nascer de Leste.* Un documento de 1609 refiere una experiencia realizada en una navegación de Acapulco a Manila, en la que se obtuvieron 21 valores de la declinación magnética por medio de las *grandezas ortivas y occiduas del Sol* (1), pero sólo tres años antes aún no estaba este



Instrumento para "saber las horas y cantidades del día y a qué viento sale y se pone el Sol".(Martín Cortés, "Breve compendio de la Sphera y del Arte de Navegar").

(1) El experimento tenía por objeto comprobar si la variación de la declinación magnética dependía o no del buque, así como si podía servir para determinar la longitud. Para ello se instalaron tres agujas a proa, en el centro y a popa del galeón, realizándose las observaciones entre el 29 de marzo y el 11 de junio, concluyéndose, respecto a lo primero, que la declinación dependía de causas externas al buque (la influencia de materiales magnéticos como la clavazón, anclas e incluso artillería era, por lo que se ve, desdeñable y no producía desvíos), pués las tres agujas siempre dieron lecturas iguales en cada observación, y en cuanto a lo segundo, que su variación distaba mucho de ser proporcional a la longitud geográfica, aun calculada por estima. (Colección Salazar y Castro. F-16. Real Academia de la Historia.)

método bastante extendido, como lo prueba que en las instrucciones de Pedro Fernández de Quirós a sus pilotos dijera que se obtuviese la declinación *por el sol y estrellas conocidas cuando estuvieren en el meridiano*, y en la relación de su viaje deja constancia, así mismo, *que por ser este día* (21 de marzo de 1606) *del equinoccio se marcaron las agujas al salir y poner el sol, y se halló que tenían de variación media cuarta al Nordeste*, aprovechando así una de las dos únicas ocasiones del año en que la amplitud es nula. Ya en 1734 hallamos unas tablas de amplitudes muy completas, válidas entre 0º y 60º de latitud, en la *Navegación Especulativa y Práctica*, de González Cabrera.

El rumbo, pues, podía calcularse con la precisión que proporcionaba un instrumento técnicamente maduro y el auxilio de la ciencia astronómica.

La distancia

Si para el seguimiento del rumbo se contó con el medio adecuado, no puede decirse lo mismo para la medición de la distancia. No había instrumento alguno para ello, y aquí eran el arte del piloto y su experiencia los únicos fundamentos para la estimación de la velocidad, de la que deducir la distancia navegada; en definitiva, *ojo marinero*, algo prácticamente imposible de transmitir: *Esto no tiene certeza, si no a poco más, o menos, según el buen Marinero juzga que puede aver andado conforme a su fantasía, de lo qual tomó este punto el nombre* (R. Zamorano).

Aunque se citan inventos, como una suerte de *aceña de molino* mencionada por Fernando Colón, hijo del almirante, en la Junta de Badajoz, o el mecanismo de Vitruvio, ya en el siglo I de nuestra era, no parece que fueran de utilidad práctica. Pigafetta, en su crónica del viaje de Magallanes, se refiere a una *cadena de popa*, que tampoco describe, aunque pudiéramos conjeturar que, remolcada, su mayor o menor tensión podría dar idea de la velocidad. La corredera de barquilla, cuya primera descripción conocida se debe a William Bourne (1577), tardó en difundirse aunque se siguiera empleando hasta época bastante moderna; no obstante, cualquiera de estos sistemas sólo medía la velocidad en el momento de su utilización sirviendo así nada más que para comprobar la estimación de la velocidad. De una nao, decía Pedro de Medina, que *lo más que puede correr es en una hora cuatro leguas, en una hora tres leguas es mucho correr, y en una hora dos leguas es razonable. . .* , es decir, una velocidad máxima de 13.7 nudos, que es andar muy respetable y de 6.8 y 3.4 nudos, respectivamente.

La estima o "fantasía" era, pues, el procedimiento básico de navegación y se procuraba afinarla; un piloto que "tantease" bien era más apreciado que otro, quizá con más bagaje teórico, pero menos experiencia práctica. Corregían sus rumbos por su "decaída" o abatimiento y tenían en cuenta las corrientes cuando eran conocidas. El Atlántico, en el siglo XVI, estaba muy concurrido por los pilotos de la Carrera de Indias y las derrotas se habían comprobado por la experiencia de muchos; valga como ejemplo el parecer de sesenta y seis de ellos sobre las distancias entre las islas de Gomera y Dominica. Deseada y otras del grupo de Barlovento; cuarenta y cuatro

dieron la distancia con un error máximo del 5 por 100; diecisiete, entre el 5 y el 10 por 100 y sólo cinco cometieron en su apreciación un error superior al 10 por 100. Aun así, todavía en 1764 el navegante francés Louis Antoine de Bougainville consignaba un error de nada menos que 4º 7' al oeste en su derrota desde Finisterre a la isla de Hierro; téngase en cuenta, empero, que no disponía de la información sobre las corrientes que era familiar a los pilotos españoles en estas aguas. Por otro lado, la derrota transpacífica no era tan frecuentada commo las atlánticas y, por ende, sus corrientes menos conocidas; la navegación hacia el oeste se hacía a favor de la corriente ecuatorial del norte, de modo que la distancia entre Nueva España y Filipinas, que es realmente de 8,570 millas (2,500 leguas), en el siglo XVI se tenía por cierto que era sólo de 1,500 leguas (5,143 millas), diferencia realmente muy grande. En el hemisferio Sur, aun menos frecuentado, ocurría lo propio, y el error en el cálculo de la distancia navegada bajo el influjo de corrientes desconocidas tuvo consecuencias importantísimas, como veremos al tratar de la longitud.

La escuadría

En anterior cuaderno monográfico de esta Revista, se exponía cómo los navegantes portugueses, a su regreso de Mina o Guinea se veían obligados a adentrarse o engolfarse en el Atlántico perdiendo de vista la costa durante periodos de tiempo más o menos largos, y cómo recurrieron a la altura de la Polar como referencia, primero, y para calcular la latitud después, aunque parece que los fenicios ya lo habían hecho mucho antes. El corte de la línea de la derrota, de marcada componente norte-sur en las navegaciones a longo de Africa, con el paralelo de una determinada latitud era casi ortogonal, con lo que se obtenía una situación más precisa que la del dudoso *punto de fantasía*; a aquél llamábase *punto de escuadría*, en el que no intervenían los errores de cálculo en la distancia. Alcanzada la latitud de un lugar no había sino que *correr el paralelo* para llegar a él.

La latitud

La conversión de las alturas de la estrella del Norte en latitudes se hacía por medio de diversos artificios según la posición relativa de ésta con las estrellas próximas (*guardas de la Polar*), como el del imaginario "hombre del Polo"; la exactitud dependía de la calidad del instrumento y de la habilidad del piloto; por otro lado, cosmógrafos y marinos no estaban de acuerdo en la separación entre la Polar y el polo celeste; para el portugués Pedro Nunes, basándose en cálculos de Johannes Werner, era de *quatro graus e nove ou dez minutos*, y con él estaban prácticamente todos los cosmógrafos. Los marinos no se sabe si por experiencia o intuición, creían, en cambio, que era de tres grados y medio, y aunque Martín Cortés decía que *más crédito se debe dar a los astrólogos que a los marineros*, lo cierto es que éstos estaban más cerca de la realidad, pues el error que cometían era de 12', mientras que el de los primeros superaba los 27'. Otro procedimiento para obtener la latitud era la observación de la altura meridiana del Sol; conocida su declinación, era muy sencillo su cálculo. Aquí, tanto la ciencia como la tecnología, estaban a la altura de las circunstancias, pues

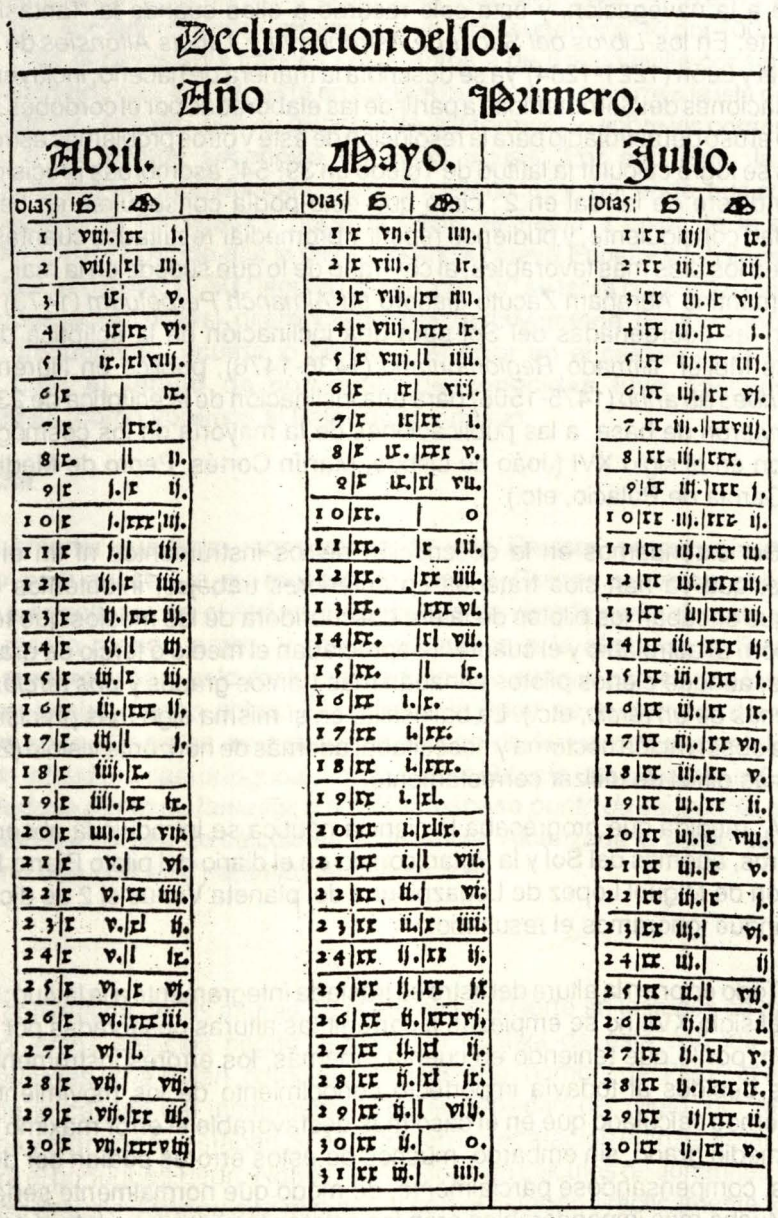
ambos procedimientos eran conocidos de los astrónomos desde mucho antes de aplicarse a la navegación, y ésta solo recurrió a ellos cuando la "fantasía" resultó insuficiente. En los *Libros del Saber de Astronomía y Tablas Alfonsíes* de Alfonso X de Castilla y León (1221-1284) ya se describía la manera de hacerlo, incluyendo tablas de declinaciones del Sol obtenidas a partir de las elaboradas por el cordobés Azarquiel, así como el uso del astrolabio para la resolución de éste y otros problemas astronómicos; con ellos se logró calcular la latitud de Toledo en 39º 54', asombrosa precisión, puesto que sólo difiere de la real en 2'; claro que esto podía conseguirse en tierra con la inmovilidad consiguiente, y pudiendo repetir y promediar resultados cuantas veces se quisiera en los días más favorables, al contrario de lo que sucede en la mar. El famoso judío salmantino Abraham Zacuto elaboró su *Almanch Perpetuum* (1473) en el que figuraban las coordenadas del Sol para una inclinación de la eclíptica de 23º 33'; Johannes Müller, llamado *Regiomontano* (1436-1476), publicó en Nüremberg sus *Ephemerides ab anno* (1475-1506) para una inclinación de la eclíptica de 23º 30' ; una y otra sirvieron de base a las publicaciones de la mayoría de los cosmógrafos que florecieron en el siglo XVI (Joáo de Lisboa, Martín Cortés, Pedro de Medina, Pedro Nunez, García de Palacio, etc.).

Sin extendernos en la descripción de los instrumentos ni en el modo de utilizarlos, que ya han sido tratados en anteriores trabajos, intentemos evaluar el partido que sacaban los pilotos de la era descubridora de los medios que tenían a su disposición. El astrolabio y el cuadrante apreciaban el medio o tercio de grado, según los casos, aunque ciertos pilotos afinaban más (tantos grados y *dos tercios largos,* o *poco menos de un tercio*, etc.). La ballestilla, en sí misma algo más precisa, era sólo apta para observación nocturna y necesitaba, además de horizonte visible (2), pero era mucho más difícil de utilizar correctamente.

A medida que progresaba la ciencia náutica se introdujo la observación de otros astros, además del Sol y la Polar: consta en el diario del piloto Pierre Plun, de la expedición de Miguel López de Legazpi, una del planeta Venus el 2 de diciembre de 1564, aunque ignoramos el resultado.

Todo error en la altura del astro se traslada íntegramente a la latitud; hasta muy entrado el siglo XVII no se empiezan a corregir las alturas observadas por paralaje y refracción, por lo que teniendo en cuenta, además, los errores instrumentales y los tabulares debidos al todavía imperfecto conocimiento de los movimientos de los astros, hemos calculado que en el caso más desfavorable el error máximo estaría en torno al medio grado; sin embargo, muchos de estos errores podían ser de sentidos opuestos, compensándose parcialmente, de modo que normalmente sería bastante menor. Mucho más imponderables eran los errores humanos; la demanda de pilotos era tal que el curso preceptivo para obtener el título en la Casa de Contratación, que al principio duraba un año, se redujo a tres meses en 1555 y a dos en 1567; al año

(2) Más adelante se utilizó un dispositivo que permitía tomar la altura del Sol dándole la espalda, mediante su sombra.



Declinacion del sol.

Año Primero.

Abril.		Mayo.		Julio.	
Dias	☉ ♈	Dias	☉ ♈	Dias	☉ ♋
1	viij. xx j.	1	x vij. l iiij.	1	xx iij. ix.
2	viij. xl iij.	2	x viij. ix.	2	xx iij. x ij.
3	ix v.	3	x viij. xx iij.	3	xx iij. x vj.
4	ix xx vj.	4	x viij. xxx ix.	4	xx iij. xx j.
5	ix. xl xiij.	5	x viij. l iiij.	5	xx iij. xx iiij.
6	x ix.	6	x ix vij.	6	xx iij. xx vj.
7	x xxx.	7	x ix xx i.	7	xx iij. xx viij.
8	x. l ij.	8	x ix. xxx v.	8	xx iij. xxx.
9	x j. x ij.	9	x ix. xl vu.	9	xx iij. xxx j.
10	x j. xxx iij.	10	xx. o	10	xx iij. xxx ij.
11	x j. l iij.	11	xx. x iij.	11	xx iij. xxx iij.
12	x ij. x iiij.	12	xx. xx iiij.	12	xx iij. xxx iij.
13	x ij. xxx iij.	13	xx. xxx vj.	13	xx ij. xxx iij.
14	x ij. l iij.	14	xx. xl vij.	14	xx iij. xxx ij.
15	x iij. x iij.	15	xx. l ix.	15	xx ij. xxx j.
16	x iij. xxx ij.	16	xx i. x.	16	xx ij. xx jx.
17	x iij. l j.	17	xx i. xx.	17	xx ij. xx viij.
18	x iiij. x.	18	xx i. xxx.	18	xx iij. xx v.
19	x iiij. xx ix.	19	xx i. xl.	19	xx ij. xx ij.
20	x iij. xl vij.	20	xx i. xlix.	20	xx ij. x viij.
21	x v. vj.	21	xx i. l vii.	21	xx ij. x v.
22	x v. xx iiij.	22	xx ij. vi.	22	xx iij. x j.
23	x v. xl ij.	23	xx ij. x iiij.	23	xx iij. vj.
24	x v. l ix.	24	xx ij. xx ij.	24	xx ij. ij
25	x vj. x vj.	25	xx ij. xx jx	25	xx ij. l viij.
26	x vi. xxx iiij.	26	xx ij. xxx vj.	26	xx ij. l i.
27	x vj. l.	27	xx ij. xl ij.	27	xx ij. xl v.
28	x vij. vij.	28	xx ij. xl jx.	28	xx ij. xxx ix.
29	x vij. xx iij.	29	xx ij. l viij.	29	xx ij xxx ij.
30	x vij. xxx viij	30	xx ij. o.	30	xx ij. xx v.
		31	xx iij. iiij.		

Tablas de declinaciones del Sol (segundo trimestre del primer año después de bisiesto). Esta edición tiene la curiosidad de la errata que hace figurar «julio» donde debería decir «junio» (las declinaciones corresponden efectivamente a junio). Obsérvese que se calcularon para una inclinación de la eclíptica de 23° 33' y que esta declinación máxima, correspondiente al solsticio de verano, aparece los días 11, 12 y 13 de junio debido a que aún no se había introducido la reforma gregoriana en el calendario. Del *Arte de Navegar*, de Pedro de Medina.

Abril. Declinacion.			Mayo Declinacion			Iunio Declinacion.		
Diss.	Grs.	Min.	Diss.	Grs.	Min.	Diss.	Grs.	Minu
1	8	13	1	17	45	1	23	5
2	8	28	2	18	4	2	23	9
3	8	57	3	18	19	3	23	13
4	9	18	4	18	34	4	23	16
5	9	40	5	18	48	5	23	19
6	10	1	6	19	2	6	23	22
7	10	24	7	19	16	7	23	24
8	10	44	8	19	30	8	23	26
9	11	5	9	19	43	9	23	27
10	11	25	10	19	55	10	23	28
11	11	45	11	20	8	11	23	28
12	12	6	12	20	20	12	23	28
13	12	20	13	20	32	13	23	28
14	12	46	14	20	43	14	23	27
15	13	6	15	20	54	15	23	26
16	13	25	16	21	5	16	23	24
17	13	44	17	21	15	17	23	22
18	14	3	18	21	25	18	23	19
19	14	22	19	21	35	19	23	16
20	14	41	20	21	43	20	23	13
21	14	59	21	21	53	21	23	10
22	15	17	22	21	2	22	23	6
23	15	35	23	22	10	23	23	1
24	15	52	24	22	17	24	22	56
25	16	10	25	22	24	25	22	51
26	16	27	26	22	31	26	22	45
27	16	44	27	22	30	27	22	38
28	17	0	28	22	44	28	22	32
29	17	17	29	22	50	29	22	26
30	17	33	30	22	55	30	22	17
			31	23	0			

Tablas de declinaciones del Sol, correspondientes al mismo período que las de Pedro de Medina, del *Compendio de la Arte de Navegar*, de Rodrigo Zamorano. Es interesante compararlas con las de Medina: aquí la máxima declinación es de 23° 28', mucho más aproximada a la inclinación real de la eclíptica, pero las fechas son todavía anteriores a la reforma del calendario.

siguiente se incluyeron también en el cómputo los días festivos. Los pilotos escogían esta profesión unas veces por afán de aventuras, como Escalante de Mendoza, que relataba haberse embarcado a los doce años abandonando los estudios que su padre suponía que seguía cursando o, como era más frecuente, para ganarse la vida, en cuyo caso solían ser de extracción cultural más baja, lo que dificultaba una preparación más adecuada.

En cifras, por vía de ejemplo, en las latitudes observadas por el piloto Francisco Albo durante el viaje de Magallanes, de un total de 25 puntos comprobados con datos actuales, el error máximo cometido fue de 30'; el mínimo de 0' y el medio de 11'.

Otro ejemplo nos muestra la latitud de un mismo lugar obtenida por distintos pilotos; se trata del puerto de Navidad (México), del que los de la expedición de Legazpi dan las siguientes :

Esteban Rodríguez (piloto mayor) y Jaime Martínez Fortún.	19º 1/2
Rodrigo de Espinoza	19º 1/3
Pierre Plun	19º 1/4
Latitud real	19º 12'

Lo que supone errores de 18', 8' y 3' respectivamente.

Aunque con los instrumentos disponibles sólo podía medirse el tercio o cuarto de grado, con frecuencia se daban latitudes en grados y minutos debido a que las declinaciones venían tabuladas así y reducirlas a esas fracciones de grado hubiese degradado la precisión, por lo que lo lógico era proceder a la inversa.

Llegado este punto, resultaba obligado referirse a la célebre latitud de la isla de Cuba consignada en el Diario de Colòn. Dice fray Bartolomé de Las Casa (30 de octubre de 1492):

Al parecer del Almirante, distaba de la línea equinoccial 42 grados hacia la banda del Norte si no está corrupta la letra de donde trasladé esto . . . .

Y más adelante (2 de noviembre) :

Aquí tomó el Almirante la altura con un cuadrante esta noche y halló que estaba en 42 grados de la línea equinoccial.

Se han hecho toda clase de conjeturas en torno a este error de más de veinte grados; que no sabía manejar el cuadrante o que lo hacía muy mal, que utilizó un instrumento graduado en medios grados tomándolo por enteros, que lo hizo mediante un tosco traslado de la estima. . . hipótesis todas fácilmente desechables; no podía esperarse tal incompetencia en quien decía de sí mismo que *yo he estado veintitrés años en la mar sin salir de ella tiempo que se haya de contar, y ví todo el Levante y el*

Poniente, que hice por ir al camino de Septentrión que es Inglaterra, y he andado la Guinea. . . o que se atrevió a calcular la longitud de Jamaica años después, en lo que parece ser el primer intento de obtenerla (aunque con poco éxito, como veremos). No era ignorante en cuestiones de astronomía: el 13 de enero de 1493 menciona el Diario su deseo de observar una conjunción de Luna y Sol, y otra de Mercurio y Sol en oposición con Jupiter (que interpretamos encaminadas a la obtención de la longitud).

La apreciación de la altura de la Polar a simple vista, sin instrumentos, no hubiera producido mayor error, y esto sabía hacerlo el Almirante, que el 3 de febrero de 1493, de regreso hacia España, decía que *parecióle la estrella del Norte muy alta, como en el cabo de San Vicente.*

En el Diario de Colón es tal vez tan interesante lo que se revela como la que se oculta: ese mismo 3 de febrero dice: *Esta noche yendo a popa con la mar muy llana, a Dios gracias, andaría veintinueve leguas. . . No pudo tomar el altura con el astrolabio ni cuadrante porque la ola no le dio lugar . . .* ¿Qué ola, con mar *muy llana*? No es admisible que en todo el viaje ni él ni ninguno de sus pilotos observará más que aquella latitud. A juicio de quien esto escribe no hubo error en la latitud de Cuba, sino que deliberadamente quiso que esa falsa latitud fuera la única que se recordase, pues figura, dos veces en el mismo Diario y otra más en la carta que escribió a los Reyes Católicos. Y la razón es la vigencia del tratado de Alcácovas (1479), que establecía el límite a las navegaciones castellanas renunciando en favor de Potugal a cualquier exploración al sur de las Canarias a cambio del reconocimiento por el reino vecino del pleno derecho de Castilla sobre estas islas; no se imaginaron entonces descubrimientos hacia Poniente, pero en 1492 tomar posesión de territorios al sur de esta demarcación era una vulneración del tratado. Por ello, debió intentar obviarlo dando una latitud exageradamente septentrional; ya al día siguiente del Descubrimiento se refería a Guanahaní diciendo que *está Lesteoeste con la islade Hierro,* sabiendo seguramente que está bastante más al sur, pero esto no debió parecerle suficiente. Aunque no engañó a nadie, y menos a los portugueses, cuyo rey Juan II envió inmediatamente a su embajador Rui de Sande para que protestara, lo que dió origen a las negociaciones que culminarian con las bulas de Alejandro VI y, finalmente, al tratado de Tordesillas.

La longitud

Si el punto de *escuadría* se obtenía con aceptable precisión con rumbos sensiblemente paralelos a los meridianos al cortarlos con la latitud, no ocurría lo mismo en las navegaciones de componentes Este-Oeste habituales de los españoles hacia las Indias Occidentales y en las transpacíficas, donde el rumbo seguía prácticamente un paralelo y no había más forma de cortarlo que con la imprecisa distancia estimada. Era necesario determinar la longitud para obtener mejor corte; este fue el gran problema sin resolver de la era descubridora. Y las consecuencias de esta incapacidad fueron de gran trascendencia, como lo ilustra el descubrimiento y pérdida de las islas Salomón.

El 7 de febrero de 1568, la escuadra de Alvaro de Mendaña descubrió este archipiélago, situando correctamente el piloto Hernán Gallego el puerto de la Estrella, en la isla de Santa Isabel, en 7º 50' de latitud sur (la verdadera es 7º 55'), pero los pilotos no estaban de acuerdo en cuanto a la distancia navegada; si para Gallego era de 1,800 leguas, para Sarmiento de Gamboa sólo se navegaron 1,500. En realidad corrieron 2,200 leguas, empujados por la por ellos desconocida corriente ecuatorial del sur. Veintisiete años después, el mismo Mendaña emprendió una nueva expedición, esta vez con designios colonizadores, pero en un viaje lleno de incidentes no consiguió dar con ellas, aunque descubrió otras, como las Marquesas y las Santa Cruz. Atacados por mortífera epidemia que acabó con la vida del capitán general, entre otros muchos, decidieron los expedicionarios arrumbar a las Filipinas, creyendo que el archipiélago del bíblico nombre había quedado atrás sin haberlo visto quién sabía por qué. La realidad es que todavía no habían llegado y de haber continuado navegando al Oeste lo hubieran hecho a los pocos días.

Diez años más tarde, Pedro Fernández de Quirós, piloto de Mendaña en su segundo viaje, intentó de nuevo llegar a las Salomón y las Marquesas; no lo logró tampoco, aunque descubrió, entre otras, las que llamó Australia del Espíritu Santo, indebidamente rebautizadas Nuevas Hébridas por Cook más de doscientos años después. Ya no se repitieron nuevos intentos; y las Salomón permanecieron ignoradas durante dos siglos hasta que las reencontró Jean Francois Surville en 1769. De no haber sido así, hubiera podido establecerse una relación entre el virreynato de Perú y las Salomón semejante a la que había entre el de Nueva España y Filipinas, y un punto de partida para nuevos descubrimientos en aquel hemisferio, que se retrasaron durante dos centurias.

Otro efecto importante fue la indeterminación del meridiano de demarcación establecido por el Tratado de Tordesillas, así como su opuesto, lo que dejó sin aclarar si las islas Molucas estaban en la zona correspondiente a Portugal o a España.

Teóricamente, el problema de la longitud era fácil de comprender y fue formulado por Fernando Colón en la Junta de Badajoz; para hallarla sólo había que comparar la hora en el meridiano de referencia con la del lugar en que se encontrara el observador mediante un instrumento fluente, como decía el hijo del Descubridor, que midiera el tiempo transcurrido en trasladarse de uno a otro. Pero tal instrumento no existía, ni lo hubo hasta la construcción del primer cronómetro marino, comprobado con éxito en 1736 por John Harrison. Por un procedimiento puramente astronómico podía calcularse la hora de una efeméride (eclipse, conjunción, ocultación) para un meridiano y observando el mismo fenómeno desde otro en el que se calculase la hora local obtener la diferencia horaria y de ella la de longitud. El propio Colón lo intentó en dos ocasiones valiéndose de sendos eclipses lunares; la primera, en su segundo viaje, el 14 de septiembre de 1494, cometiendo un error de 1h 14m (18º 30'), francamente inadmisible; la segunda, en Jamaica el 29 de febrero de 1504, con un error de 1h 10m. parecido al anterior. Estas son las primeras tentativas de calcular la longitud de que tenemos noticia. El método era inexacto por no ser el eclipse un fenómeno instantá-

neo, las efemérides no estaban calculadas con precisión y la medida de la hora local también carecía de rigor.

El cosmógrafo Andrés de San Martín, de la expedición de Magallanes, utilizó una conjunción Luna-Júpiter y el *Almanach* de Zacuto para calcular la longitud de Río de Janeiro el 17 de diciembre de 1519; el resultado fue tan malo que lo rechazó de inmediato, culpando al *Almanach* del fracaso. Pedro Sarmiento de Gamboa usó otro método por la *llena de la Luna y el nacimiento del Sol*, cuyo resultado se desconoce, y que según García Franco debió consistir en deducir la diferencia de ascensiones rectas de ambos astros del tiempo transcurrido entre el orto del Sol y el ocaso de la Luna. Joáo de Lisboa, en su *Livro da Marinharia* creyó poder calcular la longitud por la variación de la aguja magnética; no obstante, Alonso de Santa Cruz investigó profundamente el sistema, informándose de los pilotos de la Carrera de las Indias en España y México, se trasladó a Portugal en1545 para documentarse en los pilotos portugueses que navegaban a las Indias Orientales y consultó sus derroteros; por Joáo de Castro se enteró de las experiencias de éste entre Lisboa y la India con un instrumento inventado por el sevillano Felipe Guillén, y concluyó, de acuerdo con Castro, en que el procedimiento no era válido: *me quitó del todo el pensamiento de pensar que por la diferencia que hacía el aguja de marear se pudiese saber la longitud.*

Ya hemos referido que en 1609 se realizó una experiencia con el galeón de Manila, que confirmó el dictamen de Santa Cruz; en Inglaterra, empero, la idea continuó teniendo adeptos: en 1673 Henry Bond pretendió haber elaborado unas tablas para calcular la longitud basándose no en la declinación, sino en la inclinación de la aguja, y hasta el propio Edmund Halley creyó lograrlo fundándose en sus cartas isogónicas. Todavía en 1721 William Whiston insistía en el método de las inclinaciones hasta que James Cook realizó experimentos con una balanza de inclinación, con resultados, por supuesto, negativos.

En 1598, Felipe III ofreció una recompensa de seis mil ducados de renta perpetua, dos mil de vitalicia y mil más de ayuda de costas a quien resolviera el problema de la longitud en la mar. Uno de los primeros concursante fue Galileo Galilei, que en 1609 descubrió los cuatro primeros satélites de Júpiter con el anteojo que construyó perfeccionando el del holandés Hans Lippershey. La longitud se calculaba comparando la hora local de la observación del eclipse (apulso) de un satélite por el planeta con la calculada para el primer meridiano; aunque correcto en teoría, el procedimiento era impracticable en la mar debido a que el anteojo necesario, de un metro de distancia focal como mínimo, tenía un campo demasiado pequeño para poder utilizarse con los movimientos del buque. Se idearon toda clase de artilugios, como sillas estabilizadas par el observador, sin ningún resultado. Además, todavía no había una tabulación suficientemente precisa de los movimientos de los satélites jovianos. En tierra, se utilizó con éxito ya en el siglo XVIII: el equipo de la expedición de Malaspina lo hizo alternando con el uso de cronómetros - cuya exactitud al cabo de largo tiempo sin poder comprobarse el estado absoluto era todavía problemática- , y con el método de las distancias lunares y, en 1792, Alcalá Galiano calculó la longitud

de Nutka por este procedimiento. A principios de este siglo todavía figuraban estas efemérides en nuestro Almanaque Náutico.

En la oferta de premios siguieron a España, Holanda (1634), Inglaterra (1714) y Francia (1716).



Esfera armilar. (Museo Naval).

La Luna fue uno de los astros que llamó la atención de los estudiosos de este problema a causa de su rápido movimiento aparente. Un Tratado de Navegación y de la longitud o altura Leste Oeste, del siglo XVI atribuido a Pedro Ruiz de Villegas, subraya que *la luna anda al rebes de como andan los cielos de Ocidente a Oriente 13 grados*, y describe un método de calcular la longitud midiendo su latitud eclíptica y comparándola con la que se calculase para Sevilla. Métodos semejantes se hallan en otros autores, pero ninguno era de uso práctico debido a que ni los complejos movimientos de la Luna estaban tabulados con el necesario rigor ni los instrumentos disponibles eran lo suficientemente precisos. Uno de ellos, cuya menor dependencia de la medida del tiempo podía hacer esperar mayor utilidad, fue el de las distancias lunares, ideado en 1514 por el alemán Johannes Werner; citado por Santa Cruz, éste describe la ballestilla inventada por Werner para la medida de ángulos que no fuesen verticales, pues ni astrolabio ni cuadrante servían a este propósito. Santa Cruz observa, además, la necesidad de tener en cuenta la paralaje (Gemma Frisius señalaba también, en 1534, la necesidad de esta corrección y la de refracción en

observaciones lunares). Pero ni el instrumento tenía la precisión necesaria ni los elementos de cálculo entonces disponibles bastaban para alcanzar la mínima exactitud exigible: téngase en cuenta que un error, tanto de medición como en las efemérides, se multiplicaba por un factor comprendido entre 30 y 45 al hallar la longitud. Sólo bien entrado el siglo XVIII se logró utilizar este método con alguna garantía: la invención de los instrumentos de reflexión (el octante, ya ideado por Newton en 1699 y reinventado por Hadley en 1731, del que se derivó el sextante), el desarrollo de la trigonometría esférica y del cálculo logarítmico, y la tabulación más exacta de los movimientos de la Luna, fueron los pasos indispensables.

El método de las distancias lunares se basaba en calcular la distancia angular entre la Luna y otro astro y comparar la hora local de ésta con la de la misma en el meridiano de referencia. El observador no podía medir directamente la distancia lunar verdadera, pues la lectura del sextante se la daba afectada de refracción y paralelaje; con esta distancia lunar aparente y las distancias cenitales aparentes de la Luna y el astro, deducidas de sus alturas observadas, tenía un primer triángulo esférico, en el que calculaba el ángulo en el cénit. Corregía entonces las alturas observadas para tener otro triángulo del que conocía el ángulo en el cénit antes hallado, y las distancias cenitales verdaderas, del que deducía su tercer lado, que era la distancia lunar verdadera; buscando en el almanaque, hallaba su hora en el primer meridiano, y por diferencia con la local de la observación, la longitud del lugar. En la práctica era algo más complicado, porque como no podían ser simultáneas las observaciones de las alturas y distancia lunar, había que obtener series de alturas antes y después de la distancia y promediarlas para el momento de ésta. Como se ve, el método era bastante laborioso: además de varias alturas y distancias que había que observar, era preciso resolver dos triángulos esféricos, lo que en conjunto y a golpe de logaritmos podía llevar tres o cuatro horas, aunque, según Cook, tal vez por jactarse de buen observador y calculador, todo podía hacerse en media hora.

Se elaboraron diversos procedimientos para simplificar el cálculo tabulando las fórmulas de resolución de los triángulos, entre las que debemos citar las tablas del capitán e navío don José Mendoza Ríos (1763-1816), impresas en 1800, que alcanzaron gran difusión en España y fuera de ella. Pero, con todo, el sistema adolecía de poca precisión y si se usó a pesar de todo fue porque no había otro hasta la difusión del cronómetro, y aún entonces, hasta que se pudo disponer de estados absolutos con facilidad y frecuencia. Según el conde de Cañete del Pinar, autoridad en la materia, no eran raros los errores de un grado y hasta dos en la longitud; su contemporáneo, don José Ricart y Giralt se enorgullecía de que tras muchísima práctica llegó a obtenerla *con errores cuasi siempre menores de 30 minutos de arco, que en nuestra latitud representa un error de 22 1/2 millas* (esto, en 1904). Pero en la época de la Marina científica fue imprescindible y especialmente útil en tierra; la expedición de Alejandro Malaspina realizó una ingente labor en la que, por ejemplo, se realizaron 292 series de distancias dunares en Montevideo y 396 en Valparaíso, además de otras

observaciones de apulsos de los satélites de Júpiter, pasos de Mercurio y Venus por el Sol y ocultaciones de estrellas por la Luna, sin olvidar las realizadas con auxilio de cronómetros.

Para dar una idea del desarrollo de la navegación astronómica en el último tercio del siglo XVIII y primero del XIX, comparemos las situaciones obtenidas por uno de nuestros últimos descubridores, Francisco Mourelle de la Rúa, con las de las mismas islas calculadas cuarenta y tres años después por el frencés Louis Isidore Duperrey.

	S. Verdadera	Mourelle (1781)	Error	Duperrey (1824)	Error
Niutao (Gran Cocal)	Lat. S. 6° 03' Long. E. 177° 12'	6° 02' 174° 50'	1' 2° 22'	6° 05' 33" 176° 13'	2' 33" 59'
Nanumea (S. Agustín)	Lat. S. 5° 40' Long. E. 176° 10'	5° 35' 173° 48'	5' 2° 22'	5° 39' 08" 176° 05' 58"	52" 4' 02"

Se ve, pues, que el progreso en el cálculo de la longitud fue apreciable. Es curioso que muchos navegantes no se dieran cuenta de la futilidad de precisar segundos de arco, teniendo en cuenta que sólo por la limitación de la agudeza visual del observador, con el anteojo de mayor aumento del sextante no se puede llegar a más de 14", según el conde de Cañete del Pinar. Sin embargo, era frecuente esta presunción: Cook la llevó hasta el medio segundo en alguna ocasión.

El cálculo de la longitud representó para la Ciencia durante más de tres siglos un desafío parecido al que supone hoy la fusión nuclear; en teoría se sabía cómo obtenerla pero faltaba un método práctico al alcance de cualquier navegante en la mar, como hoy un sistema sencillo de lograr la fusión fría. Pero la Ciencia se benefició de este esfuerzo con el desarrollo de la Astronomía, las Matematicas y la técnica, especialmente la óptica y la relojería (recordemos que la acreditada industria relojera suiza nació con los fabricantes franceses de cronómetros marinos que se establecieron en aquel país). El siglo XVII, con nuestra decadencia en casi todos los campos, supuso también en éste la toma del testigo por Inglaterra y el nacimiento del mito de nuestra incapacidad científica y técnica (¡aquél funesto "que inventen ellos"!), pero no siempre fue así, como hemos visto.

Finalmente, el hallazgo del procedimiento más práctico, preciso y elegante, que marca la culminación de la navegación astronómica - la recta de altura-, vino de

la mano del norteamericano Thomas H. Sumner, en 1837, completándose bastantes años después con la radiodifusión de señales horarias para el arreglo de los cronómetros. El sistema del punto aproximado y las diversas tablas y métodos gráficos para la más rápida resolución del problema de la situación en la mar y, por último, las calculadoras programadas, último y efímero destello de este faro de navegantes, marcan la cúspide de la navegación guiándose por los astros. Pero ya no había nada por descubrir en la Tierra.



Ilustración superior: Ayer. Piloto "pesando" (tomando la altura del Sol con un astrolabio. (Del "arte de navegar" de Pedro Medina).

Foto inferior: Hoy. Soldado leyendo su situación. En el conflicto del Golfo se utilizaron receptores como éste -un GPS 100- con el que pueden obtenerse situaciones con errores de 15 metros en superficie, 25 metros en altitud y 0.5 nudos en velocidad. (De "International Defense Review").



Conclusión y vista al presente

Si Martín Cortés pudo decir en bella y acertada frase que *los fenices... fueron los primeros que entendieron que era necesario (para caminar por la mar) poner los ojos en el cielo* hoy podemos asegurar que esto no es necesario desde que la ciencia y la técnica han puesto allí los instrumentos que necesita el navegante, que ya no tiene que alzar la vista si no es para recrearse en el grandioso espectáculo de un firmamento estrellado. Los sistemas de navegación por satélite, superados los primeros Transit, alcanzan la madurez con el GPS, confirmada recientemente en el golfo Pérsico, donde se utilizó por la coalición aliada profusamente en tierra, mar y aire. Su coexistencia con el ex soviético GLONASS, y la posibilidad de interoperabilidad de receptores que utilicen ambas redes de satélites, abretodavía más sus horizontes, sobre todo con el actual clima de cooperación entre la CEI y los Estados Unidos. Asociado a un sistema inercial, como está previsto, por ejemplo, para las fragatas del programa ANZAC entre Australia y Nueva Zelanda, proporciona tal exactitud y continuidad en la situación que hace innecesario cualquier otro procedimiento. Son ya muchas sus aplicaciones militares y civiles; entre las primeras, la guía de precisión de misiles y, naturalmente, la navegación aérea, marítima e incluso terrestre; entre las civiles se usa en actividades tales como las cartográficas, el tráfico por autopistas y ferrocarriles o la lucha contra incendios forestales. No ha de tardarse mucho en ver a la venta receptores para navegación por satélite al alcance de excursionistas para añadirlos a su equipo junto a la cantimplora y la navaja suiza.

A comienzos de este siglo, que ya acomete su recta final, escribía el capitán Lecky (*Wrinkles in practical navigation*) que el cálculo de las distancias lunares estaba tan muerto como Julio César. Consecuentemente, tanto en el Almanaque francés (*Connaissance du Temps*) como en nuestro Almanaque Náutico se dejaron de publicar en 1905, no sin que se alzaran en contra voces muy autorizadas que auguraron que muchos navegantes tendrían que recurrir a otros Almanaques extranjeros: no fue así y no se las echó de menos porque en realidad ya no las empleaba nadie. Algo parecido ocurre hoy con la navegación astronómica clásica que aprendimos: podemos enterrar definitivamente a los fenicios y sus dignos sucesores en la seguridad de que no habrá que resucitarlos. Reservemos, pues, algunas vitrinas en nuestros museos para que sextantes y cronómetros pasen a ocupar su lugar junto a los astrolabios y cuadrantes de épocas gloriosas, y busquemos una aplicación más útil al tiempo que todavía se dedica en la Escuela Naval Militar y en las de Náutica a la enseñanza de unos procedimientos de navegación que los alumnos de hoy no llegarán a emplear nunca. No ignoramos que también ahora se opondrán múltiples argumentos en contra, pero responder a ellos merecería la extensión de otro trabajo.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO, atribuido a Pedro Ruiz Villegas (siglo XVI): *Tratado de Navegación y de la Longitud de Leste a Oeste.* "Revista General de Marina", abril 1893.

ALBERT-MONTEMONT (Revus et traduits par...): *Voyages autour du Monde et Océanie par Bougainville,*

Cook, Lapérouse, Marion, Baudin, Freycinet, Duperrey, Dumont d'Urville, J. Bry Ainé, Editeur, París, 1853.
ALCALA GALIANO, Dionisio: *Relación del viaje hecho por las goletas "Sutil" y "Mexicana" en el año 1792 para reconocer el Estrecho de Juan de Fuca,* Editorial Naval-Museo Naval, Madrid 1991.
ASHLEY E. RAYMOND: *The Search of Longitude.* "The American Neptune", vol. 51, núm. 4, otoño 1991.
CAÑETE DEL PINAR, conde de: De *cómo se han de observar las distancias lunares.* "Revista General de Marina", mayo y junio 1904.
CASAS, fray Bartolomé de Las: *Diario de Colón.* Edición y comentario preliminar, por Carlos Sanz, Biblioteca Americana Vetustissima, Madrid, 1962.
CORTES ALBACAR, Martín: *Breve Compendio de la Sphera y de la Arte de Navegar (1551).* Editorial Naval-Museo Naval. Madrid 1990.
ESCALANTE DE MENDOZA, Juan: *Itinerario de Navegación de los Mares y Tierras Occidentales (1575),* Museo Naval. Madrid 1990.
ESTACIO DOS REIS, Antonio: *El Arte de Navegar.* "Revista General de Marina". agosto-septiembre 1989.
FERNANDEZ DE QUIROS, Pedro: *Historia del Descubrimiento de las Regiones Australes.* Publicado por Justo Zaragoza, Imprenta Manuel G. Hernández. Madrid, 1876.
GARCIA, Juan: *Bosquejo histórico de las longitudes en la mar.* "Revista General de Marina", abril 1944.
GARCIA FRANCO, Salvador: *Historia del Arte y Ciencia de Navegar.* Instituto Histórico de la Marina. Madrid, 1947.
GONZALEZ CABRERA BUENO, José: *Navegación Especulativa y Práctica. . . .* Convento de Nuestra Señora de los Angeles, Manila, 1734
GRENFELI PRICE, A.: *Los viajes del capitán Cook.* Ediciones Serbal. Barcelona, 1985.
JAUDENES AGACINO, José Ramón: *Satélites de Navegación: revolución en marcha.* "Revista General de Marina". marzo 1991.
KNOTH, Arthur: *GPS Technology and Third World Missiles.* "International Defense Review", mayo 1992.
LLABRES BERNAL, Juan: *Aportación de los españoles al conocimiento de la Ciencia Náutica, 1801-1950,* Instituto Histórico de la Marina. Palma de Mallorca, 1959.
MANERA BASSA, Enrique: *La ciencia náutica en el siglo XV y sus antecedentes.* "Revista General de Marina", agosto-septiembre 1989.
MARTINEZ HIDALGO, José María: *La declinación magnética y el problema de las longitudes.* Revista general de Marina, marzo 1945.
MEDINA, Pedro de : *Arte de Navegar, en que se contienen todas las Reglas declaraciones, Secretos y Avisos, que a la buena navegación son necesarios y se deben saber.* Impreso en la Casa de Francisco Fernández de Córdova, Valladolid, 1545.
MORALES BELDA, Francisco: *Esquema cronológico-bibliográfico de aportaciones españolas al desarrollo de la Navegación Astronómica, siglos XI al XX.* Instituto de Historia y Cultura Naval. Madrid, 1981.
ORTE LLEDO, Alberto: *1792-1992. Dos siglos de "Almanaque Náutico".* Revista Generala de Marina, noviembre 1991: *El posicionamiento astronómico de las costas de América en la expedición de Malaspina,* Real Academia Hispanoamericana. Comisión Nacional del Quinto Centenario. Madrid, 1992.
PEREZ DE OLIVA, Fernán: *Cosmografía Nueva.* Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca, 1985.
RICART Y GIRALT, José: *Cálculo de la Longitud Geográfica por medio de las distancias lunares: su psado, su presente y su porvenir.* Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. V. núm. 1, noviembre 1904.
SANTA CRUZ, Alonso de : *Libro de las Longitudes y manera que hasta agora se ha tenido del arte de navegar, con sus demostraciones y ejemplos.* Publicado por Antonio Blazquez y Delgado Aguilera, Sevilla, 1921.
VARIOS AUTORES (Landín Carrasco, Amancio; Barreiro-Meiro, Roberto; Cominges Bárcena, Alfredo; Génova Sotil, Juan; Guillén Salvetti, Fernando; Molíns Saenz Díez, Gonzalo; Rodriguez Urzáiz, José M.; Romero de Pazos, Mario; Sánchez Masiá, Luis; Vila Miranda, Carlos; Viscasillas Rodriguez-Toubes, Juan A.): *Descubrimientos españoles en el Mar del Sur.* Banco Español de Crédito. Madrid, 1992.
ZAMORANO, Rodrigo: *Compendio de la Arte de Navegar,* Alonso de Barrera, Sevilla, 1581.

Ciudad Heroica, Miraflores conmemoró, el pasado 15 de enero, el 112º aniversario de la defensa de Lima en 1881.

Los batallones navales "Guarnición de Marina", "Guardia Chalaca" más la "Columna Celadores del Callao", que habían arribado del puerto el día anterior, combatieron en los Reductos, donde se inmolaron casi toda su oficialidad y efectivos.

El 15 de enero de 1881, las hordas de invasión, tras vencer las líneas de resistencia en San Juan y Chorrillos dos días antes, habían avanzado hacia Lima y ocupaban las áreas de Miraflores vecinas a Barranco. Un armisticio previamente celebrado obligaba a las fuerzas antagonistas a observar la suspensión de los fuegos.

Al iniciarse la tarde de aquel día, 15 de enero, el armisticio fue roto por las fuerzas atacantes... Miraflores se vió así convertido en un escenario y partícipe más de la violencia de la guerra.

El distrito, creado políticamente el 2 de enero de 1857, en el segundo periodo gubernamental del mariscal Ramón Castilla, fue declarado por la Ley Nº 14096, de fecha 29 de noviembre de 1960, ' Ciudad Heroica' . El siguiente artículo, escrito con ocasión de la **Semana de la Marina, 1985** se orienta a recordar el civismo y heroismo registrados en el último bastión -Miraflores- antes de ser hollada la Capital por los invasores.

UNA VERBENA POR LA MARINA . . . .

Crónica retrospectiva

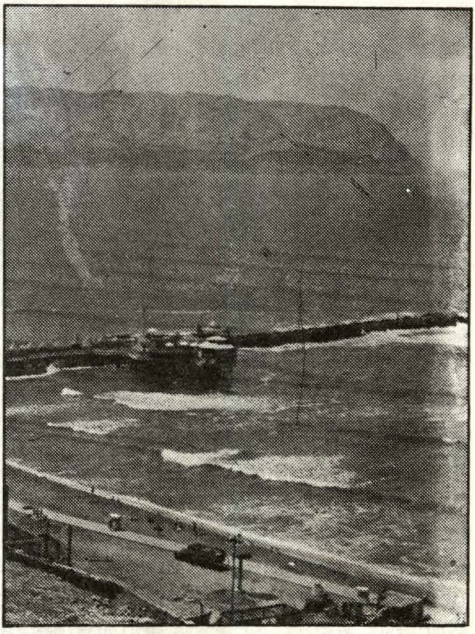
H. G. Cárdenas Mandujano

Verbena, en su expresión castiza, significa fiesta nocturna que se celebra con motivo de conmemoración especial en los poblados. Añadiremos que la celebración de tal acontecimiento corresponde a su víspera. Esto sirva de expresión introductoria, amable lector, en la presente referencia de los animados eventos con que se engalanaron la Capital yel Callao, el pasado 5 de octubre, principalmente en sus distritos vecinos al mar, conmemorándose, desde horas anticipadas, el día institucional de la Marina de Guerra y el de la efeméride del combate de Angamos.

Sabedores de estas actividades programadas anticipadamente por la Dirección de Información de la Marina, nosotros tomamos camino al distrito de Miraflores. Las verbenas, de acuerdo a lo programado, debían tener realización en el Callao y en los distritos de Magdalena, San Isidro, Miraflores, Barranco y Chorrillos, dado ser



Un sector del Parque Reducto Nº 2



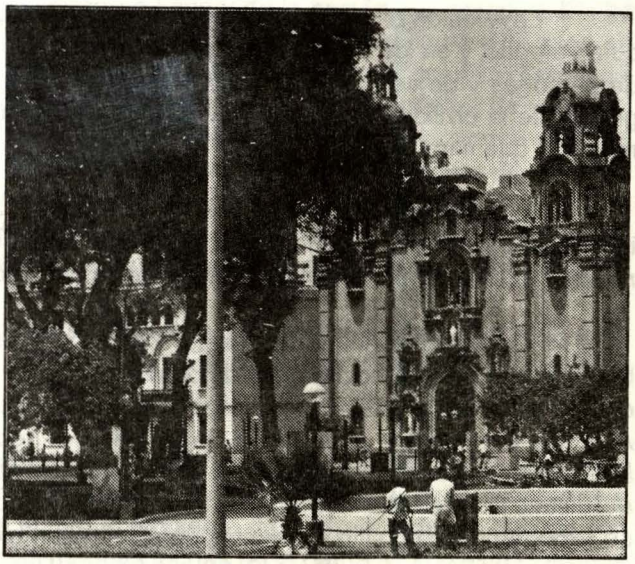
Parte del litoral miraflorino.

aledaños al mar. Por razones de allego personal, nosotros habíamos preferido concurrir y ser espectadores de su programación y actividades en la ciudad que fuera el último bastión en la defensa de Lima en 1881. Conocíamos de antes la ubicación de la Concha Acústica en donde iba a centralizarse la nocturna festividad. Ubicada en el acantilado sobre el que se muestra la sinuosidad del Malecón de la Reserva, este centro artístico recreacional miraflorino tiene plena proximidad a la vasta y sosegada realidad del mar. De día, las verdes áreas que lo circundan en la breve explanada en la que se halla contrastan con el azul rotundo de las aguas oceánicas, lo que, es claro, imbuía a dicho centro de un aliento de marina que realzaba el significado de la conmemoración cívica objeto de aquella noche.

Miraflores. Un sentimiento de reverencia sentimos que nos inunda el ánimo al hallarnos en la intersección del jirón González Prada con el Paseo de la República. González Prada, el poeta parnasiano y lapidario ensayista que jamás aceptó el oprobio de la ocupación enemiga. Miraflores, lector amigo, el escenario y campo de batalla últimos en la defensa de Lima cuando la guerra de 1879, ha buscado perennizar con la designación de sus arterias citadinas los hechos célebres y los nombres acreedores de recuerdo y resaltamiento de las grandes personalidades de la patria y, sobre todo, de aquéllos que alcanzaron niveles de elevado heroismo en la cruenta dirimencia de la Guerra del Pacífico.

Leoncio Prado y Colina (en referencia a Dn. Narciso de la Colina) son dos jirones que cruzamos antes de alcanzar la modernizada Alameda Ricardo Palma. El primero, como bien sabemos, ofrendó su vida en las sierras del norte (batalla de Huamachuco, 10.07.1883) y el segundo fue uno de quienes sí se sacrificaron en las trincheras de Miraflores en 1881. Nuestro tradicionista (que en la alameda que lo recuerda tiene un busto con sonoros y hermosos versos del poeta José Gálvez) fue también, a su modo, señalado partícipe en los años del conflicto aquel. Era director de la Biblioteca Nacional al producirse la ocupación militar enemiga. Ni su prestigio ni sus preocupaciones y celo pudieron impedir los atropellos, los latrocinios ni, finalmente, el incendio de que fuera objeto la institución de Saber y Cultura que, con alientos de futuro, creara San Martín . . .

Y siempre en camino al lugar de la festividad nocherniega, nos hallamos ya en lo que antes, en Miraflores, fuera la Avenida del Reducto. Estamos próximos al prócer lugar-ahora Area Cívica- en que se ubicó y construyó el Reducto Nº 2 en la línea de defensa de Miraflores. Limitándolo hacia el lado Sur, precisa y categórica en la fecha que rememora y lo que ella significa en nuestra historia, la Avenida 15 de Enero (de 1881, agregaremos acá citando el año al que está referida). El Reducto Nº 2 fue ubicado-mirando hacia el Sur- a la izquierda del sector asignado a la fuerzas de Cáceres. Estos espacios son ilustres, apreciado lector. En la urgencia del momento, en la apremiante necesidad de cerrar filas ante el invasor, conscientes del llamado de la patria en aquellas desesperadas horas, a estos espacios habían convergido peruanos de toda condición: jóvenes, adultos, ancianos; profesionales, artesanos, estudiantes. Gente de distinguida alcurnia, así como anónimos ciudadanos habían pedido y ocupado, en estos espacios, un lugar en la defensa. . .Acendrado su amor al Perú herido, todos ellos habíanse determinado (en aquellos gravísimos momentos, tras la debacle de la primera línea de resistencia -San Juan y Chorrillos-) a enfrentar a los más de veinte mil soldados invasores. Entre los cuadros que conformaban las divisiones de defensa hallábanse los batallones navales "Guarnición de Marina" y "Guardia Chalaca", los que, junto a la "Columna Celadores del Callao" ,habían arribado de nuestro primer puerto en la víspera de la contienda, el 14 de enero. Enviados por la comandancia de aquella plaza militar- su jefe, el capitán de navío Luis Germán Astete- , se emplazaron precisamente entre el Reducto y las divisiones de Cáceres. Y al día siguiente, rotas las hostilidades, a la estentórea demanda de Fanning: . . .*¡Adelante, marina!. . . .¡Adelante!. . .*, tres veces habían, estos contingentes navales, arremetido con singular decisión y brío contra el enemigo, inclinando, en determinado momento, el balance de la lid a la causa de los defensores. . . . Mas al final, faltos de municiones, en lo cruento de los choques a los que su ímpetu los llevara, habían sucumbido en la casi totalidad de sus hombres. De seiscientos de sus efectivos habían muerto más de cuatrocientos y de veinticinco de sus oficiales sólo sobrevivieron tres. . . . Insigne presencia ésta, de la Marina, saturada de fervor patriota y de consciencia institucional. Como valerosa y ejemplar también, coronada además con el sacrificio de sus jefes, consigna la historia la actuación y comportamiento de los cuadros navales en Miraflores. En algún instante del sangriento combate, herido de gravedad el jefe del batallón "Guardia Chalaca", capitán de fragata Carlos Arrieta, pidiéronle sus hombres



Apacible y acogedor espacio del balneario en el Parque 7 de Junio: parte frontal de la Iglesia Matriz "Virgen Milagrosa".

les permitiera sacarlo del campo de lucha. Y la parca y grandiosa respuesta de tan digno oficial : *¿Huir?. . . No; morir !!! ...* Como, en efecto ocurrió, al abatirlo definitivamente, poco después, el fuego de la fusilería enemiga.

En otros ámbitos de la ciudad, igualmente, están perennizados los nombres de los bravos combatientes del *Huáscar*. Avenida Almirante Grau. Jirones Elías Aguirre, Diego Ferré, Enrique Palacios. También el del célebre combate que nimbaran con su valor y entereza: Angamos.

También el de los caídos en el legendario morro del Sur. Bolognesi. More, exponente nítido del honor naval. Inclán. Blondell. Varela. O'Donovan. E igualmente el del lugar de la epopeya : Arica.

Otra calle, Independencia, nos lleva a recordar, siempre en el curso de aquella guerra, a la fragata del mismo nombre encallada trágicamente en Punta Gruesa y cuya tripulación se había batido hasta cuando las aguas llegaron a cubrir los cañones. . . Y la denominada Manco Cápac no nos induzca a error, lector amigo; trátase del recuerdo y homenaje al buque (el monitor *Manco Cápac*) de gallardo y final comportamiento el 7 de junio, en las aguas al pie del Morro y frente a la escuadra adversaria.

No se ha olvidado, en el homenaje cívico del distrito, a quienes, como los componentes de la plana militar, se sacrificaron por la patria, los héroes civiles, ni a las personalidades merecedoras de la estima ciudadana, y así, en los rótulos de las esquinas podemos leer y corroborar: Vargas Machuca, Canevaro, Bonilla, José Gonzales, Manuel Pino, Ocharán, Porta, Henry Revett, José Larco, Guillermo Shell, Ramón Ribeyro.

La Avenida Larco, en una de sus cuadras próximas al lugar de las actividades celebratorias, y en los instantes en que la transitamos,muestra una gran confluencia de personas y de vehículos. Tráfico intenso de los automotores; animado paso de grupos de la civilidad en su ruta hacia la unión de la ancha e iluminada vía con el malecón que mira al mar.

Antes, un jirón citadino recuerda al denodado Juan M. Fanning, símbolo en la infantería de marina peruana hoy, y que fuera comandante en jefe de los batallones navales que se inmolaran en esas áreas de valor y sacrificio que fueran los reductos.

Y llegamos finalmente al lugar y centro de las actividades de la Verbena de la Marina en aquella noche del 5 de octubre de 1985 en Miraflores. Todo el espacio comprendido entre el Parque Salazar Southwell, las áreas contiguas a la Concha Acústica municipal y el Malecón de la Reserva rebasaba de gente. Este último, Malecón de la Reserva, constituye el justo homenaje y testimonio de perenne recuerdo del distrito a la civilidad -hombres de toda condición- que, sabedora del sacrificio a que se exponía, pidió un sitio en las trincheras y sucumbió allí.

Es hora de euforia ciudadana en el malecón. A pocos pasos del parque, construída entre verdes espacios del acantilado, -negros espacios en la noche-, destaca la Concha Acústica. Verbena del 5 de Octubre. Acaecer conmemorativo por la Semana de la Marina en el balneario miraflorino. Frente al malecón, en la negrura rumorosa con que se manifiesta el mar, la ciudadanía asistente podía apreciar la presencia de nuestras unidades navales -buques- empavesadas todas con bombillas de luz. Podíase contar hasta siete de estas naves de guerra en la amplia extensión marina que va del morro de Chorrillos hasta aguas porteñas. . . ¡Oh. si análoga expresión de poder naval hubiese respaldado la decisión y valor de nuestros marinos en la campaña naval que afamaran en aquella guerra!. . .

El malecón, en las proximidades de la Concha Acústica, se ve totalmente concurrido. Ello era explicable por la amplia visibilidad que depara el lugar sobre el espacio oceánico y las costas aledañas. La ciudadanía se moviliza a lo largo de las aceras. El tráfico vehicular es también intenso. El gentío se adensa en las proximidades de la Concha Acústica, que contaba, aquella noche, con la participación de destacados animadores y de diversos conjuntos musicales. (En estos instantes los altavoces difundían, entre aplausos del público, una de las intervenciones del cantante Piero Solari). Vibra la animación en la planicie del complejo municipal de actividades artístico-musicales. Entre los concurrentes es de notarse la presencia del Alcalde miraflorino Luis Bedoya de Vivanco. La banda de música de la Marina de Guerra presta fondo e intercala con sus interpretaciones la intervención de los conjuntos y artistas. Entre la concurrencia que,próxima, especta la variedad del programa destaca la escolta de un plantel escolar femenino que porta, al lado del pabellón blanco y rojo, también la bandera tricolor francesa. Por asociación de ideas recordamos al almirante Abel Bergasse du Petit-Thouars. Un sentimiento de gratitud nos inunda al hacer remembranza de un relevante gesto de aquel gran marino francés, cuando los críticos

días de enero de 1881, en salvaguarda de Lima y de la nación de entonces. El alto oficial de la Marina Francesa había intercedido, con firme actitud hacia el invasor, en defensa de la Capital, sus habitantes y sus bienes. Por ello ¡qué acertada resultaba la presencia, por y merced a la iniciativa de un plantel -el C.E. "República de Francia"-, de la bandera que respaldó el gesto y apoyo desinteresados del Almirante du Petit-Thouars.... Miramos, en la negra planicie del mar, las definidas siluetas de nuestros buques, luminosamente empavesados, y nos decimos interiormente, con honda convicción: ¡lo del 79 jamás se repetirá! . La Marina Peruana aprendió de la historia que el mar constituye nuestra primera línea de defensa y lo vigila y cuida ¡ lista siempre!

Entretanto, colmando las espectativas de grandes y niños ha podido verse, en las áreas del Parque Salazar, la magia colorista, luminosa y fugaz de los castillos pirotécnicos.

Pero volvamos al alargado espacio del malecón, amable lector. Como se deseó por la entidad organizadora - la Marina de Guerra del Perú-, la ciudadanía vive en este balcón distrital que mira al mar el ambiente de confraternidad y civismo con que siempre debemos celebrar las magnas fechas de la patria. Como ésta -Verbena de la Marina- en la víspera de la fecha de su creación institucional, así como de la más grande de sus gestas navales, la del combate naval de Angamos y de la inmolación de Grau y los suyos. La ciudadanía vivía, pues, el ambiente y el momento deseados por quienes la organizaron -la Dirección de Información de la Marina, y su autoridad en ella, el capitán de navío Dn. Carlos A. Ponce Canessa (asesinado, ya con el grado de contralmirante, por la insanía terrorista pocos meses después)-. La Marina de Guerra que, con esta actividad, se daba y volcaba a la Familia Nacional. Que quienes, de Tumbes a Tacna y de los espacios del mar a los confines de oriente constituimos el Perú, sepan de su fuerza militar oceánica y su poder y potencialidades; que juzguen segura, en sus áreas de responsabilidad -las áreas de responsabilidad de nuestra Fuerza Naval-, la soberanía y la integridad de la Nación; que, respecto de su Marina de Guerra, se enorgullezcan de su pasado de glorias y de su otear seguro hacia el porvenir. Y que, contribución personal, su esfuerzo diario, en la edificación de la sociedad política que anhelamos: un Perú grande y próspero gracias al trabajo y la concordia entre sus hijos.

Todas estas consideraciones, apreciado lector, surgieron para el cronista al influjo de lo que sintiera y constatara en aquella fiesta cívica que fue la Verbena por la **Semana de la Marina, 1985**. Una Verbena, en verdad, para el recuerdo.

La protección contra la localización electrónica en las redes militares*

José Luis García Valdivia
Teniente Coronel (Ingenieros)

Una introducción muy breve

Este es un trabajo que podría complementar otros estudios, ya que es un tema un tanto específico, pero no lo excluye para ser tratado independientemente.

Empezaremos revisando algunos conceptos fundamentales, y qué mejor que con el encabezamiento escogido.

La localización de la que hablamos (palabra que empleamos con un sentido general) implica como primer paso la localización de las emisiones en el ESEM (espectro electromagnético), es decir, la detección. A partir de este punto la emisión detectada puede ser:

-*Interceptada.* Es decir, escuchada y grabada si es voz; grabada y analizada, si son datos. O, en otros casos, radiolocalizado su emisor. En general, acciones que impliquen explotación de la información que la señal puede proporcionar. La radiolocalización de los emisores (RDF: Radio Direction Finding) afecta, como ya se comentó, a la red directa y especificamente; la explotación del contenido informativo de las señales afecta, en cambio, sólo de forma genérica e indirecta.

-*Perturbada.* Es decir, electrónicamente destruida la información que transporta.

Evitar, pues, la localización de la red en el ESEM constituye uno de los empeños de mayor importancia para proporcionarle capacidad de supervivencia.

COMO PROTEGER LA RED CONTRA LA LOCALIZACION EN EL ESPECTRO

Algunas generalidades previas

La protección contra la localización en el espectro de sus emisiones (EPM anti-ESM) constituye la segunda característica de la estrategia de ocultación ante la agresión.

Disponer de esta protección significa dificultar las acciones ESM enemigas dirigidas a detectar las emisiones propias, y, una vez detectadas, a interceptarlas; es decir, dificulta a un enemigo, potencial o declarado, la radiolocalización de las instalaciones de la red, y como consecuencia:

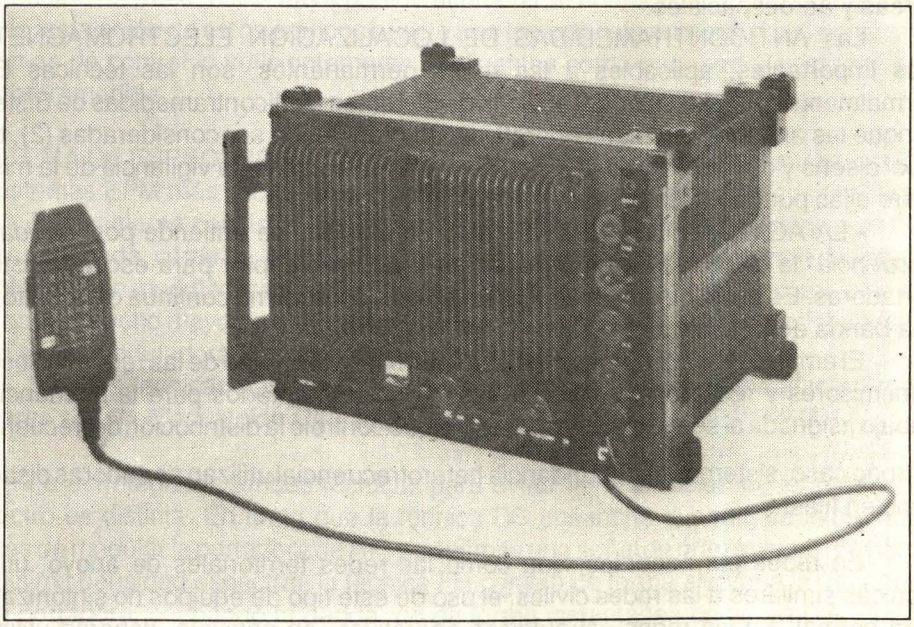
De: EJERCITO, Revista Española, Junio 92, Año LIII, Num. 629

- La destrucción física de la red mediante acciones de cualquier tipo: de guerra convencional, nuclear o irregular.
- La destrucción electrónica de las emisiones detectadas mediante ECM, normalmente perturbación.

La localización en el espectro implica la posibilidad de localizar físicamente los asentamientos e instalaciones de la red y, por lo tanto, las mismas consecuencias que ya se han estudiado. Además, la localización en el espectro (la detección) permite aplicar sobre las emisiones detectadas contramedidas electrónicas (ECM) y, mediante ellas, destruirlas (1).

La protección contra la localización electromagnética debe ser analizada desde el punto de vista de:

- La propagación de las ondas electromagnéticas.
- El tipo de red: permanente o de campaña.
- La importancia relativa:
  * De la red en sí.
  * De cada órgano o elemento concreto dentro de la red.



Radioenlace para redes tácticas en las bandas I, II, III y IV EUROCOM. Se trata posiblemente del más moderno desarrollado hasta la fecha. Emplea como técnica EPM el ensanchamiento de espectro por Secuencia Directa (DS) consiguiendo una protección anti-ESM y anti-ECM de 15 dB. (para 216 Kbps). Pertenece a la firma ALCATEL.

La determinación del grado de amenaza y de la gravedad de sus consecuencias deberá fijar, en cada caso concreto, la intensidad y tipo de las EPM anti- ESM que deberán aplicarse.

De acuerdo con ello, se analizará el problema para redes de campaña por separado, considerando, en cada caso, los tres puntos de vista señalados.

El caso de las redes permanentes

El *"Estado del Arte"* actual de las técnicas de detección e interceptación de señales hace imposible, en la práctica, impedir la radiolocalización de los CTs, de las redes permanentes que por su propio carácter emiten de forma continuada:

- Desde un mismo asentamiento.
- En una misma banda, e incluso muy a menudo, en unas mismas frecuencias.

La instrumentación de dispositivos ESM en satélites artificiales y plataformas aéreas, alejadas miles o decenas de miles de kilómetros del emisor víctima, hace pósible, desde tiempo de paz, confeccionar el mapá del despliegue de las redes permanentes.

Las plataformas terrestres o navales no disponen, en cambio, de la misma facilidad. La atenuación de las señales electromagnéticas en su propagación por el espacio, debido a obstáculos naturales o a la curvatura terrestre, introducen un factor de dificultad para la detección. Factor que no está presente en el caso de la exclusiva atenuación en espacio libre que se produce en la propagación hacia las plataformas aéreas y aeroespaciales.

Las ANTICONTRAMEDIDAS DE LOCALIZACION ELECTROMAGNETICA mas importantes, aplicables a las redes permanentes, son las técnicas EPM, normalmente conocidas como Técnicas de Sistemas (Anticontramedidas de Sistema) aunque las anticontramedidas operativas también deben ser consideradas (2), tanto en el diseño y concepción de la topología de la red como en la vigilancia de la misma. Entre ellas pueden destacarse:

- LA AGILIDAD DE FRECUENCIA. En general, se entiende por *" agilidad de frecuencia"* la capacidad de un transmisor o de un receptor para escoger distintas portadoras. Es decir, de ser un equipo sintonizable, de forma continua o por saltos, en una banda de frecuencias.

El empleo de estos equipos no es lo normal en el campo de las redes civiles. Los transmisores y receptores se suelen instalar instrumentados para la frecuencia de trabajo asignada al servicio por el organismo que controle la distribución de frecuencias.

En todo caso, sistemas de redundancia heterofrecuencial utilizan portadoras distintas, también fijas.

En redes permanentes, que como las redes territoriales de apoyo, utilicen técnicas similares a las redes civiles, el uso de este tipo de equipos no sintonizables, sera normal. En las redes estratégicas operativas, en principio, deberán utilizarse equipos dotados de agilidad de frecuencia instrumentada:

* Mediante técnica *manual* de cambio. En este caso, el operador de un terminal, de acuerdo con el del otro cambian el equipo, sintonizándolo a otra frecuencia.

* Mediante técnica *automática* de cambio. En este caso, el propio equipo, normalmente meidante un uP, se sintoniza a una nueva frecuencia y envía al corresponsal las órdenes para que lleve a cabo el mismo cambio.

La instrumentación de esta técnica EPM como anti-ESM presenta dificultades a la hora de establecer criterios objetivos para la realización de los cambios de

frecuencia. Esto es debido a la naturaleza pasiva de las ESM, que no permiten conocer cuando están siendo aplicadas. Por ello, los cambios deben poder hacerse de una forma contínua y aleatoria.

La agilidad de frecuencia tanto manual como automática, aplicada a la totalidad de una red, exige un complejo sistema de gestión de frecuencias. Su aplicación más simple es en las redes de cobertura o en redes de emergencia y, en general, en despliegues que no supongan acumulación de medios trabajando en una misma banda concentrados en pequeños espacios (3). Por ello, la aplicación a las redes básicas de transporte y distribución de señal exige sistemas de control de redes sofisticados y complejos.

En las redes estratégicas operativas el empleo de equipos dotados de algún tipo de agilidad de frecuencia permite llevar a cabo una de las acciones operativas más importantes en orden a la supervivencia de la red; el cambio de todo el plan de frecuencias de la misma por motivos de entrada en situación de crisis o de conflicto abierto.

De esta forma se convierte en obsoleta toda la información que sobre nuestra distribución de frecuencias haya podido acumular el enemigo en tiempo de paz. Por ello, la instalación de estos equipos reviste una importancia primordial, así como la de sistemas de control lo suficientemente inteligentes como para poder gestionar esta anticontramedida.

-SISTEMA DE ESPECTRO ENSANCHADO. Estos sistemas constituyen las técnicas de sistemas EPM más eficaces entre las utilizadas hoy en día en las redes militares.

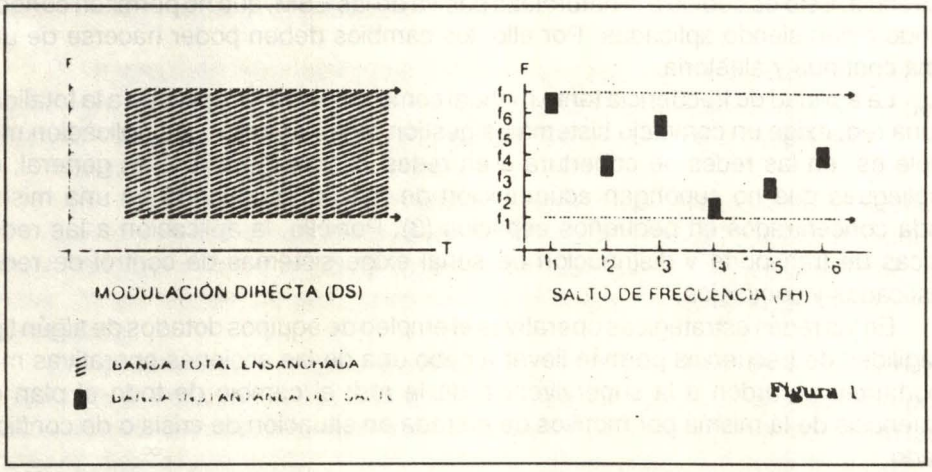
Básicamente consisten en transmitir con una anchura de banda que no está predeterminada, como en los sistemas normales, por la anchura de banda de la señal de información moduladora y por el tipo de modulación que se deba emplear, sino con una banda mucho mayor, obtenida a partir de un código seudoaleatorio independiente de la señal moduladora y de la portadora a modular.

Las dos técnicas básicas de espectro ensanchado más empleadas en redes militares son: la *Modulación Directa (DS)* y el *Salto de Frecuencia (FH)* (4).

La estrategia de ambas técnicas para evitar la localización de la señal en el espectro es distinta. En tanto que la técnica DS ensancha la señal de información anates de modular la portadora de RF, y transmite una señal de gran anchura de banda y bajísima densidad espectral, la técnica FH cambia de forma aleatoria la frecuencia de la portadora, ocupando la banda, no de forma instantánea como en DS, sino en forma secuencial.

La técnica DS, pues, evita la detección gracias a la baja densidad espectral que proporciona a la señal transmitida, que incluso llega a enmascarar en el ruido del enlace, en tanto que la técnica FH huye del receptor de detección moviendo la portadora de transmisión de forma errática por el espectro. En la figura 1 se proporciona un esquema comparativo del procedimiento que ambas técnicas utilizan para ensanchar el espectro de una señal.

Como se ve, la técnica DS ocupa la banda de forma contínua en el tiempo; en cualquier tiempo instantáneo la banda ocupada por la señal es siempre la total. La

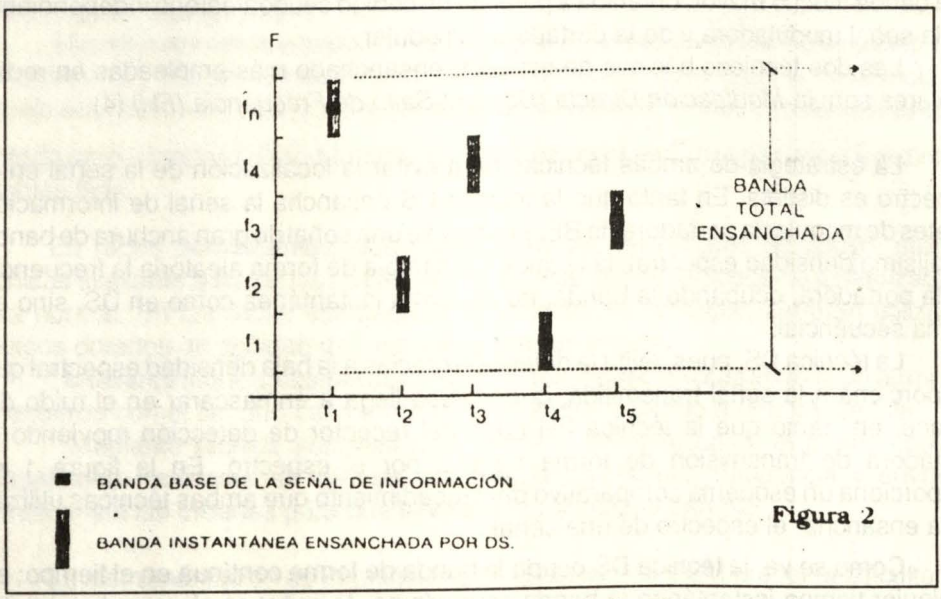


Esquema comparativo de las técnicas DS y FH en coordenadas tiempo / frecuencia.

técnica FH, en cambio, lo hace a lo largo de un periodo de tiempo; de forma determinística, si la secuencia de salto lo es, y aleatoria si la secuencia es aleatoria. En un tiempo instantáneo la banda ocupada por la señal es estrecha, no es la banda total ensanchada como en el otro caso.

Las señales que ofrecen una gran resistencia intrínseca a ser detectadas se denominan señales LPD (5).

La aplicación de técnicas de espectro ensanchado como EPM anti-ESM depende en gran manera de:



Esquema tiempo / frecuencia de la técnica híbrida de espectro ensanchado.

* *El tipo de técnica.* La técnica DS basa su estrategia en ensanchar mucho la señal de información; la técnica FH en saltar rápidamente. Por tanto, el ensanchamiento relativo y la velocidad de salto que puedan conseguirse determinan el tipo de técnica que deberá elegirse.

* *La frecuencia de la portadora de transmisión.* En bandas elevadas (la zona superior de UHF, SHF, EHF, etc.) se puede llegar a grandes ensanchamientos, por lo que, en técnica DS, el nivel de protección contra la detección será grande, ya que el valor de esta resistencia está en función directa del ensanchamiento relativo que se lleve a cabo. En bandas inferiores, donde grandes ensanchamientos directos no son posibles, se empleará técnica FH o técnicas híbridas DS/FH, mediante las que se consiguen prestaciones superiores a las conseguidas con técnica FH pura. (Ver figura 2)

Hasta la fecha, la técnica de espectro ensanchado empleada en redes permanentes ha sido la técnica DS. Su campo de aplicación ha sido el de los enlaces por satélite, ya que es en las bandas altas que estos radioenlaces emplean donde pueden obtenerse grandes ensanchamientos y densidades espectrales menores, incluso, que la del ruido.

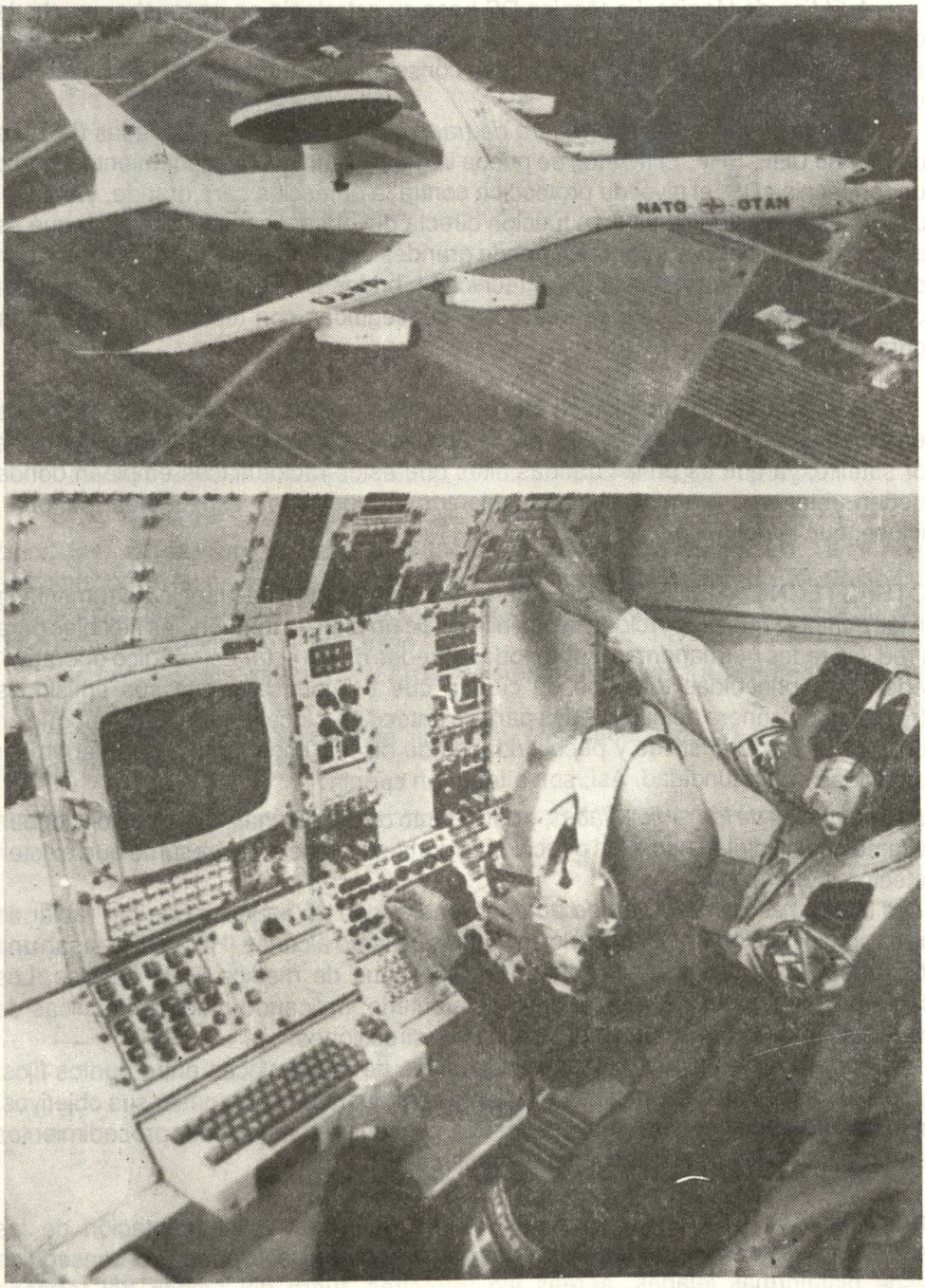
- OTRAS TECNICAS DE SISTEMA. Además de la agilidad de frecuencia instrumentada en los equipos, que proporciona la posibilidad de un plan de frecuencias flexibles para la red, las redes permanentes, sobre todo las redes de carácter estratégico operativo, deben ser concebidas teniendo en cuenta que es necesario que sus emisiones ofrezcan todo género de dificultades para su detección y localización. Esto supone un conjunto de características y peculiaridades de diseño importantes, que deben ser estudiadas en profundidad. Así, son a tener en cuenta:

* *La orientación de los radioenlaces*, y por lo tanto de las antenas. En lo posible, deben evitarse que se dirijan hacia las direcciones donde se sabe o se presume que existen detectores enemigos.

* *Los diagramas de radiación de antenas*, sobre todo de aquellas que por radiar de forma omnidireccional o por hacerlo en bandas de largo alcance (HF, VHF) tengan una alta probabilidad de alcanzar zonas de despliegue de medios ESM hostiles. Los diagramas deben ser estudiados bajo este criterio, aplicando medidas técnicas de modificación de los mismos en determinadas direcciones.

* *La potencia emitida*, que, si bien en los casos de radioenlaces entre puntos fijos, puede ser calculada con precisión suficiente como para no sobrepasar sus objetivos, en el caso de enlaces para móviles resulta conveniente establecer procedimientos para regularla de forma inteligente en cada caso.

-VIGILANCIA Y CONTRAINTELIGENCIA. La detección e interceptación de las señales que se transmiten desde las redes permanentes no sólo puede ser conseguida desde plataformas lejanas, aéreas y/o terrestres, fuera del ámbito del territorio nacional. Mediante el empleo de equipos portátiles y agentes de información pueden detectarse y localizarse señales desde plataformas muy próximas, en la práctica inmediación en algunos casos, del emisor que se desea localizar.



AWACS de la OTAN (1). Constituyen un vector SIGINT y ESM de la mayor importancia en la determinación del Orden de Batalla Electrónico del enemigo. Van operados por una tripulación internacional (2). (DE NATO'S SIXTEEN NATIONS).

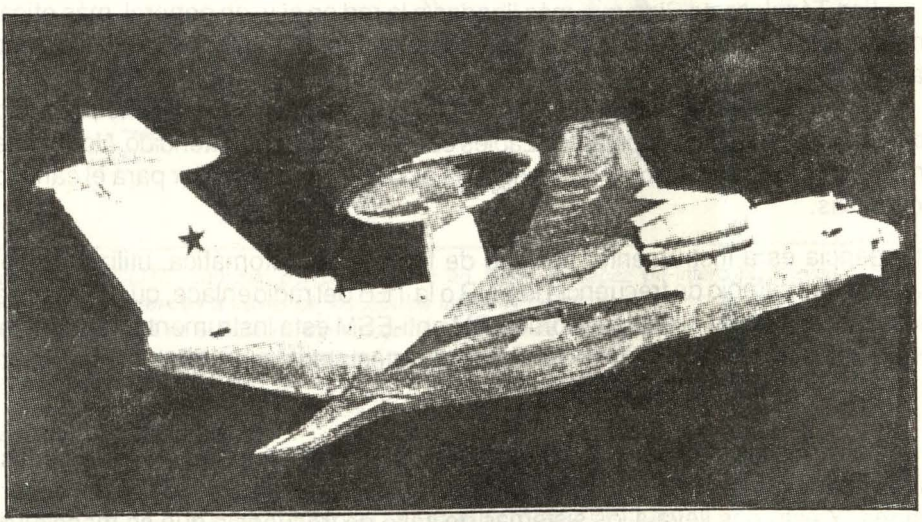
Se hace necesario, por tanto, instrumentar medidas de vigilancia y contrainteligencia dirigidas a evitar la acción de este tipo de agentes; tal como se dijo referente a la localización física.

De acuerdo con los tres puntos de vista enunciados anteriormente para el estudio de las anticontramedidas que se están realizando, los CRITERIOS DE APLICACION DE LAS ANTICONTRAMEDIDAS DE LOCALIZACION ELECTROMAGNETICA (en este caso para las redes permanentes) serán:

- EL ALCANCE DE LA PROPAGACION de la señal. Este criterio, sobre todo cuando la amenaza previsible deba materializarse desde plataformas terrestres, debe decidir la instrumentación o no de anticontramedidas en función de un estudio del alcance de la señal en dirección a los sensores ESM del adversario. El estudio deberá proporcionar la información de si el nivel de señal que se entrega al detector puede o no activar éste y a partir de ahí la necesidad o no de la anticontramedida.

Cuando los sensores actúen desde plataformas aéreas (AWACS) o desde satélites artificiales resultará muy difícil evitar la detección e interceptación de nuestras señales, ya que a la gran sensibilidad de los receptores se une la menor atenuación que se produce en la propagación en el espacio libre. Es necesario, pues, tener en cuenta que si el potencial enemigo cuenta con medios de estas características será muy difícil, practicamente imposible, impedir la radiolocalización de nuestras emisiones.

Por el contrario, para un enemigo potencial que sólo cuente con sistemas ESM desde plataformas terrestres, las anticontramedidas descritas presentan una importante protección contra la localización.



Mainstay AWACS de la Unión Soviética (DE NATO'S SIXTEEN NATIONS).

_ Respecto a los OTROS CRITERIOS, el tipo de red y la importancia relativa, tanto de la red en sí, como de cada órgano o elemento concreto de la misma, puede decirse de ellos lo mismo dicho para las anticontramedidas de localización física.

El caso de las redes de campaña

La principal diferencia que ofrecen las redes de campaña en cuanto a la localización electromagnética de sus emisiones se refiere, radica en el hecho de quelo normal será que desplieguen muy próximas al enemigo y, por tanto, al asentamiento de los medios ESM de éste.

En comparación con las redes permanentes, esto supone una radical desventaja, compensada solamente por la escasa permanencia de las instalaciones en los asentamientos y dè las emisiones en las frecuencias; es decir, por la movilidad de la red, tanto en el espacio físico como en el espectro electromagnético.

No obstante, los criterios de aplicación de anticontramedidas de localización electromagnética e, incluso, anticontramedidas concretas propias de las redes permanentes, deberán ser aplicados en las redes de campaña, en tanto éstas sean establecidas por escalones superiores o constituyan un complemento y adaptación de las redes estratégicas operativas existentes.

Las ANTICONTRAMEDIDAS DE LOCALIZACION ELECTROMAGNETICA (EPM anti-ESM) aplicables en las redes de campaña pueden clasificarse en Técnicas Operativas y Técnicas de Sistema.
Las Técnicas Operativas que pueden emplearse son muy numerosas. Sobrepasan ampliamente la intención de este trabajo su descripción y análisis que, por otra parte, puede encontrarse en los correspondientes Manuales y Reglamentos.

Las Técnicas de Sistema, más ligadas a la red en sí y, en general, más eficaces son: la agilidad de frecuencia, los sistemas de espectro ensanchado y las potencias adaptativas.

- AGILIDAD DE FRECUENCIA. En las redes tácticas y en las redes radio de combate el empleo de equipos sintonizables es de uso general y extendido. Normalmente son de sintonía manual, por lo que exigen la acción de un operador para el cambio de frecuencias.

La tendencia es a instrumentar agilidad de frecuencia automática, utilizando como parámetro del cambio de frecuencia la SNR o la TEB del radioenlace, que es analizada de forma continua por el equipo. Como EPM anti-ESM esta instrumentación carece de interés, ya que las acciones ESM no son detectables mediante los parámetros descritos, como es la perturbación.

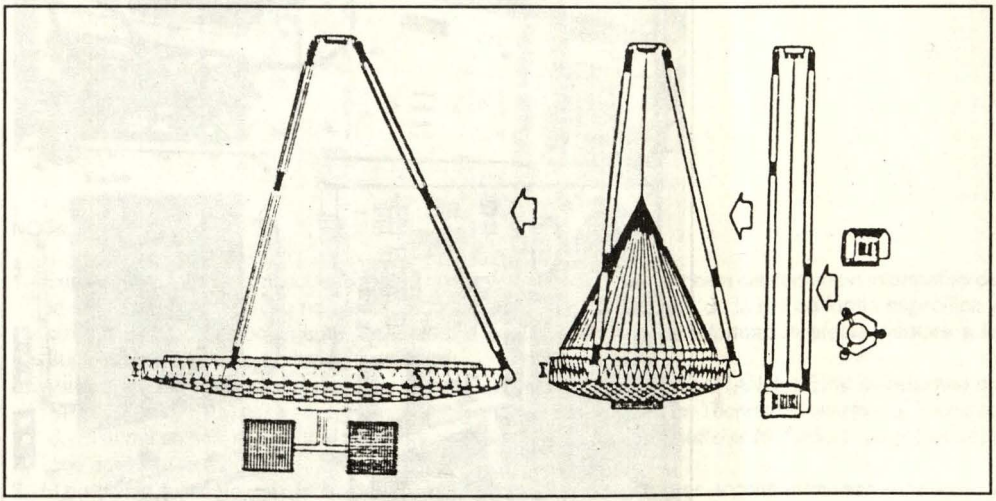
Para ser utilizada como anticontramedida de radiolocalización, los criterios de cambio de frecuencia deben permitir unos cambios frecuentes a ser posible de forma aleatoria. Y ésto nos lleva a los sistemas de salto de frecuencia que se mencionarán posteriormente.

La agilidad automática de frecuencia no es, pues, importante como anticontramedida de localización en el campo táctico. Por el contrario, la agilidad manual reviste importancia en orden a adaptar el plan de frecuencias de la red a cada configuración de ésta; o, en ausencia de sistemas de salto de frecuencia, a permitir cambios manuales de las frecuencias de los radioenlaces con periodicidad.

-SISTEMAS DE ESPECTRO ENSANCHADO. Las técnicas de espectro ensanchado utilizadas en las redes de campaña son:

*La técnica de salto de frecuencia en banda estrecha, o salto de frecuencia puro. Esta técnica, aplicada normalmente a los radioteléfonos de campaña que operan en la banda de VHF de 30 a 88 MHz, utiliza un canal de salto de 25 KHz de anchura, que permite transmitir una señal de información DELTA EUROCOM (6) 16 Kbps.Como EPM anti-ESM presenta la ventaja de su fácil y económica instrumentación, pero su grado de protección está ligado a su velocidad de salto, que actualmente no supera los 200/250 saltos/seg.

Además de los RTFs de campaña, la técnica FH ha comenzado ya a ser utilizada en equipos radio en la banda HF, con un orden de velocidad de salto de 25/ 50 saltos/seg. También se ha aplicado en los radioenlaces multicanal, aunque su empleo no está extendido.



Satélite RHYOLITE. Lanzado por primera vez en 1972, es capaz de interceptar comunicaciones de radioenlaces terrestres a través de los lóbulos laterales de radiación de éstos. Al parecer es capaz de desplegar, una vez en el espacio, antenas de hasta 200 m. de diámetro, mediante membranas controladas por carga electrostática sobre estructuras muy ligeras en forma de rejilla. Orbita a 35,800 Km. de altura. Actualmente existen decenas de satélites de este tipo y similares orbitando sobre la Tierra. (Dibujo e información procedente de la "GUIA ILUSTRADA DE LAS TECNICAS Y EQUIPOS DE EW". De Editorial San Martín. Madrid 1986).

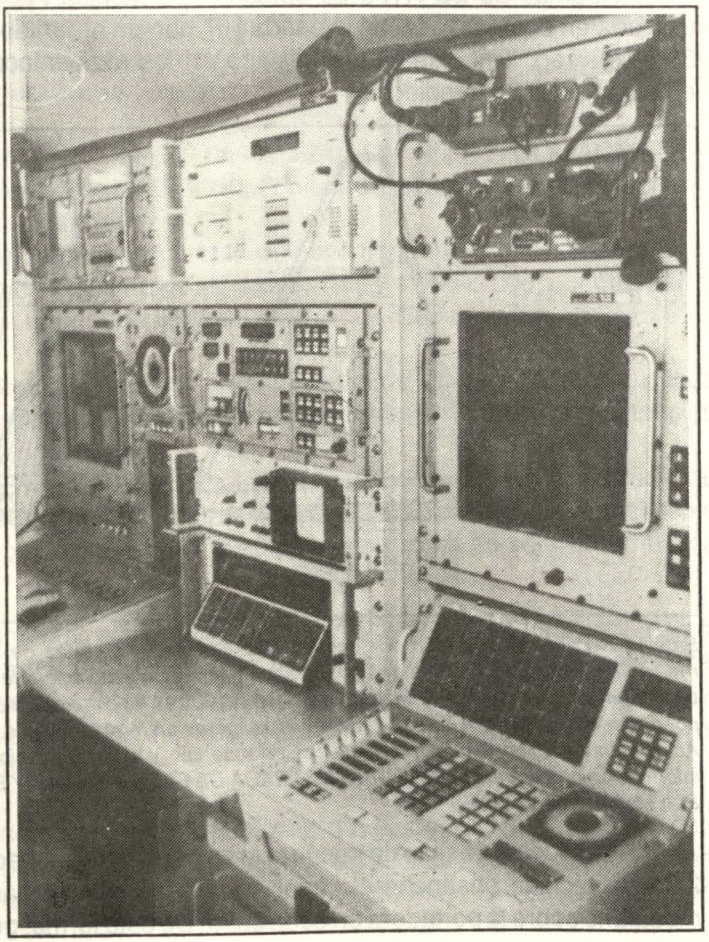
*La técnica de salto de frecuencia en banda ensanchada o técnica hibrida (figura 2). Esta técnica ensancha el canal de información mediante técnica DS antes de modularlo sobre la portadora en cada salto. De esta forma, gracias al ensanchamiento

DS y a su consiguiente disminución de densidad espectral, se obtiene una resistencia intrínseca a la detección independiente de la velocidad de salto.

El salto en banda ensanchada permite mayores velocidades de salto (existen instrumentaciones de 800 saltos/seg. para un canal de salto ensanchado a 256 KHz en la banda 30 – 88 MHz) con lo que se mejora también su capacidad antidetección. El hecho es debido, básicamente, a que la mayor banda instantánea permite instrumentar sintetizadores más veloces.

En las bandas superiores la técnica híbrida es utilizada en sistemas tácticos de distribución de información y de posicionamiento en el campo de batalla (7).

- POTENCIA ADAPTATIVA. En el campo táctico, donde el margen dinámico de las distancias de enlace es muy grande, resulta imposible, en la práctica, evitar los sobrealcances de propagación en dirección al despliegue enemigo.



Vista interior una estación ESM para comunicaciones y radar de ELECTRONICA S.A.

Sólo mediante el empleo de dispositivos que permitan un control de la potencia emitida por los transmisores, para ajustarla a la estrictamente precisa para activar el receptor deseado, pueden reducirse sustancialmente los sobrealcances no deseados.

Estos dispositivos que proporcionan una emisión de potencia de carácter adaptativo funcionan automáticamente mediante un diálogo contínuo transmisor-receptor en el cual, en función de algún parámetro significativo de la señal recibida (campo en recepción, SNR, TEB, etc.) se ajusta en más o menos la potencia transmitida. Esto, dentro de los límites de potencia máxima del transmisor y umbral del receptor, permite regular la potencia de forma contínua, compensando efector de fading e incluso, perturbaciones cuando se trata de radioenlaces multicanal, y de variaciones de distancia, además cuando se trata de enlaces móviles.

Existen también dispositivos que permiten una regulación manual de la potencia de salida, normalmente de forma discreta y no lineal proporcionando,normalmente entre tres y cuatro pasos de potencia distintos entre los que se puede escoger en cualquier momento la más adecuada.

NOTAS

1.- Existe, además, otra consecuencia: la escucha y, en general, la obtención del contenido informativo de la señal. Pero este hecho no afecta, en principio, a la supervivencia de la red de forma específica y directa. Afecta, indirectamente, en cuanto a que la obtención de información afecta siempre a la supervivencia de todo el dispositivo propio.

2.- Aunque en la clasificación de las acciones de EW que ha adoptado la OTAN, las EPM se resumen en EPM activas y EPM pasivas, creemos que la antigua clasificación en Técnicas Operativas y Técnicas de Sistema se adapta mejor al estudio y análisis de las anticontramedidas (o medidas de protección) que estamos realizando.

3.- El problema fundamental que ha de solucionar el sistema de control es encontrar canales suficientes y suficientemente separados unos de otros como para asignar a cada radioenlace una nueva portadora que no interfiera ni sea interferida por las portadoras asignadas a los otros radioenlaces del mismo Centro.

4.- DS: Direct Sequence Modulation y FH: Frecuency Hopping. Para la descripción de las técnicas de espectro ensanchado puede consultarse el clásico libro de R.C. DIXON: SPREAD SPECTRUM SYSTEMS (Wiley Interscience, N. York, 1976).

5.- LPD: Low Probability of Detection. (Baja Probabilidad de Detección).

6.- La modulación Delta que ha normalizado EUROCOM para el canal básico en las redes tácticas y redes radio de combate es del tipo CVSD: Continous Variable Siope Delta (Modulación Delta con variación contínua dependiente) con un régimen binario de 16 kbps.

7.- PLRS: Position Location Reporting System y JTIDS: Joint Tactical Information Distribution System, ambos de las Fuerzas Armadas USA.


Sírvase
Fideos y Harinas
Cogorno
Tradición de Buen Sabor!
EUGENIO COGORNO - MOLINO EXCELSIOR S.A.
VENTAS MOLINO: 29-3600
Mariscal Miller 450 - CALLAO
FABRICA DE FIDEOS COGORNO
VENTAS FIDEOS: 65-3486
AV. VENEZUELA 120 - La Perla

Los mejores Guerreros de Batalla

Homenaje a la Fuerza de Infantería de Marina

Teniente Primero SN
Manuel Callirgos Núñez *

Nacieron a la Historia Naval un 6 de noviembre de 1821 cuando el primer Comandante General de la Marina, Capitán de Navío Don Martín Jorge Guise solicita al Protector, Generalísimo Don José de San Martín, la creación del BATALLON DE MARINA, cuyo misionamiento consistiría en brindar Servicio de Guarnición en los buques y dependencias de la Armada.

Con el correr de los años, y forjados en las más exigentes y austeras condiciones, van cimentando un Cuerpo de marinos disciplinados y dispuestos a cumplir las misiones más duras que el Alto Mando Naval así los dispusiera, y es justamente en los fragores de la infausta Guerra del Pacífico en que escriben con su sangreuna de las páginas más gloriosas que recuerda la Historia de todos los Cuerpos de Infantería de Marina del Mundo.

En enero de 1881, cuando las fuerzas invasoras del enemigo del Sur se disponían a tomar Lima, los batallones de Infantería de Marina "GUARNICION DE MARINA" y "GUARDIA CHALACA" combatieron heróicamente en la batalla de Miraflores. De sus seiscientos efectivos quedaron muertos o gravemente heridos cuatrocientos y de veinticinco de sus Oficiales, sólo sobrevivieron tres; en el campo de batalla y en el fragor de la lucha había ofrendado su vida, cual centauro marino, el Comandante del "GUARDIA CHALACA", Capitán de Fragata Carlos Arrieta, mientras que el destacado jefe de los batallones navales, Capitán de Navío Juan M. Fanning, Comandante del "GUARNICION DE MARINA" agigantaba a sus hombres exclamando "¡ADELANTE MARINA, ADELANTE!".

Cayó Fanning expresando: "¡No importa; muero por mi Patria!...", y, tomando las palabras de Vargas, aquel día "Como inmenso sudario, regado de blancos uniformes y de cuadradas gorras de vivos encarnados sucumbieron los bravos infantes de marina...".

En 1943, la Infantería de Marina, con el nombre de "Fuerza de Comandos Navales", reinicia sus operaciones. Al cabo de tres años se fundó el Comando General de Defensa de Costas. En 1956 se dictó el Decreto Supremo Nº 19 que asigna a la

* *Oficial de Sanidad Naval calificado en Infantería de Marina, Paracaidismo Militar y Estado Mayor.*
Médico Cirujano Especialista en Otorrinolaringología. Centro Médico Naval " CMST "

Marina los elementos organizados en Grupo de Artillería Móvil, Batallones de Infantería de Marina y Unidades a Flote.

El 22 de abril de 1959 se crea la Infantería de Marina como parte integrante de la Fuerza Naval de Defensa de Costas y es en el año de 1966 en que cambia su denominación por la Fuerza de Infantería de Marina.

Dentro del contexto de la evolución de las Marinas del Mundo y tras las experiencias de las dos conflagraciones mundiales, las Infanterías de Marina van adaptándose a las exigencias tácticas y estratégicas de sus respectivos países y es así como de sus misionamientos iniciales, de resguardo a Unidades a Flote y a Dependencias, cambia su concepción estratégica y asume la misión de proyectar el Poder Naval desde el mar hacia tierra firme empleando característicamente la Operación Anfibia como método de asegurar el éxito de dicha misión.

Adaptarse pues a los tiempos modernos para hacer de la Infantería de Marina Peruana una Fuerza Operativa importante y decisiva en el combate significó seleccionar y escoger a los mejores hombres, hombres capaces de asegurar el éxito de una Operación Anfibia; pues, siendo dicha operación el procedimiento táctico de elección en el empleo de una Fuerza de Desembarco, es conveniente recordar que la concepción, planeamiento y desarrollo de la misma implica preparar hombres que estén dispuestos a afrontar el riesgo de la travesía a bordo, el riesgo de realizar el Desembarco Anfibio propiamente dicho, desde sus buques hacia las costas hostiles, y finalmente el riesgo de culminar el Asalto Anfibio entablando combate muchas veces a orilla de playa o aun en el propio mar contra un enemigo que, probablemente, esté muy bien atrincherado y con la ventaja de tener todo el apoyo en armas, equipos y reservas que la tierra firme puede ofrecerles.

Por otro lado, estos hombres que aceptaron voluntariamente el reto de ser Infantes de Marina fueron conscientes que muchas veces habiendo conquistado esta costa hostil, en lo que se denomina "la conquista de la cabeza de playa", estarán obligados a mantenerla en su poder a cualquier precio y por cualquier medio, soportando incesantes ccntraataques enemigos o viéndose, en muchas oportunidades, aislados de todo soporte logístico desde sus bases de ultramar como ocurrió con los Infantes de Marina americanos en las sangrientas batallas de la Segunda Guerra Mundial ocurrida en el Frente del Pacífico, en que legaron para la historia y orgullo de aquel Cuerpo, los triunfos de Guadalcanal, Iwo Jima y Okinawa.

En otras circunstancias y gracias al avance tecnológico, el Infante de Marina estará listo a cumplir misiones que demanden Operaciones de Desembarco Vertical (Paracaidismo), Operaciones Aeromóviles mediante el empleo de helicópteros y Operaciones Aerotransportadas mediante el empleo de aviones de transporte y aun planeadores.

Entendiendo que es de vital importancia para la consecución del éxito el mantener una autonomía operativa, la Fuerza de Infantería de Marina cuenta con UNIDADES DE ELITE conformadas por los Comandos Anfibios y la Unidad Especial de Combate. Seleccionados luego de un riguroso y espartano curso, donde al cabo



La Escuela de Calificación de Oficiales de Infantería de Marina 1988 antes de iniciar una práctica de Patrullaje de Reconocimiento y Combate.

del mismo sólo se gradúa uno de cada diez aspirantes, los Comandos Anfibios brindan el soporte de Operaciones Especiales requerido llevando a cabo misiones de levantamiento de playas, buceo táctico, demoliciones submarinas y terrestres, operaciones de comando en aire, mar o tierra firme; operando ya sea en la enmarañada selva, en el agotador desierto o en las inaccesibles crestas de los nevados andinos.

Por otro lado, los hombres de la Unidad Especial de Combate reúnen cualidades excepcionales en cuanto a serenidad, dominio de sí mismos y perfección operativa, constituyéndose en tiradores selectos cuya precisión y arrojo en las diferentes misiones que realizan aseguran el rescate de rehenes, liberación de prisioneros, desactivación de explosivos y todas aquellas acciones antiterroristas llevadas a cabo en el contexto urbano.

Constituye motivo de especial orgullo para esta Fuerza el que dentro de sus filas se cuente con dos Médicos Cirujanos, Oficiales de Sanidad Naval, calificados en la Escuela de Calificación de Oficiales de Infantería de Marina, concepto de vanguardia por cuanto en América, incluyendo Estados Unidos de Norteamérica, no se cuenta con este Personal cuyo misionamiento especial es el de brindar el soporte de salud, en el lugar que se les requiera, a las Unidades Anfibias que se encuentren empeñadas en combate en los diferentes Teatro de Operaciones.

Siendo conscientes del legado de nuestros antepasados y haciendo del culto a su memoria nuestro más sagrado crisol, la Infantería de Marina va edificando al hombre que más tarde, con merecido orgullo será conocido como "EL PUÑO DE ACERO DE LA ARMADA" : El Infante de Marina Peruano.

Sin embargo, los conflictos sociales del mundo moderno y el desequilibrio sicológico y moral de muchos individuos han condicionado el desarrollo de movimientos subversivos que haciendo uso de la violencia tratan de resquebrajar el orden constitucional establecido; estos movimientos han venido utilizando la guerrilla, el sabotaje y el terrorismo como método para la toma del poder. Usualmente se confunden con la población y atacan a mansalva utilizando procedimientos encuadrados dentro del concepto de Guerra No Convencional.

Nuestro país, por desgracia, no fue ajeno a estos transtornos y nuestra Marina tampoco. De allí que por decisión del Alto Mando Naval, la Fuerza de Infantería de marina fue misionada a partir de 1983 a realizar Operaciones de Restauración del Orden Interno en la denominada Zona de Emergencia ocupando posiciones en zonas de la Sierra y Selva de Ayacucho.

Esto significó desarrollar tácticas no contempladas originalmente en la formación y entrenamiento del Infante de Marina, demandó preparar síquica, física y moralmente al Infante para combatir en terrenos agrestes e inhóspitos que combinaban el frío intenso de la puna serrana con el calor excesivo y las lluvias torrenciales de la selva alta; significó poner a prueba una vez más el valor en el cumplimiento del deber, en el cumplimiento de misiones de patrullaje de reconocimiento y combate, poner a prueba finalmente la fidelidad y el amor que cada Infante de Marina ha profesado desde tiempos inmemoriables a su Emblema, a su Bandera, a su Marina....

Al cabo de siete años de operaciones en el denominado FRENTE AYACUCHO y habiendo defendido el Honor Naval pacificando la mencionada zona, la Fuerza de Infantería de Marina es replegada y asignada a la apertura de un nuevo Frente : el FRENTE UCAYALI.

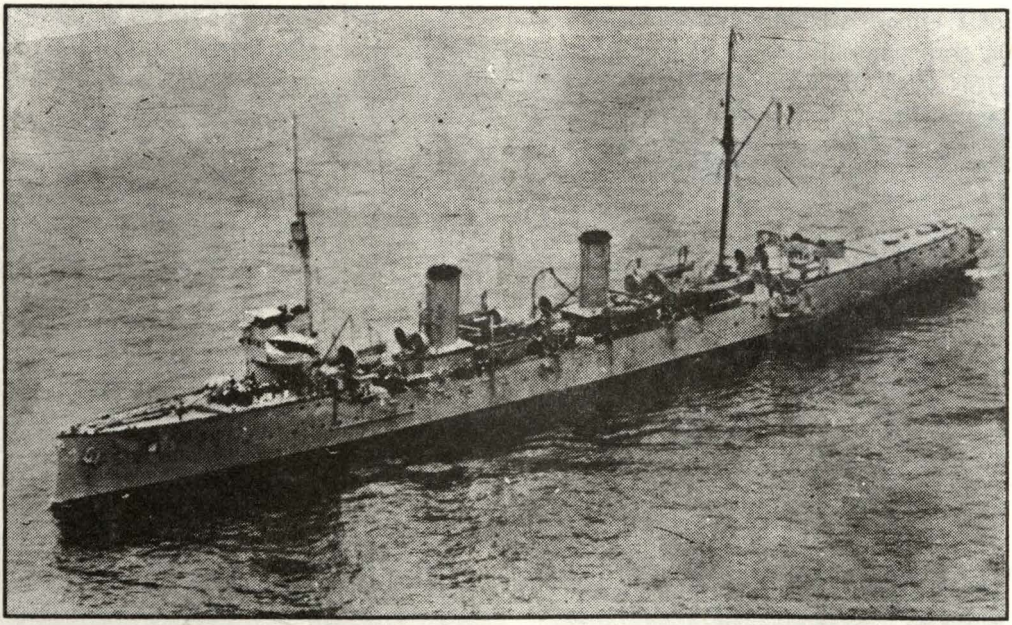
Desde 1990, en compañía de otras Unidades de nuestra Armada, los Infantes de Marina vienen cumpliendo silenciosamente el deber de devolver la tranquilidad y paz social a aquellos pueblos pujantes de nuestra Selva. Muchos hombres cayeron cumpliendo con su deber, unos no regresaron más, otros quedaron inutilizados de por vida; pero todos ellos tuvieron la convicción que su sacrificio no fue en vano. A aquellos hombres va nuestro recuerdo imperecedero. Fueron valientes guerreros, supieron ser nobles marinos; su disposición para cumplir las misiones aun en las más duras condiciones nos alentaron a seguir adelante. No olvidaremos su lealtad y estarán por siempre presentes en nuestra memoria.

Con su vida y salud brindaron la cuota de sacrificio que sus hermanos necesitaron para poder seguir viviendo en paz en la lejana Ayacucho o en el pujante Ucayali; con su coraje y heroísmo heredado de los hombres que cayeron en San Juan y Miraflores acrecentaron nuestro orgullo de sentirnos INFANTES DE MARINA .

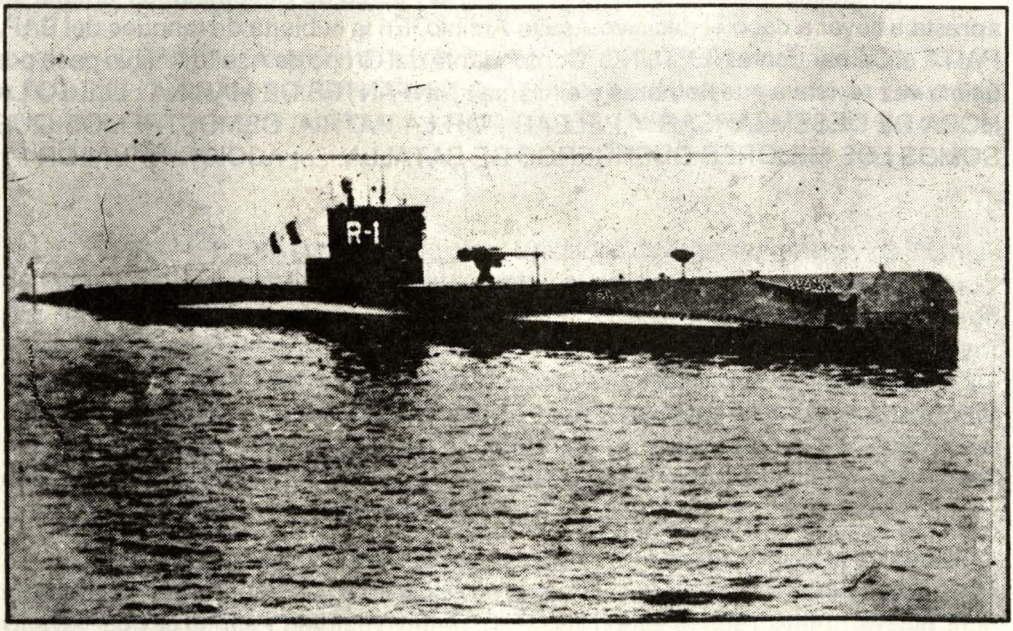


Rumbo al Primer Salto.

En alguna imaginaria costa enemiga, la Fuerza de Desembarco Peruana se apresta a llevar a cabo el decisivo Asalto Anfibio. En la cubierta de tanques del BAP. PAITA el Comandante NEPTUNO, Comandante del Grupo de Asalto Anfibio pasa por última vez revista a sus hombres y exclama : " INFANTES DE MARINA : LLEGO LA HORA DE DESEMBARCAR Y PELEAR POR LA PATRIA. DEMOSTREMOS QUE SOMOS LOS MEJORES GUERREROS DE BATALLA. . . ¡ ACCION Y VALOR ! "



Crucero ***Almirante Grau***



Submarino R - 1

Carta de un Hijo a su Padre

Teniente Segundo
Raymundo Villar Gálvez

Corría el año 1928, y los Cadetes Navales se hacían a la mar en lo que para ellos era la realización de su formación en la Escuela Naval del Perú: un crucero de instrucción al puerto de Balboa, Panamá. Conformaban el Grupo de Tarea de Instrucción el B.A.P. 'Almirante Grau", B.A.P. "Bolognesi", y los submarinos "R-1" y "R-2".

El entonces Cadete Pedro Gálvez Velarde fue testigo de un episodio que siempre quedó presente en su recuerdo, puesto que pudo apreciar, con todo detalle, el arrojo y el coraje del marino peruano en momentos de dificultad, convirtiéndose así, en una motivación que lo acompañó durante toda su carrera en la Marina de Guerra del Perú. A continuación, la transcripción del relato que remitiera a su padre, el Dr. Luis Gálvez Chipoco, a los pocos días de haber arribado a Balboa.

Balboa, 27 Enero 1928.

Señor
Luis Gálvez Chipoco
Lima.

Querido papá:

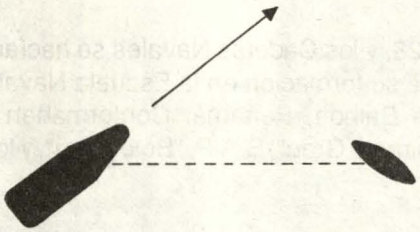
Me tienes nuevamente en Balboa felizmente sano y salvo después de la terrible colisión que tuvimos con el "R-1" de la cual ya estarás enterado; fue un susto terrible.

Gracias a Dios tanto mi tio José como yo estamos felizmente bien.

Te contaré cómo fue el accidente. El día 25 salimos de las Islas Perlas a la mar a las 6 de la mañana con el objeto de hacer ejercicios de aproximación, el B.A.P. "Grau" con el "R-1" y el B.A.P. "Bolognesi" con el "R-2". Yo me encontraba de guardia y a las 7 y 35 se dio comienzo al ejercicio. El "Grau" hacía de buque blanco y su rumbo era el 115 verdadero y su velocidad 5 nudos, la cual no debía alterar. El submarino "R-1" que se encontraba a 5,300 metros era el que debía torpedear al Grau.

En estas condiciones y a la hora indicada, se dió comienzo al ejercicio. El " R-1" tomó inmersión, el encargado del comando era el Commander Burnett,

USN, de la Misión Naval Americana. El 'Grau" seguía su rumbo, nosotros buscábamos al "R-1" a estribor y a una distancia de 600 yardas que sabíamos era el momento en el cual debía salir pero dieron las 8 y no salía. A esa hora entregué mi guardia y fui a tomar mi desayuno.



Mientras me servian me puse en la lumbrera para verlo salir. A eso de las 8 y 10 salió por nuestra amura de estribor como a 300 metros de distancia con un rumbo como el que te indico en esta figura, pero volvió a sumergirse. Fue rápido; a los pocos momentos, en que como es natural dada la dirección que vimos,lo buscábamos por babor; salió con un rumbo perpendicular al nuestro y solo a 40 metros de distancia. Como ves, imposible de maniobrar. El choque se izo inevitable y luego se estrelló contra el costado de estribor, ante la espectación de todos a la altura del condensador en el compartimento de máquinas. El choque hizo que el submarino se sumergiera de popa y todos, sin imaginarnos siquiera que el "Grau" estuviera bien averiado, seguiamos al R-1 pero este había desaparecido.

A los pocos momentos salió casi vertical para seguir navegando con la proa toda achatada, mientras tanto sucedía que en el "Grau" el agua entraba por montones al compartimento de máquinas, escorándose a estribor. Al notarse esto se ordenó poner el pallete de colisión y cerrar puertas estancas, pero en 4 minutos el compartimento mencionado estaba completamente lleno de agua. Se arriaron las embarcaciones y se pidió auxilio al "Bolognesi" que estaba como a 8 millas. El ingeniero de guardia tenía ya el agua al cuello cuando iba a parar las máquinas pero no pudo hacerlo, puesto que se pararon solas.

El único medio e salvación era varar el buque y con la máquina de babor tomamos rumbo a tierra pero también entraba agua y a los 20 minutos estaba llena de agua y ésta entraba al compartimento de calderas.Para evitar, pues, una explosión, el ingeniero ordenó abrir las válvulas de vapor y apagar los fuegos. Quedábamos al garete sin bombas y sin nada. El Comandante General ordenó "abandono de buque" e hicieron salir a todos. Ya el "Bolognesi" se acercaba. Ordenaron en primer lugar embarcar a los cadetes por la responsabilidad pero se me hacía cargo de conciencia

dejar mi buque y en él a mi tio José quien con gran serenidad no dejó ni un momento su puente. Era algo emocionante, todos con sus chalecos salvavidas y órdenes de salvamento. Los ingenieros trabajaban como héroes para defender su buque.

Como te dije, pues, desembarcaron los cadetes y gran parte de la tripulación quedando solo los Jefes Oficiales, gente necesaria y la gente de máquinas. Yo no quería quedarme en el "Bolognesi" y con el pretexto de ser patrón de un bote salvavidas regresé al "Grau" . Como te puede decir mi tío José, sólo fuimos dos los cadetes que nos quedamos, Granadino y yo. Después de mucho trabajar se colocó el pallete y con baldes y bombas de mano achicábamos el agua. Los maquinistas laboraban con gran valor y con el agua al cuello. Pusimos después de gran trabajo las bombas en funcionamiento y así a poco llegamos a restablecer el buque salvándolo de una inevitable catástrofe.

Todo estaba muy bien y ha quedado demostrado que nuestros indios son "muy hombres", ya que ante el peligro no se desanimaron un sólo momento salvando así a nuestro querido "Almirante Grau". Al día siguiente zarpamos con rumbo a Balboa. La causa del accidente fue una equivocación del submarino R-1 pues el comandante, que estaba en el periscopio, se equivocó al tomar la distancia dándose solo cuenta cuando ya estaba sobre el "Grau", sin remedio y dando la voz de "estamos perdidos", a lo cual el Comandante Sevilla que era el primero del R-1, adivinando lo que pasaba, dio marcha atrás agarrándonos solo con la inercia, sinó éstas no serían las horas en que estuviera aquí contándote esto. La gente del submarino dice que estuvo inmutable y no se amedrentó. Hicieron una gran maniobra. Cuentan los cadetes que Castillito estaba en torpedos justamente en el sitio del choque y que con gran serenidad, que es de adivinar, ordenó cerrar puertas estancas y estaba listo a soplar el compartimiento en el cual iba a perecer él con 5 hombres más. Como verás, son muy valientes todos los peruanos mientras que los miembros de la misión querían ya abandonar el buque. El causante de esto no fue, pues, un peruano y seguro que en Lima juzgan mal a los nuestros. Así son las injusticias, no lo dudo.

Te hago esta descripción para que te enteres cómo fue y después te contaré bien como lo hará mi tío José. Por carta no se pueden describir más las escenas que se han visto de la cual he quedado convencido de lo que somos, y por lo tanto siempre tendré confianza en mis marineros.

Cariños a mamá, hermanitos y demás y recibe muchios recuerdos de tu hijo

Pedro.

P.D. Recibe saludos de Castillo y Tirado.

Para un merecido descanso

En la mejor zona de Chosica Carretera Central Km. 40.5

CLAE Club



HOTEL



Celebre sus éxitos empresariales y disfrute dias de sol, relax y comodidad.

- Alojamiento cómodo y moderno con habitaciones simples, dobles y familiares.
- Dos piscinas (una grande y otra para niños).
- Canchas deportivas, juegos recreativos.
- Restaurant y bar
- Salón de lectura

Para sus reuniones de negocios, conferencias. CONTAMOS CON UN AMPLIO AUDITORIO.

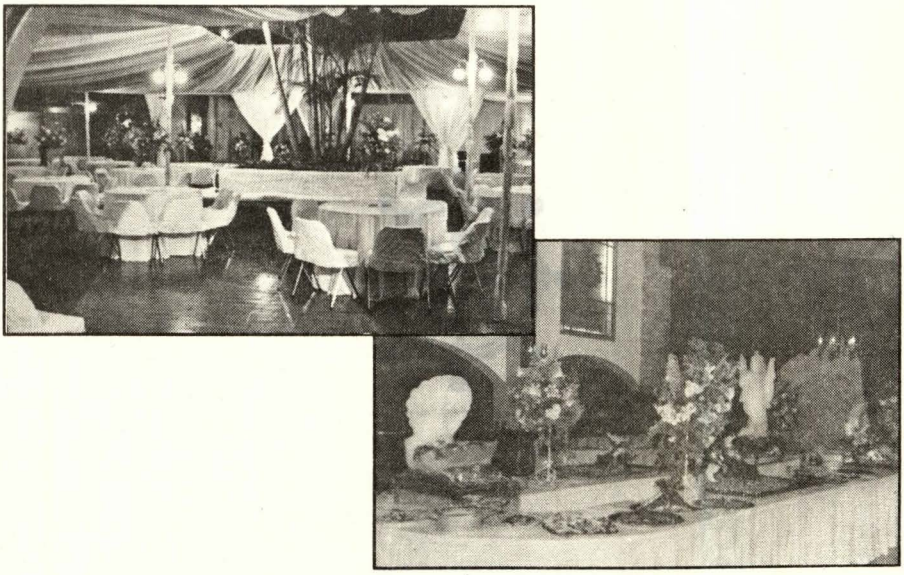
Informes en:

* Av. Arequipa 3490 San Isidro
Telf. 713070 - Fax 222494
* Calle 18 #116 Urb. Córpac
San Isidro Telf. 400020



ESTRATEGY

CENTRO NAVAL
SEDE CALLAO



LOS MOMENTOS MAS SIGNIFICATIVOS
TIENEN EN NUESTRA SEDE CALLAO
EL MARCO ADECUADO PARA RECORDAR Y COMPARTIR

INFORMES Y RESERVACIONES
AL TELEF. 290944



Impreso en los Talleres Gráficos de la Imprenta de la Marina



DIRECCION DE INFORMACION DE LA MARINA