



▲ Los brazos recogedores del "Clara Campoamor", que miden 15 metros de longitud, concentran los residuos contaminantes en el extremo más cercano del casco donde son aspirados por una bomba.

sorpresa" y el Cecomar recibió la comunicación de que el buque había tenido un *blockout* (caída de planta eléctrica), quedando sin energía, lo que obligó a que el capitán marítimo ordenara el envío al buque de un equipo de intervención para resolver el problema.

### ESTUDIO DE LA PROGRESIÓN DEL DERRAME MEDIANTE BOYAS DE DERIVA

Como ya se mencionaba, entre los objetivos del ejercicio estaba el estudio científico del comportamiento real de un derrame de hidrocarburos en función de los vientos y corrientes dominantes, utilizando boyas de deriva cuyas señales son seguidas por satélite y por radio; los resultados del estudio permiten establecer el grado de fiabilidad de los programas de simulación existentes e introducir los factores de corrección correspondientes.

En esta ocasión se utilizaron dos balizas que transmiten en frecuencia de teléfono móvil aportadas por IMEDEA, dos balizas GPS tipo Argos aportadas por el CESIC-ICM, una baliza tipo Argos aportada por el

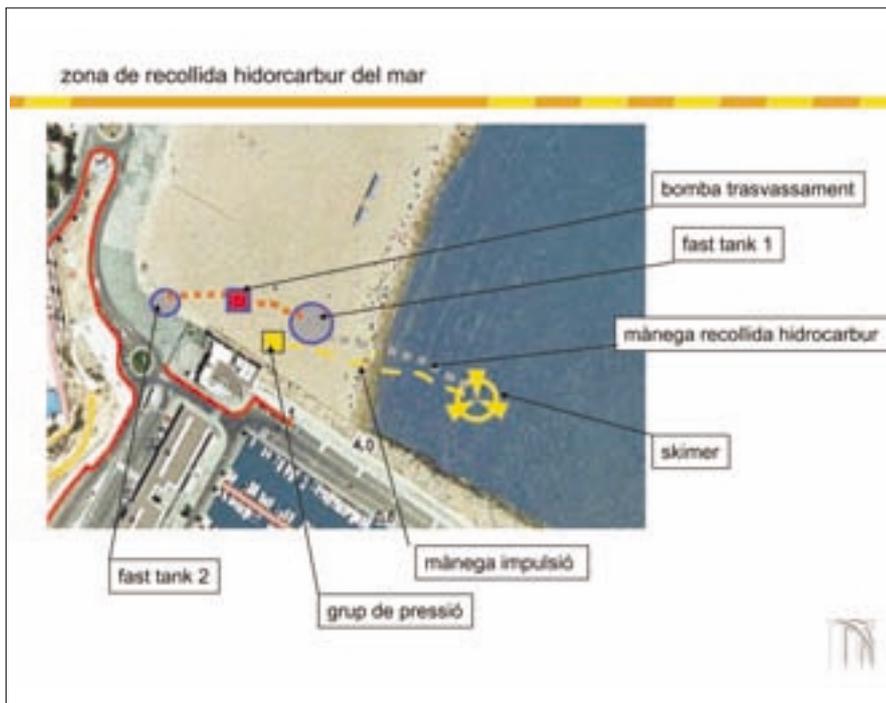
### Destacada participación de los organismos de la Generalitat de Cataluña

Centro francés CEDRE y Salvamento Marítimo aportó dos balizas tipo Argos, cuyo seguimiento se realizó por satélite.

Como anécdota a este estudio, el resultado fue que la deriva dio un desplazamiento de la supuesta mancha



▲ Trabajos de contención de la supuesta contaminación en la playa de Torredembarra.



hacia el sudoeste, en paralelo a la costa, por lo que en ningún caso, con las condiciones meteorológicas y oceanográficas reinantes, la contaminación hubiera llegado a la costa.

### CONFERENCIAS Y JORNADA DE "PUERTAS ABIERTAS"

Como viene siendo una práctica habitual en todos los ejercicios, se reserva

**Satisfacción general de los organismos participantes por la ocasión de poner a punto sus sistemas operativos y probar su grado de coordinación**

un tiempo para que los observadores e invitados tengan la oportunidad de obtener información actualizada sobre los aspectos más relevantes de la lucha contra la contaminación marina, mediante un ciclo de conferencias a cargo de expertos nacionales y extranjeros.

En esta ocasión fueron muy variados e interesantes los temas abordados en la tarde del día 11 de junio como: régimen legal internacional de responsabilidad e indemnización; predicción operacional de corrientes y trayectorias; persecución de descargas operacionales ilegales en Francia o equipos de evaluación e intervención en Italia.

Otra actividad habitual, que se desarrolla en paralelo con el ciclo de conferencias, es la jornada de "puertas abiertas" que permite a la población conocer de cerca los medios y equipos que se utilizan en la lucha contra la contaminación, en esta ocasión con el aliciente de la intervención de medios procedentes de Francia, Italia y de la Agencia Europea de Seguridad Marítima.

### OPERACIONES DE LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN EN LA MAR Y EN LA COSTA

El "plato fuerte" del ejercicio lo constituyen las operaciones conjuntas de descontaminación que se realizan simultáneamente en la mar y en la zona costera donde se supone que el derrame ha llegado.

En la mañana del día 12 de junio se realizó el despliegue de medios marítimos para cercar y recoger las supuestas manchas de hidrocarburos con el apoyo de los medios aéreos que señalaban a las unidades de superficie la localización y la extensión de éstas. En esta operación intervinieron 17 unidades marítimas con el despliegue que se muestra en el gráfico adjunto

Mientras esto ocurría en las inmediaciones del puerto de Tarragona, en la playa de Torredembarra se desplegaba el equipo que simulaba las operaciones de limpieza en la costa y que estaba formado por los Bomberos de la Generalitat, la Policía local de Torredembarra, los Mossos d'Esquadra, la Guardia Civil, la Agencia de Residuos y la Agencia Catalana del Agua



**F. Javier VILLANUEVA**

**SERVICIOS Y ESTUDIOS PARA LA NAVEGACIÓN  
AÉREA Y LA SEGURIDAD AERONÁUTICA**

# SENASA

**Análisis de Seguridad de Sistemas de Aeronaves**

**Audidores de Sistemas de Calidad en el Sector Aeronáutico**

**Certificación de Equipos y Sistemas de Aviónica Básico y Avanzado**

**EASA EU-OPS 1. Operaciones de Aviones de acuerdo al Nuevo Reglamento Comunitario**

**EASA Parte 21 Curso General. Certificación Aeronaves, Productos Aeronáuticos y Organizaciones de Diseño**

**EASA Parte 21 (DOA)- Organizaciones de Diseño Aprobadas**

**EASA Parte 145. Organizaciones de Mantenimiento**

**EASA Parte 147/66 Organizaciones de Formación de Mantenimiento Aprobado y Licencias de Mantenimiento de Aeronaves**

**EASA Parte M. Organizaciones de Gestión de Mantenimiento de la Aeronavegabilidad CAMO**

**EASA Parte M Subparte F. CAMO para aeronaves ligeras y no utilizadas en transporte aéreo comercial**

**EASA Parte M Subparte I**

**Fuel Tank Safety-Level 2**

**Introducción a la Navegación Aérea**

**JAR FCL: Licencias de Pilotos Civiles y Requisitos Médicos Asociado**

**JAR OPS 3: Transporte Aéreo Comercial en Helicópteros**

**Legislación Aeronáutica Básica**

**Licencia de Piloto en Tripulación Múltiple (MPL)**

**Organizaciones de Formación de Habilitación de Tipo (TRTO) de Avión**

**Organizaciones de Formación de Habilitación de Tipo (TRTO) de Helicóptero**

**Registro de Aeronaves**

**Seguimiento de Datos de Vuelo (FDM)**

**Seguridad y Factores Humanos en Mantenimiento Aeronáutico-Regulación PARTE 145**

**Seguros en Aviación Comercial**

**Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional(SMS) para Operadores Aéreos y para Aeropuertos**

**Transporte de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea**

**Posibilidad de impartir cursos en sus instalaciones**

ES POSIBLE SEGUIR  
CONSTRUYENDO  
SIN DESTRUIR  
EL PLANETA.



**ACCIONA Infraestructuras** lleva años situada en la vanguardia del I+D+i, mejorando continuamente los procesos y materiales de construcción. Por eso, todos nuestros proyectos deben cumplir, antes de ponerse en marcha, un exigente criterio de sostenibilidad. De esta manera, mantenemos el compromiso que tenemos en **ACCIONA** con el desarrollo y la sostenibilidad, asegurando el progreso social desde el máximo respeto al medio ambiente. [www.accionacom](http://www.accionacom)



· VÍAS DE COMUNICACIÓN · OBRAS HIDRAÚLICAS · OBRAS MARÍTIMAS · OBRAS SUBTERRÁNEAS · PLANTAS INDUSTRIALES ·  
· EDIFICACIÓN Y ARQUITECTURA · EDIFICACIÓN INDUSTRIAL · RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN ·

*La ministra de Fomento visitó sus instalaciones en el Puerto Bahía Algeciras antes de su ubicación en el mar Adriático*

# La primera terminal LNG del mundo en mar abierto



## THE FIRST OFFSHORE LNG TERMINAL EVER BUILT

### Summary:

*The Minister for Development, Magdalena Álvarez, visited the Campamento, San Roque installations of the Bay of Algeciras Port which since 2005 has been home to the construction of the Adriatic LNG (Liquefied Natural Gas) terminal soon to become the first concrete offshore LNG terminal in operation. With an investment of over a thousand million Euros, the platform was built by ACCIONA Infraestructuras and the regasification equipment by DRAGADOS OFFSHORE.*

La ministra de Fomento, Magdalena Álvarez, ha visitado las instalaciones que el Puerto Bahía de Algeciras tiene en Campamento, San Roque, donde se ha llevado a cabo desde el año 2005 la construcción de la terminal Adriatic LNG (Liquified Natural Gas - Gas Natural Licuado) que se instala en el Adriático (proyecto ALT), convirtiéndose en la primera terminal de hormigón LNG del mundo situada en mar abierto. La inversión supera los mil millones de euros. ACCIONA Infraestructuras ha construido la plataforma y DRAGADOS OFFSHORE los equipos de regasificación.

▲ Cuatro grandes remolcadores asistieron, durante la travesía de 1.700 millas hasta Italia, a la estructura del Adriatic LNG, de 280.929 toneladas y con unas medidas de 180 metros de largo, 88 de ancho y 47 de alto.

**E**l proyecto ha consistido en la construcción de una gran plataforma de hormigón de 280.929 toneladas, con 180 metros de eslora (largo), 88 de manga (ancho) y 47 de puntal (altura). En el interior se ubican dos tanques prismáticos de LNG con un volumen neto de 125.000 metros cúbicos cada uno. Sobre dicha plataforma se han instalado los equipos de regasificación e instalaciones auxiliares. Este “hito de la obra civil y de la industria del gas”, según los expertos, se ha convertido en la primera terminal de gas instalada mar adentro *–offshore–* de todo el mundo

Después de tres años de intensa actividad para su construcción, la terminal Adriatic LNG salió de la dársena de Campamento, en San Roque, de la bahía de Algeciras. Tras inundar el dique y terminar de retirar el lastre que mantenía la terminal posada sobre la solera del dique, la plataforma fue sacada de las instalaciones de Crinavis, asistido por seis remolcadores y medio centenar de personas especializadas.

Para supervisar y celebrar la salida de la estructura, representantes de la Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras (APBA) y de Cádiz, de las empresas constructoras, dirigentes políticos de la comarca y de Andalucía, subieron a bordo del buque “Jackellin”. El presidente de la APBA, Ma-

---

### **ACCIONA Infraestructuras ha sido la responsable de su construcción y DRAGADOS OFFSHORE de los equipos de regasificación**

---

nuel Morón, felicitó a todos los participantes en la elaboración de la estructura y “especialmente a los trabajadores”. Expresó “el orgullo y la satisfacción que una obra de esta envergadura salga con éxito de nuestras instalaciones que son una garantía de futuros proyectos”.

Una vez abandonada la bahía de Algeciras, fueron cuatro las embarcaciones, de 75 metros de eslora, que lo remolcaron en su travesía de 1.700 millas náuticas por el Mediterráneo. Pasó por el norte de África, rodeando la isla de Palermo y la península de Italia, hasta su instalación definitiva en el mar Adriático, a 17 kilómetros de Venecia. Allí será ubicada permanentemente en los fondos marinos a 28 metros de profundidad.

Posteriormente se instalarán dos grandes cajones de hormigón alineados al costado de la terminal. Estos cajones soportarán los elementos de amarre de los buques gaseros que descargarán el gas líquido en los tanques de almacenamiento. Simultáneamente se desarrollarán los trabajos de interconexión con el pipeline (tubo conductor del gas) que llevará el gas hasta la red de Gas italiana, así como las pruebas previas de las instalaciones de descarga y regasificación construidas en Puerto Real e instaladas en Algeciras por DRAGADOS OFFSHORE. Está previsto que comience a funcionar en el año 2009. La capacidad de regasificación de la terminal alcanzará los ocho millones de metros cúbicos anuales.



▲ Foto aérea de la Terminal en su última fase de construcción. Se pueden observar sobre la base de hormigón los módulos para la descarga, almacenamiento, regasificación y lanzamiento del gas fabricados e instalados por DRAGADOS OFFSHORE.



▲ En la imagen, la ministra de Fomento, Magdalena Álvarez, con el presidente de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras (APBA), Manuel Morón; el responsable de Exxon en España, Félix Gallego, y el diputado y portavoz de Infraestructuras en el Congreso de los Diputados, Salvador de la Encina, entre otros, durante la visita a las instalaciones de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.

## ALTO NIVEL DE LA INGENIERÍA ESPAÑOLA

Los socios principales del proyecto son ExxonMobil, quien ha llevado a cabo los trabajos de coordinación técnica del proyecto. El responsable de la compañía en España, Félix Gallego, destacó la utilización de tecnologías innovadoras, el respeto al medio ambiente y a las más estrictas normas de seguridad, además de la imagen inmejorable que las instalaciones de Campamento tienen en el mundo.

También participó la empresa petrolífera y gasista qatari Ras Laffan Liquefied Natural Gas Company. Y la compañía energética italiana Edison Gas, para quien el proyecto “es crucial”, según su director ejecutivo, Umberto Quadrino, “no sólo por la infraestructura, sino por los contratos colaterales relacionados con ella”.

El contratista principal del proyecto es la compañía noruega Aker Kvaerner Contracting, habiendo sido la empresa ACCIONA Infraestructuras la responsable de la construcción de

## La inversión realizada supera los 1.000 millones de euros

la base de hormigón que soporta las instalaciones de descarga y regasificación, y aloja los tanques de almacenamiento. En este sentido, su director general, Pedro Martínez, se mostró

“muy satisfecho de los resultados: prueba del volumen de inversión, especialización e ingeniería de las empresas españolas”.

Las instalaciones que hacen posible la descarga y almacenamiento del gas en estado líquido, la regasificación, lanzamiento y conducción del gas hasta tierra (aproximadamente 15.000 toneladas) se han fabricado en una concepción modular en las instalacio-

## EL PUERTO DE MÓNACO, UN PRECEDENTE

El Adriatic LNG es el segundo proyecto especial que se construye en los terrenos del Puerto Bahía de Algeciras en Campamento. El primero fue el Dique Flotante para el puerto de La Condamine (Mónaco), que en 2002 supuso un verdadero acontecimiento dentro de la ingeniería portuaria mundial.

El dique, construido por FCC y DRAGADOS, además de ejercer de rompeolas y atraque, acoge en su interior cuatro plantas de aparcamiento, almacén de mercancías y dique seco para embarcaciones menores. Además dispone de doble casco en el fondo y los laterales, y sirve de atraque de cruceros de más de 200 metros de eslora, viniendo a paliar las necesidades de atraques del puerto monegasco. También fue remolcado desde la bahía de Algeciras hasta Mónaco.



▲ Foto aérea de la plataforma. Para su salida de la bahía de Algeciras fueron necesarios seis remolcadores y la labor de medio centenar de personas especializadas.

nes de DRAGADOS OFFSHORE en Puerto Real, empresa perteneciente al grupo ACS. Asimismo DRAGADOS OFFSHORE ha sido la responsable de la instalación e integración en las instalaciones de Crinavis de los dos tanques interiores de almacenamiento así como de todos los módulos fabricados en sus instalaciones de Puerto Real.

### IMPACTO LABORAL

La inversión realizada por los socios principales del proyecto supera los 1.000 millones de euros. Ha alcanzado

**La obra ha necesitado más de ocho millones de horas y hasta 2.200 trabajadores**

puntas de trabajo de hasta 2.200 trabajadores entre la actividad principal centrada en la bahía de Algeciras y la que también ha generado en la bahía

de Cádiz. Las condiciones de la bahía de Algeciras, la fuerza laboral especializada y técnicamente viable, así como el trabajo realizado desde la APBA, fueron claves a la hora de que los promotores del proyecto se decidieran por Campamento, en detrimento de otros enclaves europeos.

Al importante impacto laboral y económico que el proyecto ha generado en la provincia de Cádiz hay que sumar el novedoso modelo organizativo y constructivo en materia de prevención de riesgos laborales que todas las compañías implicadas en la obra han tenido que adoptar y que les ha llevado a alcanzar un récord de más de ocho millones de horas trabajadas sin que se haya producido un accidente laboral grave, como subrayó la ministra de Fomento, que acudió a las instalaciones acompañada, por el presidente de la Autoridad Portuaria del Puerto Bahía de Algeciras, Manuel Morón, y los alcaldes de Algeciras y San Roque, además de los participantes y responsables de la obra.

Sin lugar a dudas la ejecución del proyecto de Terminal de LNG del

Adriático es una obra singular a nivel mundial por sus características técnicas y que además de prestigiar al puerto supone una posible línea de trabajo futuro para estas instalaciones. De hecho, hace ahora un año, este innovador proyecto recibió el Premio Prever (Premio Nacional de Prevención),

**Podrá regasificar ocho millones de metros cúbicos de LNG al año**

otorgado por el Consejo General de Relaciones Industriales y Ciencias del Trabajo y la Dirección General de Empleo y Relaciones Laborales del Gobierno de La Rioja.

Magdalena Álvarez quiso referirse, al final de su visita, a las instalaciones del Puerto Bahía de Algeciras, “de las que debemos sentirnos orgullosos. Con mucha vitalidad, una adecuada dirección y muchos proyectos para seguir adelante que cuentan con todo el apoyo del Ministerio de Fomento”.



# Dragados Offshore





# Mide grandes objetos hasta el último detalle.

El nuevo Photon™ Laser Scanner ofrece mayor calidad de datos geométricos, mayor claridad de imagen, mayor sensibilidad y fácil superposición de colores para objetos de hasta 140m de grande.

El FARO Laser Scanner 3D Photon:  
Mida todo tan fácilmente como un cubo.



Es muy fácil: llame al 00 800 32767253 o vea nuestro vídeo donde le mostramos lo fácil que es medir! [www.faro-photon.com](http://www.faro-photon.com)



▲ Figura 1. Nube de puntos en 3D mirada de costado con el plano de formas de imagen de fondo.

A través del escáner láser de FARO

# Ingeniería inversa en el proceso de obtención de la carena de un barco

## FARO Laser Scanner

### REVERSE ENGINEERING USED TO VALIDATE SHIP HULLS

#### Summary:

*The General Directorate of the Merchant Marine has acquired a laser scanner for the dimensional measurement of ship hulls to validate conformity with ship design. This article has a brief look at the technology which enables the shape of a fishing vessel hull to be obtained and exported to a naval architecture programme which in turn verifies the goodness of fit of the hydrostatic characteristics and any discrepancies between the model generated and stability standards. The process starts with the measurement of the hull at the shipyard and ends with the data being processed at the technical office.*

Una de las herramientas adquiridas por la Dirección General de Marina Mercante ha sido un escáner láser en tres dimensiones al objeto de poder comprobar la exactitud de las formas de los buques. En este artículo se expone de manera breve cuál es el proceso para obtener las formas de un buque de pesca que sean exportables a un programa de arquitectura naval así como la comprobación de la bondad del ajuste de las características hidrostáticas entre el modelo generado y el del libro de estabilidad, teniendo como punto de partida la medición directa del casco en el astillero hasta su procesamiento en la Oficina Técnica.

**E**l proceso de generación del casco consta de varias etapas diferentes. En un primer lugar se ha de realizar la toma de datos sobre el terreno, teniendo el barco en dique seco. Es un proceso de extrema importancia ya que un error en esta fase acarrearía unos datos imprecisos en los resultados

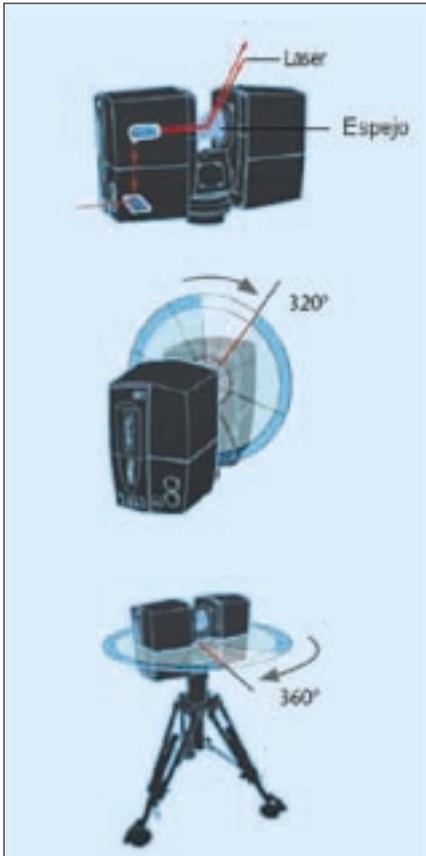
finales. El proceso se realiza por medio de un escáner láser realizando una captura de puntos en tres dimensiones y generando archivos de puntos del casco desde diferentes vistas. Una vez obtenidos los datos, éstos han de ser tratados para eliminar los elementos extraños que hayan podido aparecer durante la captación y tener una representación única del casco del buque en tres dimensiones creada por millones de puntos.

Los Laser Scanner FARO (LS) capturan imágenes 3D de grandes volúmenes en un área esférica con un radio de hasta 76 metros creando una nube de puntos en coordenadas cartesianas que

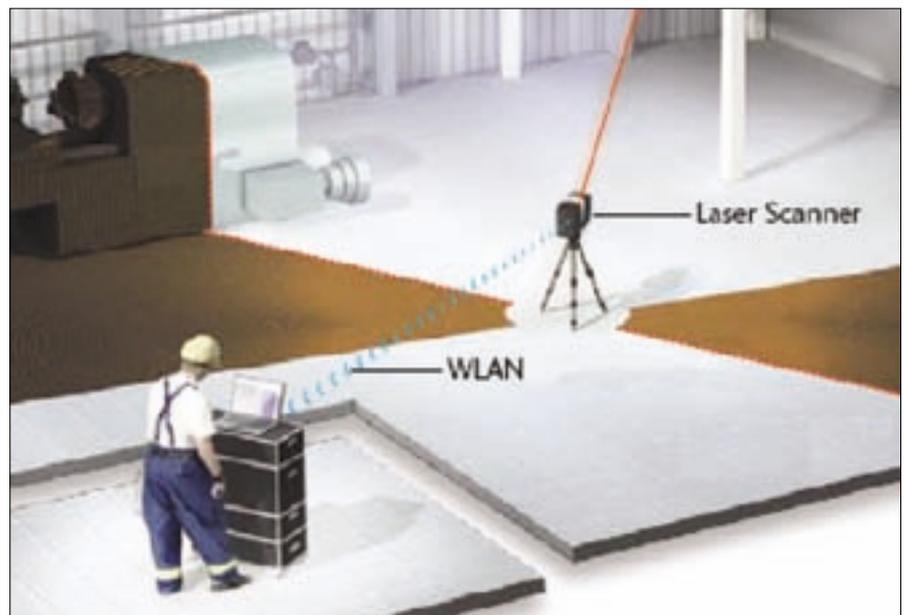
son transmitidas vía WIFI o cable Ethernet a un ordenador para su posterior

**Los Laser Scanner FARO (LS) capturan imágenes 3D de grandes volúmenes en un área esférica con un radio de hasta 76 metros**

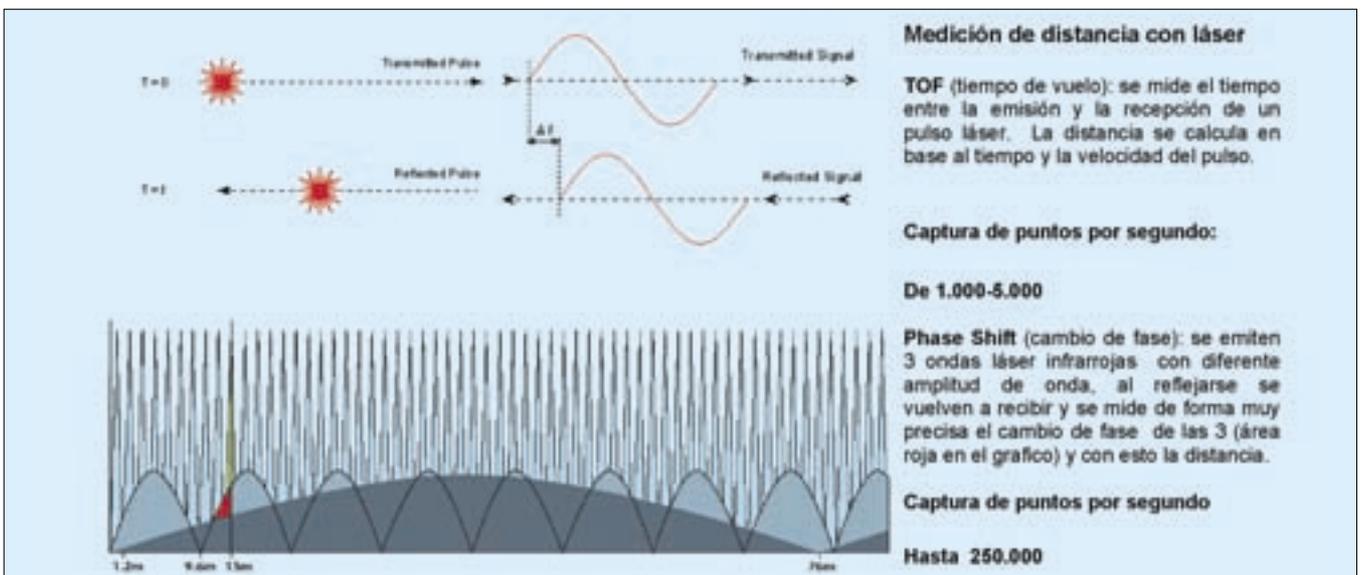
procesado. Realiza un giro vertical de 320° y a su vez una rotación horizontal



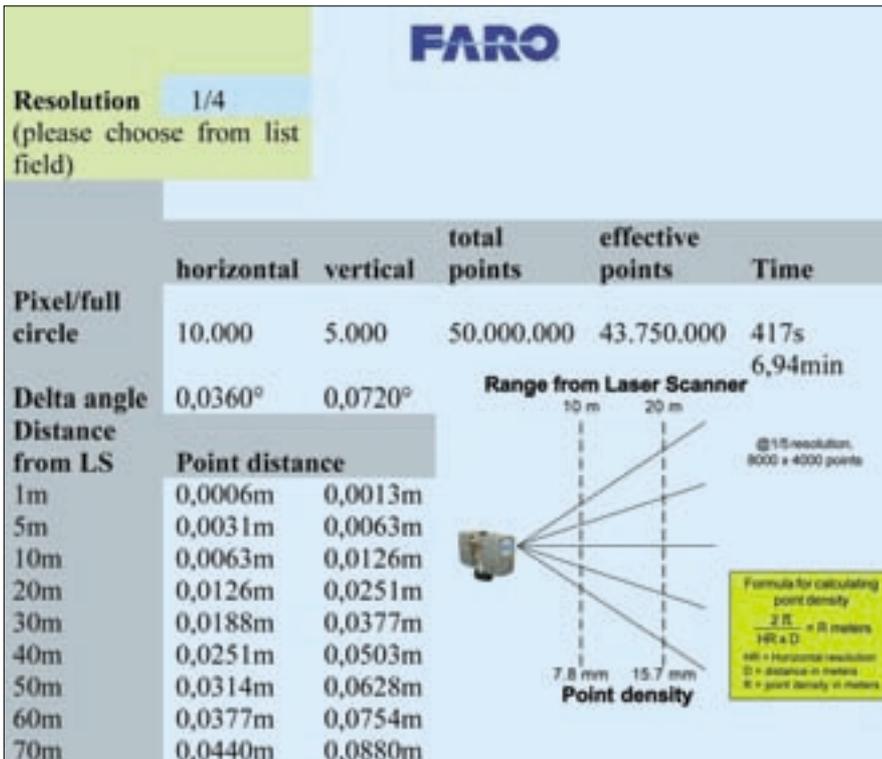
▲ Figura 2.



▲ Figura 3



▲ Figura 4.



▲ Figura 5.

de 360° (estos movimientos son ajustables pudiendo seleccionar las áreas como nos convenga); estos movimientos son captados por “encoders” (captadores angulares) de precisión e integrados con la señal (la distancia del punto donde se refleja el haz láser) procedente de un “distanciómetro” láser de cambio de fase creando así muy rápidamente (120.000 puntos por segundo) una nube de puntos compacta con la información 3D en coordenadas polares del objeto escaneado.

La resolución de esta nube depende de la velocidad de giro de los motores

horizontal y vertical y la distancia del objeto.

### Un error en la fase de toma de muestras acarrearía unos datos imprecisos en los resultados finales

En la tabla de la figura 5 se muestra a una resolución de 1/4 la distancia

horizontal y vertical entre los puntos tomados.

El siguiente paso consistirá en procesar este archivo de millones de puntos para tener un modelo del casco en un soporte que sea tratable con un programa de arquitectura naval. Para ello se utilizará el programa “Autocad” con un “plugin” especial para el manejo masivo de puntos. El proceso conducirá a la obtención de un archivo en formato “.dxf 3d” tratable desde la mayoría del software comercial de arquitectura naval.

El último paso es el de evaluar la calidad de las formas obtenidas y el de comparar los datos hidrostáticos para comprobar si el proceso que se ha seguido representa de forma veraz y fiable las formas del barco que aparecen en el proyecto de construcción.

### TOMA DE DATOS

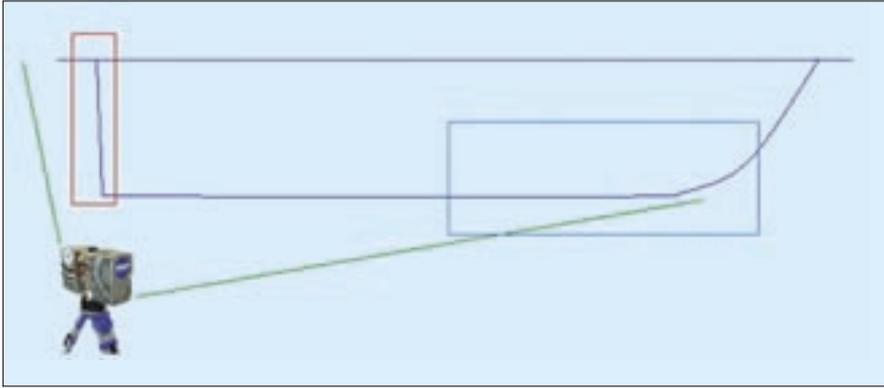
El proceso de toma de datos se realiza sobre el terreno, con el barco en dique seco y con el menor número de obstáculos posibles. La captación de la información se ha llevado a cabo con un equipo de escaneo en tres dimensiones de la marca **FARO** y modelo **LS 880**.

Para realizar una imagen completa en tres dimensiones de un objeto es necesario tomar varios muestreos de puntos desde diferentes vistas y posteriormente unirlos para obtener un archivo que como suma de los otros represente el objeto completamente.

El escáner hace un barrido de su entorno en un rango especificado por un intervalo de barrido y un intervalo acimutal. El número de puntos que



▲ Figuras 6 y 7.



▲ Figura 8.

capta el láser depende principalmente de la resolución seleccionada, de la distancia entre el objeto y el escáner y de la posición relativa de las superficies con respecto al láser. La resolución se ha fijado en  $1/4$ , en el rango medio de valores disponibles, debido a que tiene una gran influencia sobre el tiempo de muestreo del láser y no se precisa una nube de puntos excesivamente densa para la determinación precisa de las cuadernas del buque. La distancia mínima desde el casco hasta el láser se ha establecido en unos 4 ó 5 metros con lo que se produce un efecto de pérdida de información en las zonas del casco que se encuentran muy alejadas.

La imagen de la figura 8 muestra una captura en la que se aprecian las zonas de mayor densidad de puntos.

En la zona roja se puede apreciar cómo, aunque el espejo de popa está relativamente cerca del escáner, la nube de puntos no es muy tupida. Esto se debe a que el haz del láser incide sobre la superficie con un ángulo muy pequeño y la probabilidad de captar el reflejo del rayo disminuye drásticamente.

En la zona azul se puede apreciar cómo el efecto de la distancia influye sobre la captación de datos. A medida

que aumenta la distancia entre la zona de escaneo y el casco la intensidad del haz difuso reflejado disminuye y en consecuencia la probabilidad de captar el reflejo del rayo se hace menor, y con ello el número de puntos capturados.

### El proceso de toma de datos se realiza sobre el terreno, con el barco en dique seco

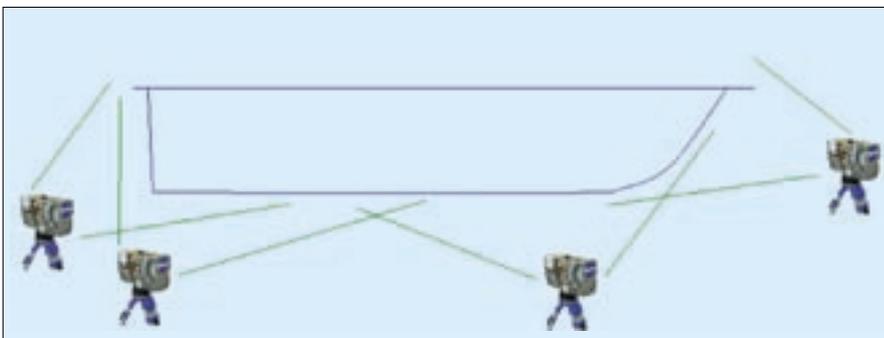
Para obtener una mayor nitidez de la imagen del casco se debe recurrir a la realización de varias tomas desde diferentes localizaciones para posteriormente fusionarlas en un archivo único. En este caso se han realizado cuatro muestreos poniendo especial atención en la captura de los datos en las zonas de proa y de popa. En la figura 9 se muestra la disposición del escáner en las diferentes tomas.

Como ya se ha mencionado, una vez obtenidas las capturas se deben colocar para que las diferentes nubes de puntos se conviertan en una sola. El principal problema que se presenta tiene

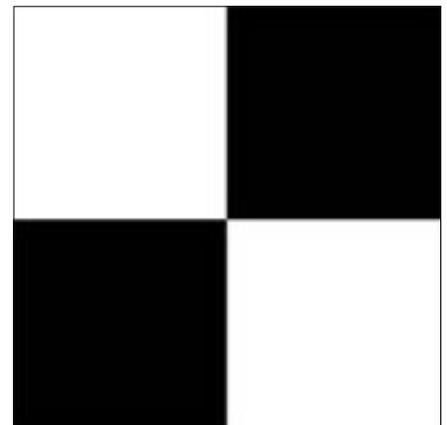
sus raíces en el distinto sistema de coordenadas que lleva implícito cada muestreo y que está relacionado con la posición de la cabeza lectora. Para que la unión de los archivos pueda ser realizada con éxito, las coordenadas de los puntos que contienen deberán estar referidas a unos ejes comunes para todos ellos. La forma de realizar este cambio de ejes de referencia consiste en identificar en ellos un número suficiente de puntos comunes, por lo general tres, y mover cada uno de los escaneos de forma que tales puntos se encuentren en las mismas coordenadas.

Para realizar el trabajo descrito se ha utilizado el programa “**FARO Scene v4.5.8.2**” suministrado por la empresa **FARO**, comercializadora del escáner.

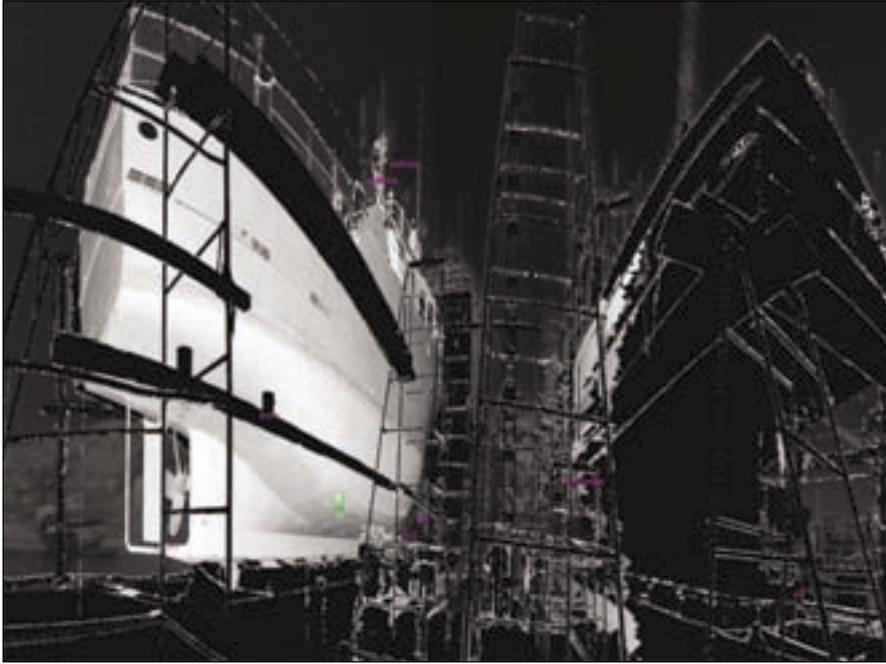
Se han utilizado unos puntos especiales para colocar los diferentes muestreos en ejes comunes. Estos puntos clave, llamados referencias, son determinados puntos que se pueden identificar inequívocamente en varias vistas. La imprecisión que se podría dar en la determinación de estas referencias se solventa en gran medida con el uso de esferas y las dianas. Una referencia esfera es, como su propio nombre indica, una esfera de color blanco con unas dimensiones definidas. La ventaja de esta referencia consiste en que como una esfera presenta el mismo aspecto desde todas las perspectivas posibles la determinación de su centro, que es el punto que se toma como referencia, es muy precisa. Las dianas son dibujos en papel en blanco y negro, como se muestra en la figura 10, que permiten calcular el centro de la hoja con relativa precisión por medio del cálculo del



▲ Figura 9.



▲ Figura 10.



▲ Figura 11.

punto medio de contraste. El principal problema es que el dibujo se muestra de forma diferente en las distintas vistas por lo cual el error cometido en la determinación del centro es mayor que en el caso de la esfera.

Como norma general, las referencias están colocadas lo más alejadas posibles entre sí y son visibles desde el mayor número de vistas posible. Es recomen-

**La resolución de esta nube de puntos depende de la velocidad de giro de los motores horizontal y vertical y la distancia del objeto**



▲ Figura 12.

dable que desde cada una de las vistas se puedan localizar al menos cuatro referencias comunes con las otras vistas, aunque con tres sería suficiente. Con esto se evita, en la medida de lo posible, que por error quede oculta una de las referencias y no sea factible alinear esa imagen con las demás.

Una vez que los escaneos han sido colocados se obtiene una imagen en tres dimensiones del casco del buque y del entorno que le rodea (andamios, personas, casas, etc.). Se ha de realizar una limpieza de forma que se eliminen los elementos ajenos al buque. Este proceso es delicado y engorroso ya que por lo general habrá que eliminar gran cantidad de elementos que están presentes en el astillero y hacerlo con el cuidado necesario para no eliminar por error puntos del casco.

En la figura 11 podemos ver una de las tomas del láser una vez eliminados los puntos innecesarios.

El resultado final de todo el proceso se puede apreciar en la figura 12.

Las sombras que aparecen en el dibujo son debidas a que los andamios han ocultado parcialmente el buque y no se han podido tomar los datos de esas zonas. Esto no es especialmente importante en la determinación de las cuadernas del buque siempre y cuando estas sombras no se produzcan en una zona de elevada curvatura del casco.

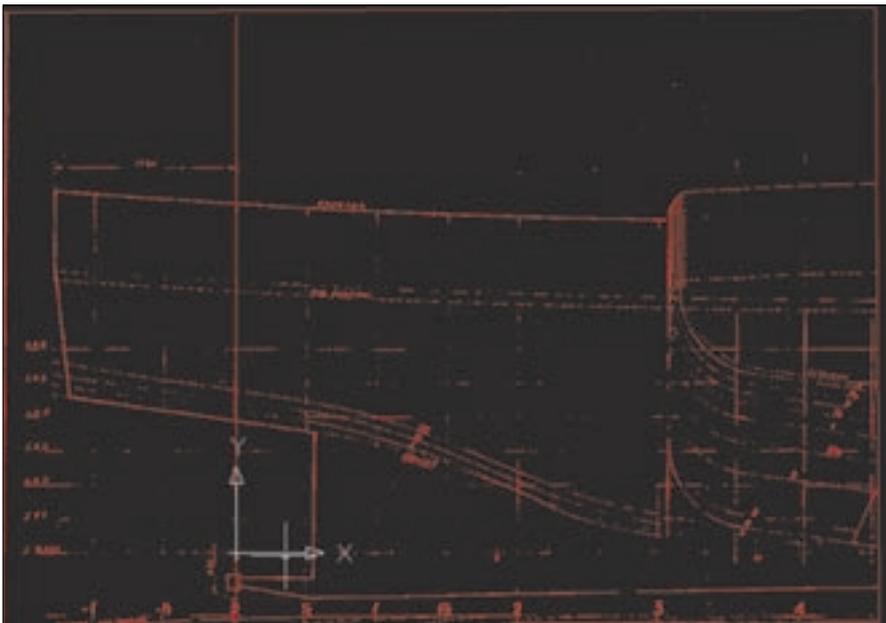
Se ha exportado la nube de puntos en formato “.ptc” para leerla en “Autocad”.

## PREPARACIÓN DEL MODELO

Obtener una representación del casco en un formato que pueda ser “abierto” por los programas de arquitectura naval requiere del procesado de los datos de la nube de puntos con un programa de CAD. Se ha utilizado el programa “AutoCAD Map 3D 2008” de la empresa Autodesk. Debido a la gran cantidad de información que contiene el archivo de la nube no se puede importar directamente a “Autocad” ya que saturaríamos los recursos disponibles del ordenador. Para solventar este problema se ha utilizado un “plugin” para “Autocad” llamado “FARO cloud” y distribuido por la empresa FARO. Con él se puede manejar la nube de puntos como una entidad sin tener que tratarlos de forma aislada y controlar la visualización de los puntos de forma que



▲ Figura 13.

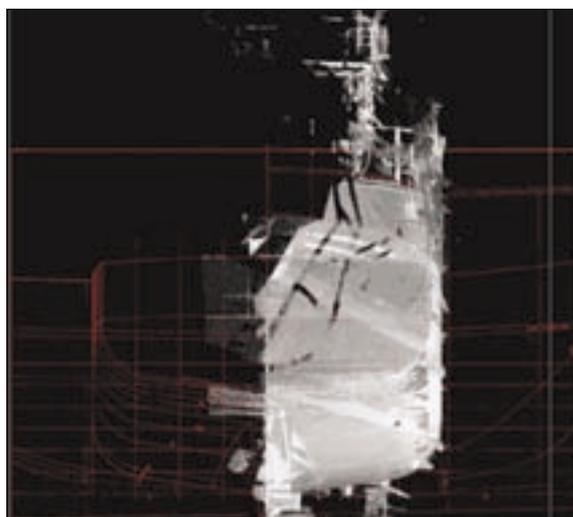


▲ Figura 14.

se pueden mostrar determinadas regiones o los puntos que equidistan una cierta distancia de un plano.

Mediante la importación del archivo “.ptc” creado anteriormente se obtiene la imagen del buque de la figura 13.

Lo primero que se ha realizado es el proceso de colocación del barco en el origen de coordenadas del plano de formas y el girado del casco para hacerlo coincidir con el asiento de proyecto del buque. Para ello se ha importado inicialmente el plano de formas escaneado que se utilizará de guía y que se ha tenido que escalar para tenerlo a tamaño real en el sistema.



▲ Figura 15.

Las imágenes importadas deben estar escaladas correctamente y colocadas con precisión en el origen de coordenadas. En la figura 14 se muestra el escaneo de la zona de popa en su posición y tamaño definitivo.

Con la ayuda de este fondo de pantalla se ha podido posicionar correctamente el barco en el origen de coordenadas y variar el trimado de forma que la línea de quilla de la nube de puntos coincida con la del fondo de pantalla. El ajuste del trimado es necesario debido a que la inclinación que presenta la grada, así como la colocación del barco en picaderos, hacen que

**Realizar una imagen completa en 3D requiere tomar varios muestreos de puntos desde diferentes vistas y unirlos**

el buque adquiera un trimado que no corresponde con el de proyecto. Podría ocurrir que el buque tuviera además una escora residual. Ésta debería corregirse ya que al estar trabajando con sólo la mitad del barco podría producirse un error muy grave en el cálculo de todos los valores dependientes de la manga del buque. En el buque en estudio no se ha producido esta situación y no se ha tenido la necesidad de corregir la escora.

En las figuras 1 y 15 podemos ver el resultado del proceso descrito.

Se ha realizado una importación de la caja de cuadernas en la vista desde

## Los escaneos importados deben estar escalados correctamente y colocados con precisión en el origen de coordenadas

proa para poder comprobar el ajuste de la nube de puntos a los contornos de ésta y si la escora de la nube es nula.

La nube de puntos no está carente de elementos ajenos al casco. De haber realizado los cortes desde este archivo sin limpiar habríamos obtenido cuadernas erróneas por lo que se ha tenido que realizar una eliminación de las zonas innecesarias con las utilidades de "FARO cloud".

Para la representación de la carena mediante cuadernas se han seleccionado unas secciones de corte que no tienen por qué corresponder con las de la caja de cuadernas ya que lo que buscamos es aumentar la precisión generando más cuadernas que las que figuran en el plano de formas. Llegados a este paso se podrían introducir las

posiciones de las cuadernas del plano de formas y verificar directamente si el casco real corresponde con el del proyecto de construcción pero se ha preferido realizar esta comparación por otra vía, como veremos más adelante.

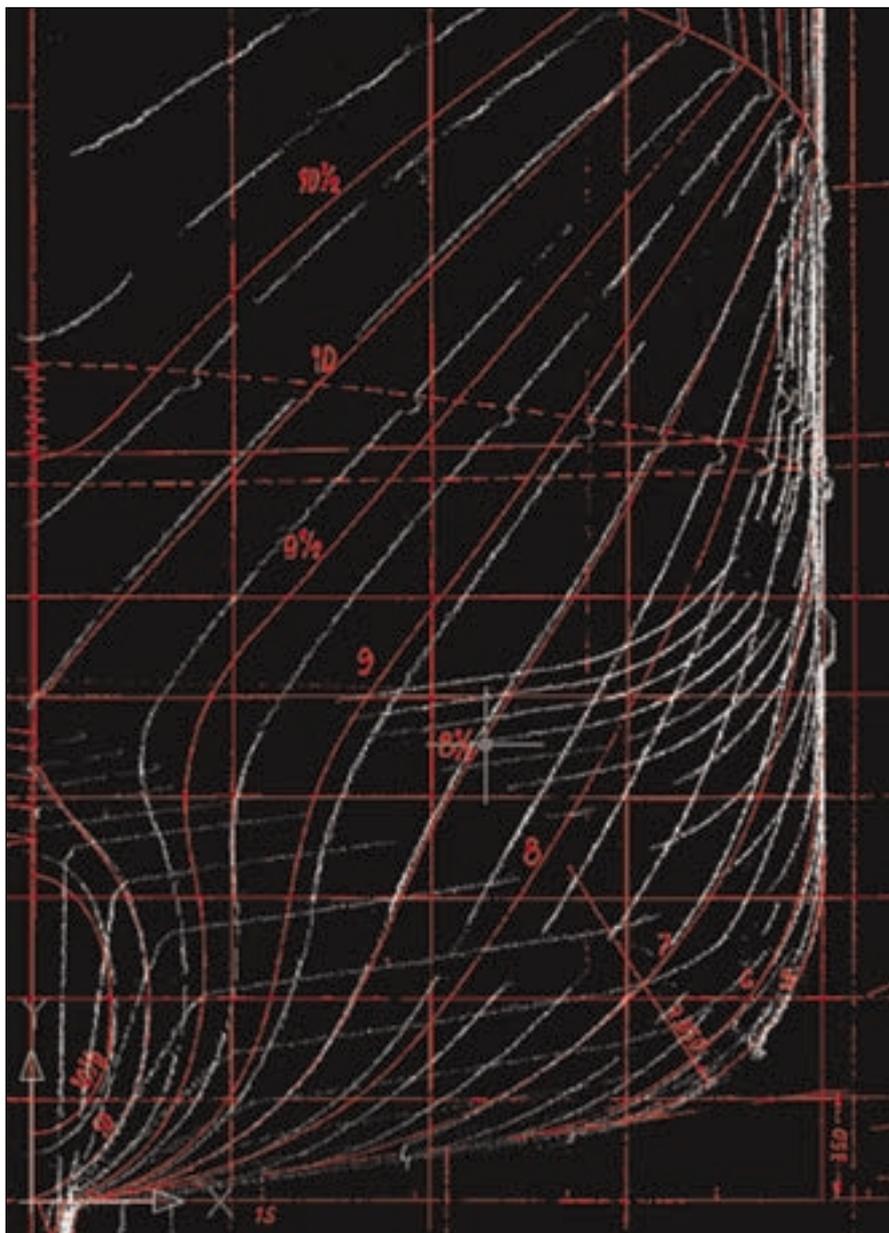
Como una primera tentativa de comprobación se puede ver en la figura 16 cómo las cuadernas 10 y 8 $\frac{1}{2}$ , que se encuentran en la misma posición que dos de las cuadernas que se han seleccionado para la representación del casco, coinciden casi a la perfección con las reales.

El siguiente paso ha consistido en trazar unas poli-líneas que pasen por cada una de las cuadernas visualizadas. Estas poli-líneas son entidades contenidas en un plano, entidades 2D, pero que llevan asociada una determinada cota que se corresponde con la distancia mínima de la cuaderna al origen de coordenadas. Las poli-líneas han sido trazadas directamente en la vista desde proa lo que produce que se coloquen todas ellas en el origen de coordenadas, con lo que se ha tenido que posicionarlas en su lugar definitivo posteriormente a su creación.

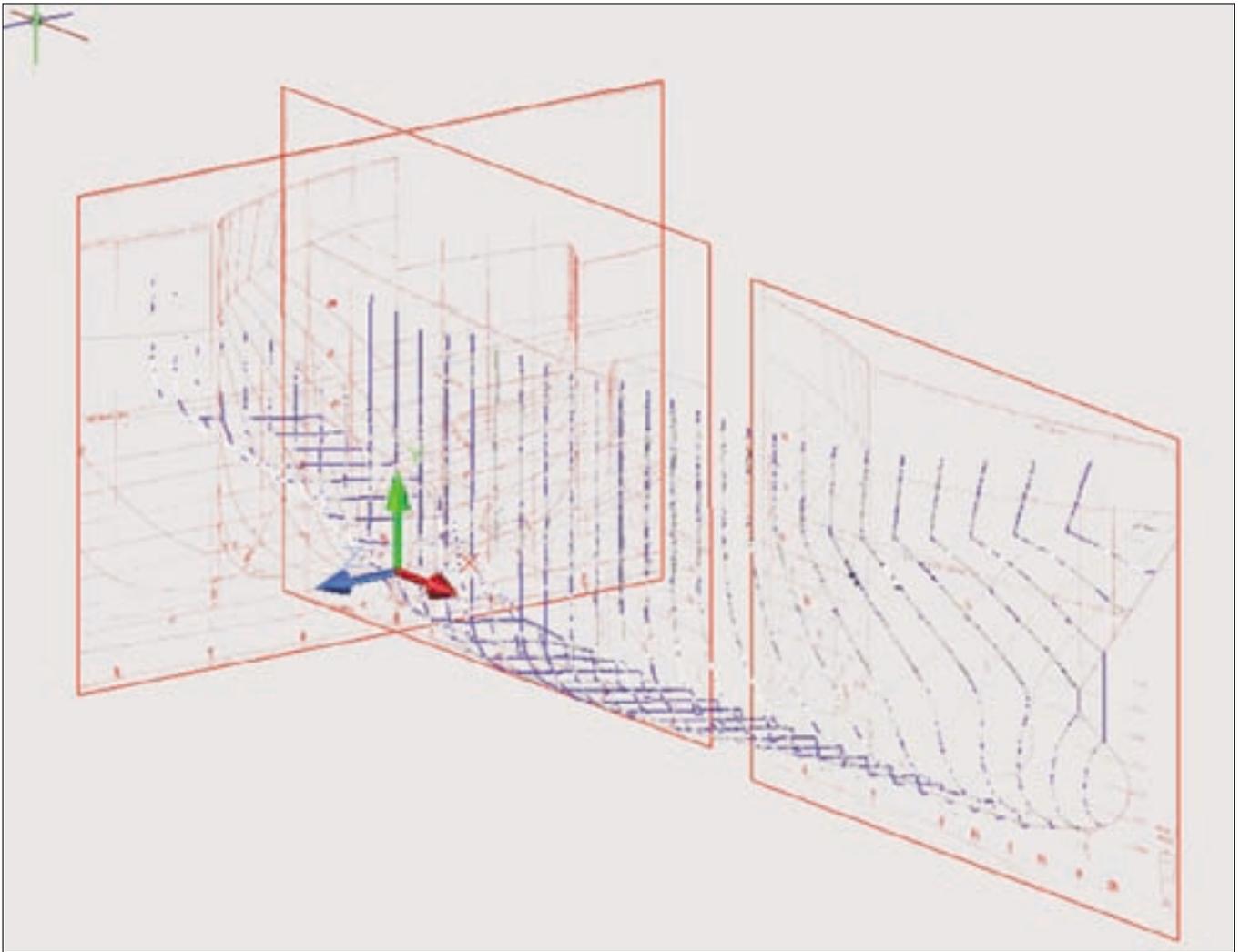
## La mayor nitidez de la imagen del casco se obtiene realizando varias tomas desde diferentes localizaciones para fusionarlas en un archivo único

Se puede apreciar que las cuadernas seleccionadas presentan discontinuidades debidas a las sombras de las capturas de datos. Esto no causa demasiados problemas salvo que sean de una extensión que impidan definir la cuaderna correctamente o estén localizadas en zonas de acusada curvatura.

Tras realizar el trabajo de trazado de las cuadernas y posicionado se obtiene un archivo en formato ".dxf" en el que se representa completamente el casco real del buque en estudio. Se ha elegido este formato en particular debido a que la mayoría de los programas de arquitectura naval permiten la importación directa de estos archivos.



▲ Figura 16.



▲ Figura 17. Cuadernas en vista 3D con fondo gris y con el plano de formas de imagen de fondo.

## EVALUACIÓN DE LAS FORMAS OBTENIDAS

Por último, se ha realizado un estudio de la calidad de las formas obtenidas por medio del escáner láser 3D. Para tal fin se ha procedido por dos vías diferenciadas: una comprobación visual

---

**Para el tratamiento de la nube se utiliza el programa "Autocad" con un "plugin" especial para el manejo masivo de puntos**

---

de las cuadernas trazadas sobre las formas obtenidas comparándolas con las correspondientes del plano de formas

del proyecto del buque, y una comparación entre los valores de algunos datos hidrostáticos obtenidos con la nube de puntos procesada y los correspondientes del libro de estabilidad del buque.

Se ha empleado como programa de arquitectura naval los módulos "Maxsur v13" e "Hydromax v13" de la empresa **Formation Design Systems**. Estos módulos trabajan con superficies "Nurbs" pero incorporan una utilidad llamada "Trimesh" que genera un casco completo partiendo de una nube de puntos ordenados. Esta aplicación genera un mallado triangular en el que los vértices de los triángulos se apoyan en los puntos insertados. Este mallado puede ser utilizado para hacer cálculos con "Hydromax", que es realmente el programa de arquitectura naval, e incluso para generar nuevas cuadernas calculadas como el corte por planos de la malla de triángulos.

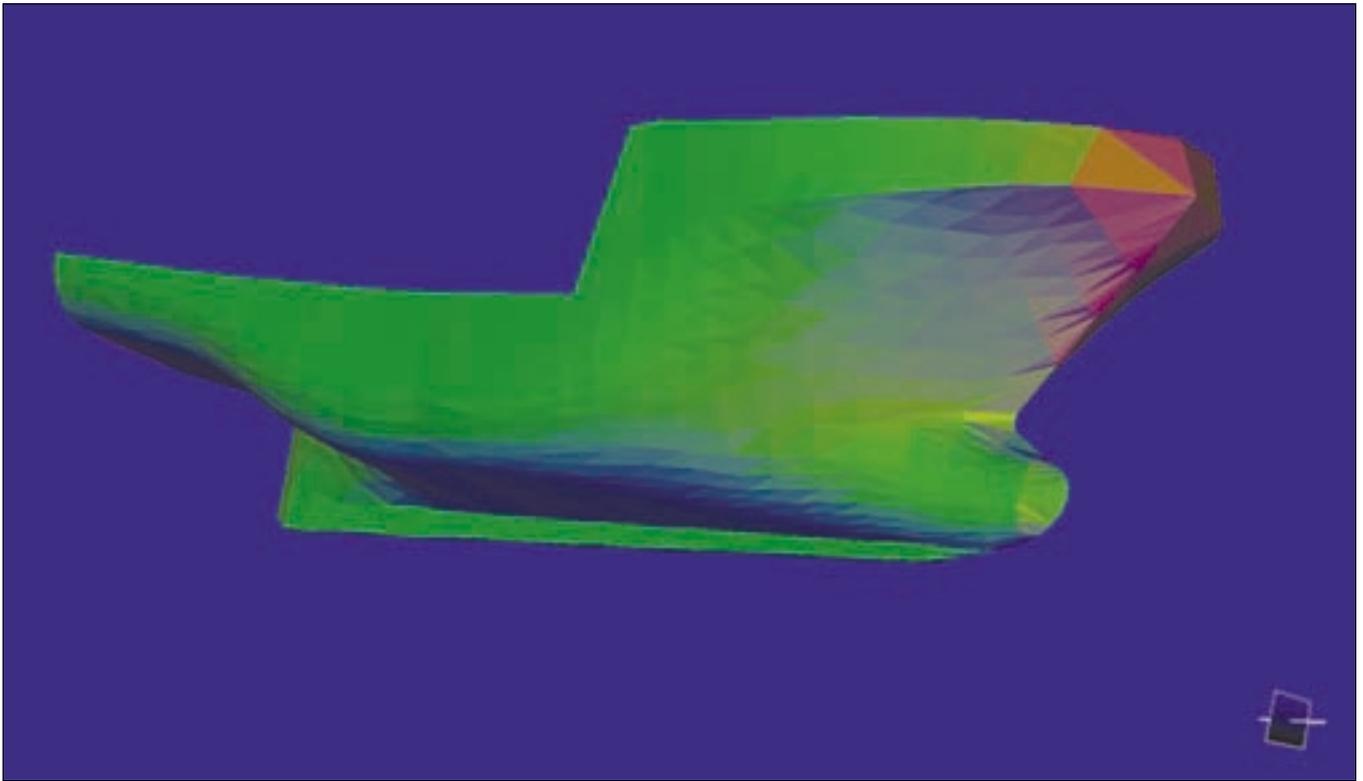
La generación de cuadernas por el método descrito es menos precisa que

---

**Las posibilidades que esta potente herramienta nos ofrece cubren un amplio abanico de aplicaciones**

---

la obtención desde el archivo de puntos del escáner, pero el tiempo del proceso de transformación de este archivo en un ".dxf" es proporcional al número de cuadernas que se desea obtener y se hace poco rentable, temporalmente hablando, un aumento excesivamente del número de cuadernas en pos de un aumento de la precisión que rondará valores bastante inferiores, en la mayoría de los casos, al 1 por 100.



▲ Figura 18. Vista 3D del modelo de la malla triangular del casco (modelo en verde y fondo azul).

En la figura 18 se puede apreciar el mallado obtenido con Trimesh trabajando sobre el archivo “.dxf” generado.

Se ha realizado una comprobación visual de la calidad de las formas generando las cuadernas del plano de formas sobre el casco obtenido.

En la figura 19 se muestra la comparación.

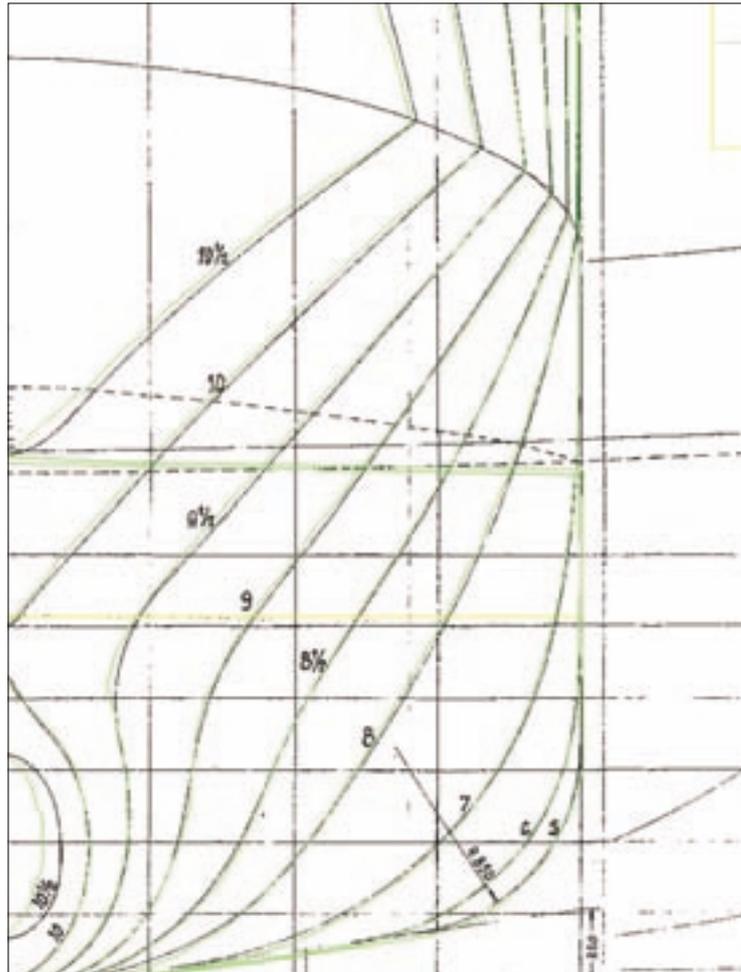
---

**Tras el trazado de las cuadernas y posicionado se obtiene un archivo en formato “.dxf” en el que se representa completamente el casco real del buque**

---

Las diferencias más acusadas se han encontrado en la zona del bulbo debido a las pocas cuadernas locales y a la linealización que se produce al generar cuadernas diferentes a las que se utilizan como base del casco, procedentes del archivo “.dxf”.

Partiendo de estas formas, y generando un número más elevado de cuadernas con la intención de evitar



▲ Figura 19.

errores en la convergencia de los algoritmos de integración, podemos realizar una comprobación sencilla de algunos datos hidrostáticos.

Se han calculado los valores hidrostáticos con un trimado nulo y un calado de 2,05 metros. Se han seleccionado algunos valores representativos de las formas del casco, como el desplazamiento, el área de la flotación o el momento para trimar un centímetro, y se han comparado con los correspondientes del libro de estabilidad.

Se pueden ver los datos obtenidos y la comparación en la tabla de la figura 20.

Las diferencias obtenidas son del orden de 0,5 por 100 en la mayoría de los datos. Las diferencias mayores se producen en los valores relacionados con la eslorra en la flotación debido a que el programa no la calcula correctamente por no tener una definición precisa del contorno del buque, producto de la intersección del casco con el plano de crujía.

Hemos comprobado además los valores de las curvas de KN llegando a la conclusión de que la desviación es prácticamente nula para ángulos iniciales, hasta unos 35 ó 40 grados, y se hace más acusada para ángulos mayores. Este efecto es debido a la definición de la cubierta principal y la cubierta del castillo ya que en la definición que se ha realizado no se ha tenido en cuenta la existencia de brusca, lo que produce un error en las KN obtenidas siendo menores que las del libro de estabilidad en cuanto se sumerge la cubierta. Aún así,

G.J.	Datos	Hydromax	
		Valores	Desviación
100.9	Displacement tonne	100.5	0.40%
2.05	Draft at FP m	2.05	0.00%
2.05	Draft at AP m	2.05	0.00%
0	Trim (+ve by stem) m	0	
	WL Length m		
	WL Beam m		
	Wetted Area m <sup>2</sup>		
70.973	Waterpl. Area m <sup>2</sup>	70.763	0.30%
0.755	Prismatic Coeff.	0.752	0.40%
0.684	Block Coeff.	0.56	18.13%
0.781	Midship Area Coeff.	0.773	1.02%
1.011	Waterpl. Area Coeff.	1.002	0.89%
6.286	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	6.305	-0.30%
5.299	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	5.352	-1.00%
1.211	KB m	1.212	-0.08%
	KG m		
1.457	BMT m	1.463	-0.41%
11.82	BML m	11.762	0.49%
	GMt m		
	GML m		
	KMt m		
	KML m		
0.727	Immersion (TPc) tonne/cm	0.725	0.28%
0.883	MTC tonne.m	0.843	4.53%

▲ Figura 20.

esto no afecta a la finalidad de este estudio ya que por la baja desviación de

## La inversión de tiempo medio para realizar el trabajo es de una semana

los datos en ángulos pequeños de escora se puede concluir que las formas utilizadas son prácticamente idénticas a las utilizadas en el libro de estabilidad.

## CONCLUSIÓN

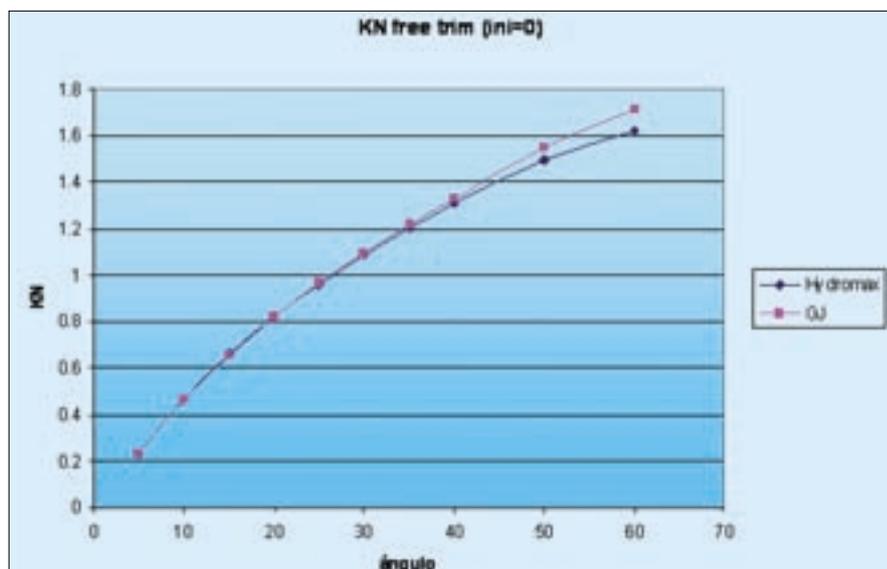
Con este estudio hemos demostrado que se puede utilizar un escáner de tres dimensiones para la obtención de las formas de un buque ya construido, con una inversión de tiempo medio de una semana que incluye:

Toma de datos en el astillero:	1 día
Generación de las formas del casco:	2 días
Procesado y comparación de datos:	2 días

Las posibilidades que esta potente herramienta nos ofrece cubren un amplio abanico de aplicaciones. Se puede destacar su utilización para la gestión de calidad del proyecto de un buque durante, y después de, su construcción; para la realización de verificaciones aleatorias de buques construidos con ánimo de detectar y corregir posibles deficiencias, así como para la realización de estudios sobre buques de los que se tenga sospecha de irregularidades en la construcción y para comprobaciones de arqueo entre otras.

**Jorge Juan VÁZQUEZ MARTÍN**  
(ingeniero naval. Área de Tecnología y Apoyo Técnico. Dirección General de la Marina Mercante).

**Juan Luis CANTALEJO OVIEDO**  
(ingeniero de Aplicaciones. FARO)



▲ Figura 21.



▲ Reunión de constitución de la Comisión de Seguimiento de la Encomienda Cedex 2008-2010, con la presencia de los directores generales de ambos organismos: por la Dirección General de la Marina Mercante, Felipe Martínez, y por el Cedex, Ángel C. Aparicio.

Durante el período 2008-2010

# El Cedex presta asistencia técnica a Marina Mercante

## CEDEX TO OFFER TECHNICAL ASSISTANCE TO THE MERCHANT MARINE BETWEEN 2008-2010.

### Summary:

*The Director General of the Merchant Marine, Felipe Martínez Martínez, and his counterpart at the CEDEX Centre for Public Works Studies and Experimentation, Ángel C. Aparicio (both organizations are part of the Ministry for Development) have signed an agreement through which CEDEX is to provide maritime technical assistance and R&D services to the merchant marine between 2008-2010.*

El director general de la Marina Mercante, Felipe Martínez Martínez, y el director general del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Cedex), Ángel C. Aparicio, ambos organismos del Ministerio de Fomento, han firmado la Encomienda de Gestión al Centro de la prestación de asistencia técnica, investigación y desarrollo tecnológico en materias relacionadas con el ámbito marítimo, correspondiente al período 2008-2010.

El *Boletín Oficial del Estado*, número 103, de 29 de abril de 2008, publica una Resolución por la que se encarga la Encomienda de Gestión al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Cedex) para la prestación de asistencia técnica, investigación y desarrollo tecnológico en materias de la competencia de esta Dirección General, correspondiente al período 2008-2010. La misma había sido suscrita por los directores generales

de ambos organismos, pertenecientes al Ministerio de Fomento.

La Dirección General de la Marina Mercante tiene entre sus competencias las relativas a la seguridad marítima y prevención de la contaminación marina, así como la vigilancia en el cumplimiento de los convenios internacionales sobre la materia. La complejidad de éstas aconseja disponer de un asesoramiento científico y técnico en aquellas cuestiones que se apartan del campo de

las ciencias náuticas y de la construcción naval, pero que sin embargo tienen una innegable influencia en el transporte marítimo.

El Centro de Estudios de Puertos y Costas (Cepyc), del Cedex, viene prestando apoyo técnico y científico a la Dirección General de la Marina Mercante en el campo de la prevención y lucha contra la contaminación marina desde el año 1996 mediante un Convenio Marco firmado entre éste y la Di-

rección General. La prestación del apoyo se ha venido sustanciando mediante Convenios de colaboración basados en el mencionado Convenio Marco. Últimamente se está ampliando el ámbito de las actuaciones a todas aquellas materias en las que el Cedex pueda prestar asistencia científica y técnica.

## TAREAS

El Acuerdo de Encomienda de Gestión suscrito tiene por objeto dar continuidad a esta colaboración mediante un instrumento de carácter plurianual que soporta el conjunto de las actividades previstas, que son:

1. Apoyo científico y técnico a la DGMM en las reuniones y requerimientos de los Convenios Internacionales de OMI, OSPAR, Barcelo-

na y en los órganos de la Unión Europea.

2. Apoyo científico y técnico en la redacción, revisión y actualización de la normativa sobre la homologación de productos aplicables en la lucha contra la contaminación por hidrocarburos.

## El principal objetivo es el apoyo científico a la DGMM

3. Apoyo científico y técnico en la adopción de decisiones sobre el empleo de dispersantes.

4. Trabajos analíticos encaminados a la identificación de culpables en ca-

sos de derrames de hidrocarburos desde buques.

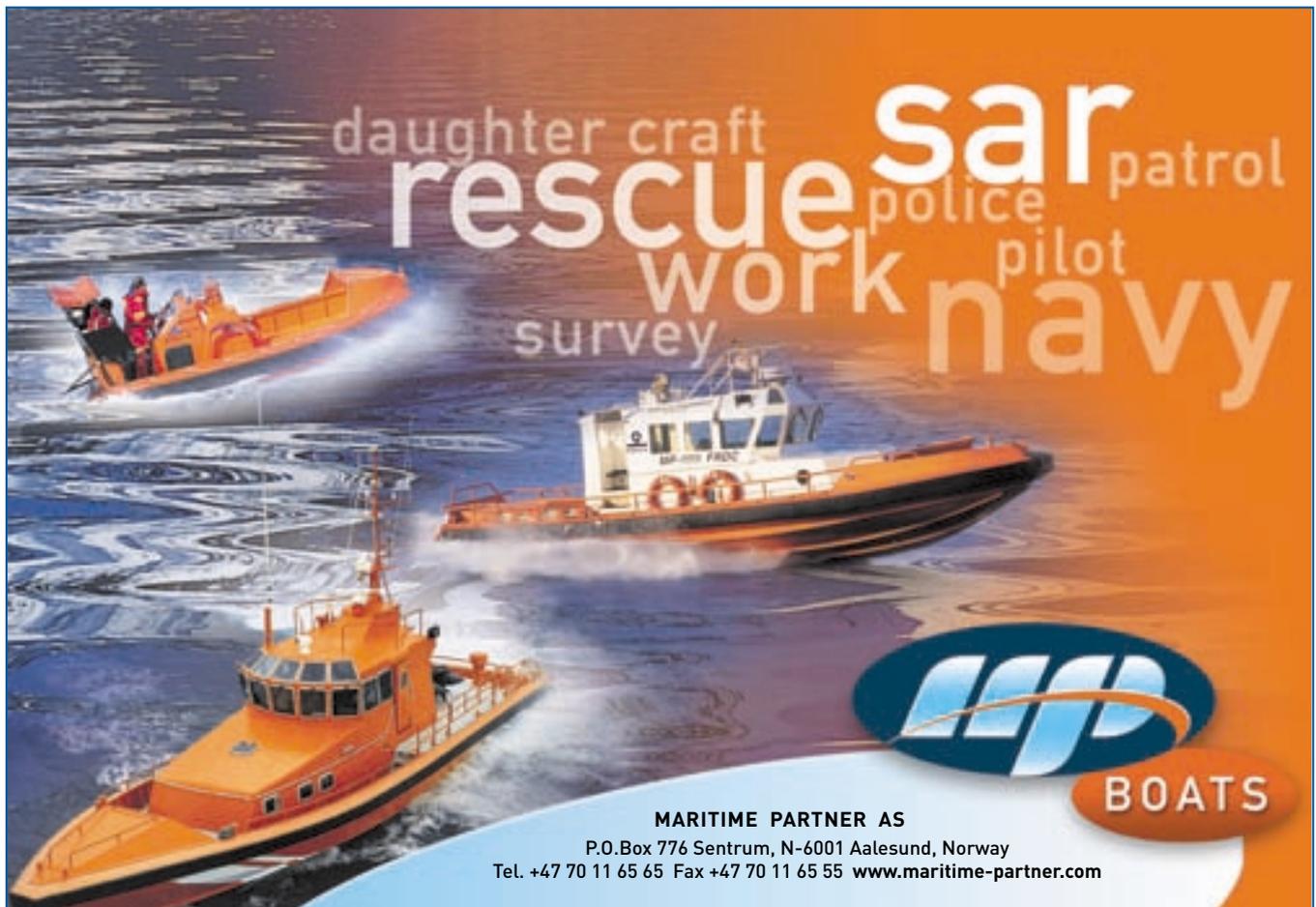
5. Análisis de clima marítimo en relación con la seguridad en la navegación.

6. Estudios de simulación de maniobras en zonas exteriores de puertos.

7. Actualización, desarrollo y mejora de las bases de datos y sistemas de ayuda a la toma de decisiones en relación con lugares de refugio.

8. Asistencia técnica permanente en materias relacionadas con la seguridad marítima y la protección del ecosistema marino.

Para llevar a cabo las prestaciones incluidas en el ámbito del presente Acuerdo, que serán aprobadas por una Comisión de Seguimiento, la Dirección General de la Marina Mercante dispondrá de un presupuesto total de 1.980.000 euros.



The advertisement features a background image of three SAR (Search and Rescue) boats on the water. Overlaid on the image is a word cloud with terms such as 'daughter craft', 'rescue', 'work', 'survey', 'police', 'patrol', 'pilot', and 'navy'. The word 'sar' is the largest and most prominent. In the bottom right corner, there is a logo for Maritime Partner AS, consisting of a stylized blue and white 'MP' inside a blue oval, with the word 'BOATS' in white text on a blue oval below it. At the bottom of the advertisement, the following contact information is provided:

**MARITIME PARTNER AS**  
P.O.Box 776 Sentrum, N-6001 Aalesund, Norway  
Tel. +47 70 11 65 65 Fax +47 70 11 65 55 [www.maritime-partner.com](http://www.maritime-partner.com)



▲ El secretario general de la OMI, Efthimios Mitropoulos, da las gracias al Gobierno español en el acto de entrega, en el año 2007, de la Distinción, creada por la Organización, a las tripulaciones de Salvamento Marítimo “por sus exitosas operaciones para localizar y rescatar a miles de emigrantes en el mar”.

## Reconocimiento del secretario general de la Organización Marítima Internacional

# España, a la cabeza de los Estados con mayor número de Convenios ratificados

### SECRETARY GENERAL OF THE INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION PRAISES SPAIN AS THE MEMBER STATE WITH GREATEST NUMBER OF RATIFIED CONVENTIONS

#### Summary

*The Secretary General of the International Maritime Organization (IMO), Mr. Efthimios Mitropoulos, has communicated to the Ministry for Development that Spain is top of the list of member States in number of ratifications of instruments, having adopted forty-seven. He asked the Ministry to pass on his acknowledgment of the efforts being made in the country to enhance maritime safety and reduce the risk of pollution to the marine environment, testimony of which is the high number of international instruments in this field to which Spain is a party.*

El secretario general de la Organización Marítima Internacional (OMI), Efthimios Mitropoulos, ha comunicado al Ministerio de Fomento que España se ha colocado a la cabeza de los Estados miembros en número de ratificaciones o instrumentos similares con un total de cuarenta y siete. También ha pedido que haga llegar su “reconocimiento” por los esfuerzos que hace por “fortalecer la seguridad marítima y la protección del medio marino, testimonio de lo cual es el elevado número de Instrumentos internacionales que regulan tales objetivos en los que nuestro país es Parte”.

**E**l secretario general de la Organización Marítima Internacional (OMI), Efthimios Mitropoulos, ha comunicado al Ministerio de Fomento que “España se ha colocado a la cabeza de los Estados miembros de la OMI en número de ratificaciones (o Instrumentos similares) con un total de cuarenta y siete”. También ha pedido que “haga llegar su reconocimiento por los esfuerzos que España hace por fortalecer la seguridad marítima y la protección del medio marino, testimonio de lo cual es el elevado número de Instrumentos internacionales que regulan tales objetivos en los que nuestro país es parte”.

La OMI es el organismo más importante del ámbito marítimo. Perteneciente a las Naciones Unidas, está especializado en la seguridad marítima y la prevención de la contaminación del medio marino, tiene sede en Londres y cuenta con 168 Estados miembros y tres asociados. España forma parte de la misma desde 1962.

La Organización se inauguró formalmente el 6 de enero de 1959 al celebrar la Asamblea su primer periodo de sesiones.

**Agradecimiento por los esfuerzos que nuestro país hace por “fortalecer la seguridad marítima y la protección del medio marino”**

La estructura está constituida por una Asamblea, un Consejo y cuatro Comités principales: Seguridad Marítima, Protección del Medio Marino, Jurídico y de Cooperación Técnica. Hay asimismo un Comité de Facilitación y varios Subcomités adscritos a los Comités principales.

El órgano rector de la OMI es la Asamblea, que se reúne una vez cada dos años, aunque también se puede reunir en periodos de sesiones extraordinarios, de ser ello necesario. Le incumbe, entre otras cosas, aprobar los Convenios, el programa de trabajo, someter a votación el presupuesto, establecer las disposiciones financieras de la Organización y elegir a los miembros del Consejo. Entre los periodos de sesiones de la Asamblea, el Consejo, integrado por cuarenta Gobiernos miembros elegidos por la Asamblea, ejerce las funciones de órgano rector.

Además, funciona una Secretaría, integrada por el secretario general y varios centenares de funcionarios en la sede de la Organización de la que dependen varias Divisiones. El español Miguel Palomares es director de División del Medio Marino. También están adscritas a la OMI la Universidad Marítima Mundial, fundada en 1983, y el Instituto de Derecho Marítimo Internacional, inaugurado en 1989.



▲ La ministra de Fomento, Magdalena Álvarez, en un momento de su intervención en la 24.<sup>a</sup> Asamblea de la OMI. Era la primera vez que un miembro del Gobierno de España participaba ante la Asamblea General de la Organización.

## FUNCIONAMIENTO

En la actualidad, España forma parte por elección mayoritaria del Consejo de la OMI, como “uno de los diez países con mayores intereses en el comercio marítimo internacional”. El Consejo es el órgano de dirección de la Organización. Entre sus funciones más importantes destaca la elección de su secretario general, así como el examen de los programas de trabajo de los Comités y Subcomités de la OMI.

### La Organización la integran 168 Estados miembros y tres asociados

La OMI es una organización técnica cuyo trabajo, en su mayor parte, lo realizan varios Comités y Subcomités. El Comité de Seguridad Marítima (CSM) es el principal. Todos los Comités de la OMI están abiertos a la participación de todos los Gobiernos miembros en régimen de igualdad. Normalmente son los Comités o Subcomités los que se encargan de la labor preliminar sobre un Convenio. Posteriormente se elabora un proyecto de Instrumento, el cual se remite a una Conferencia a la que se invita a las de-

legaciones de todos los Estados del sistema de las Naciones Unidas, incluidos los Estados que pueden no ser miembros de la OMI. La Conferencia adopta un texto definitivo, el cual se remite a los Gobiernos para su ratificación.

El Instrumento así adoptado entra en vigor una vez que se ha cumplido lo estipulado en determinadas prescripciones, que siempre incluyen la ratificación por un número específico de países. Cuanto más importante es el Convenio,

más rigurosas son las prescripciones relativas a su entrada en vigor. La implantación de las prescripciones de un Convenio tiene carácter obligatorio para los países que son partes en el mismo. Los Códigos y Recomendaciones adoptados por la Asamblea de la OMI no son obligatorios para los Gobiernos, pero su contenido puede ser igualmente importante y, en muchos casos, serán implantados por los Gobiernos por medio de su legislación nacional.



▲ Sede de la Organización Marítima Internacional en Londres.

## RELACIÓN

### Convenios, Enmiendas e Instrumentos similares ratificados por España ante la OMI.

1. Convenio Constitutivo de la Organización Marítima Internacional (OMI) de 1948.
2. Enmiendas del 91 al Convenio de la Organización Marítima Internacional.
3. Enmiendas del 93 al Convenio de la Organización Marítima Internacional.
4. Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974 (SOLAS de 1974).
5. Protocolo 78 del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS. Protocolo 78).
6. Protocolo 88 del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS. Protocolo 88).
7. Convenio Internacional sobre Líneas de Carga de 1966 (LL 1966).
8. Protocolo 88 del Convenio de Líneas de Carga de 1966 (Protocolo LL 88).
9. Convenio sobre Arqueo de Buques de 1969 (TONNAGE 1969).
10. Convenio sobre el Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes, 1972 (COLREG 72).
11. Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores, 1972 (CSC 1972).
12. Protocolo de 1993 al Torremolinos de 1973 (Protocolo 93 SFV 1973).
13. Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente del Mar, 1978/95 (STCW 78/95).
14. Convenio Internacional de Búsqueda y Salvamento Marítimo, 1979 (SAR 79).
15. Convenio Constitutivo de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marinas por Satélite, 1976 (INMARSAT 1976).

16. Acuerdo de Explotación de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marinas por Satélite, 1976 (INMARSAT OA 76).
17. Enmiendas de 98 al Convenio la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marinas por Satélite (Enmiendas 98 INMARSAT 76).
18. Convenio para Facilitar el Tráfico Marítimo Internacional de 1965 (FAL 1965).
19. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, MARPOL 73/78 (Anexo I/II).
20. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques MARPOL 73/78 (Anexo III).
21. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques MARPOL 73/78 (Anexo IV).
22. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques MARPOL 73/78 (Anexo V).
23. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques MARPOL. Protocolo del 97 (Anexo VI).
24. Convenio de Londres 72 sobre Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias.
25. Protocolo del 96 del Convenio de Londres 72.
26. Convenio Internacional relativo a la Intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, 1969 (INTERVENCION del 69).
27. Protocolo de 1973 del Convenio Internacional relativo a la Intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, 1969 (Protocolo 1973 del Convenio de INTERVENCION).
28. Protocolo del 76 del Convenio sobre Responsabilidad Civil nacida de daños debidos a contaminación por hidrocarburos (Convenio CLC).
29. Protocolo del 92 del Convenio sobre Responsabilidad Civil nacida de daños debidos a contaminación por hidrocarburos (Protocolo del Convenio CLC).
30. Protocolo de 1976 correspondiente al Convenio Internacional sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización de daños debidos a contaminación por hidrocarburos, 1971 (Protocolo 76 del FONDO).
31. Protocolo de 1992 que enmienda al Convenio Internacional sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización de daños debidos a contaminación por hidrocarburos, 1971 (Protocolo 92 del FONDO).
32. Protocolo de 2003 relativo al Convenio Internacional sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización de daños debidos a contaminación por hidrocarburos, 1971 (Protocolo 2003 del FONDO).
33. Convenio relativo a la responsabilidad civil en la esfera del transporte marítimo de materiales nucleares, 1971 (Convenio NUCLEAR 1971).
34. Convenio de Atenas relativo al transporte de pasajeros y sus equipajes por mar, 1974 (PAL 74).
35. Protocolo de 1976 al Convenio de Atenas relativo al transporte de pasajeros y sus equipajes por mar, 1974 (Protocolo 76 al PAL 74).
36. Protocolo de 1990 al Convenio de Atenas relativo al transporte de pasajeros y sus equipajes por mar, 1974 (Protocolo 90 al PAL 74).
37. Protocolo de 1996 que enmienda el Convenio sobre limitación de la responsabilidad nacida de reclamaciones de derecho marítimo, 1976 (PROTOCOLO 1996 LLMC).
38. Convenio para la represión de actos ilícitos contra la seguridad de la navegación marítima, 1988 (Convenio SUA 88).
39. Protocolo para la represión de actos ilícitos contra la seguridad de las plataformas fijas emplazadas en la plataforma continental, 1988 (SUA Protocolo 88).
40. Protocolo de 2005 al Convenio para la represión de actos ilícitos contra la seguridad de la navegación marítima (Convenio SUA 2005).
41. Protocolo de 2005 al Protocolo SUA 88 para la represión de actos ilícitos contra la seguridad de las plataformas fijas emplazadas en la plataforma continental (Protocolo SUA 2005).
42. Convenio Internacional sobre Salvamento Marítimo, 1989 (Convenio SALVAGE 89).
43. Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990 (Convenio OPRC 90).
44. Protocolo de 2000 sobre cooperación, preparación y lucha contra los sucesos de contaminación por sustancias nocivas y potencialmente peligrosas, 2000 (OPRC/HNS 2000).
45. Convenio de responsabilidad civil nacida de daños debidos a contaminación causada por hidrocarburos utilizados como combustible, 2001 (Convenio BUNKERS 01).
- 46.- Convenio Internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes perjudiciales en los buques 2001 (ANTI FOULING 01).
- 47.- Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, 2004 (BALLASTWATER 2004).



▲ Participantes de la 41.ª reunión del Comité del Memorando de París, celebrada en Loutraki (Grecia).

Mantiene su posición en la Lista Blanca del Memorando de París

# España es uno de los Estados con la flota mercante más segura y de mejor calidad

*Spain to stay on the Paris MoU White List*

**SPAIN'S MERCHANT FLEET HAS ONE OF THE HIGHEST STANDARDS OF SAFETY**

**Summary**

*Spain is to keep its position on the Memorandum of Paris (Paris MoU) White List which lists the fleets with highest quality standards and lowest rates of detention. Spain's position on the list is above that of Belgium, Russia and the United States. Moreover, during 2007, 2,146 inspections on foreign vessels were carried out in Spanish ports, putting it in second place in Europe for number of inspections carried out and first place for number of expanded inspections carried out, with 333 undertaken in 2007, representing a 42.3% increase on similar inspections in 2006.*

España mantiene su posición en la Lista Blanca del Memorando de París (PMOU). Ésta agrupa a las flotas de mayor calidad y menor índice de buques detenidos. Nuestro país figura por delante de banderas como Bélgica, Rusia y Estados Unidos. Además, durante el año 2007 realizó 2.146 inspecciones a buques extranjeros que entraron en sus puertos. De esta forma se mantiene en segundo lugar entre los Estados que más inspecciones llevó a cabo, y en primer lugar en número de inspecciones ampliadas, con 333 realizadas en 2007, lo que supone un incremento del 42,3 por 100 sobre las realizadas en 2006.

**E**l Memorando de París es un Acuerdo entre las autoridades marítimas de 27 Estados, (miembros de la Unión Europea, entre los que forma parte España a través de la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento, más Canadá, Croacia, Islandia, Noruega y la Federación Rusa), que tiene como finalidad la mejora de la seguridad marítima y la protección del medio marino, mediante la inspección y control de los buques extranjeros que hacen escala en puertos de dichos Estados miembros.

España mantiene su posición en la Lista Blanca del Memorando de París (PMOU) aprobada en la 41.ª reunión de su Comité celebrada en Loutraki (Grecia) y que ha publicado en el Informe Anual de 2007. Éste incluye las nuevas Listas Negra, Gris y Blanca, así como la clasificación de las Organizaciones Reconocidas. La Lista Blanca del PMOU agrupa a las flotas de mayor calidad y menor índice de buques detenidos. Nuestro país figura por delante de banderas como Bélgica, Rusia y Estados Unidos. Las listas han entrado en vigor a efectos de selección de los buques a partir del día 1 de julio del año en curso.

El Memorando de París es un Acuerdo entre las Autoridades marítimas de veintisiete Estados, entre ellos

**Nuestro país es el primer Estado miembro del Memorando en número de inspecciones ampliadas realizadas**

España, y la mayoría pertenecientes a la Unión Europea, que tiene como objetivo la eliminación de los buques subestándar y la mejora de la seguridad marítima y la protección del medio marino, mediante la inspección y control de los buques extranjeros que hacen escala en puertos de dichos Estados miembros.

El Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de la Marina Mercante y con la estrecha colaboración de la Asociación de Navieros Españoles (Anave) ha desarrollado desde el año 2005 un plan de actuación (“Plan Lista

Blanca”), que ha tenido inclusión de nuestro país en la citada Lista Blanca, publicada en la Memoria Anual del PMOU correspondiente a ese año.

Dicho plan contempla, además de acciones preventivas y correctivas sobre los buques de bandera española que navegan en la región del PMOU, el desarrollo de actividades de formación para compañías y tripulaciones, ya que el factor humano es fundamental para una buena gestión de la seguridad a bordo de los buques. En esta línea, y a lo largo del presente año, Anave ha organizado tres seminarios relativos a la implantación efectiva del Código Internacional de Gestión de la Seguridad (ISM), que han contado con técnicos de la Dirección General de la Marina Mercante como ponentes, además de con representantes de Sociedades de Clasificación.

## ARMONIZACIÓN GLOBAL

El Comité decidió a favor de conceder el estatus de observadores a los Memoranda del Mediterráneo, de Riyadh y del Mar Negro. Esto significa que re-

presentantes de estos Memoranda pueden participar en las reuniones del Memorando de París, incluyendo la asistencia a las reuniones del Comité.

Además, todos los Memoranda que gozan de este estatus se beneficiarán de los programas de enseñanza a distancia elaborados por el Memorando de París y tendrán acceso a los programas de formación para inspectores con expe-

**La “Lista Blanca” agrupa a las flotas de mayor calidad y con menor índice de buques detenidos**

riencia, lo que supone un avance sustancial hacia la armonización global del control por el Estado del puerto.

También realizó avances significativos en aspectos relativos al nuevo régimen de inspección, que se espera que

## EL PRIMERO EN INSPECCIONES AMPLIADAS

Respecto a las estadísticas, durante el año 2007 España realizó 2.146 inspecciones a buques extranjeros que entraron en sus puertos, lo que supone el 9,36 por 100 del total de las inspecciones que realizaron los 27 Estados miembros del Memorando de París. De esta forma, **España se mantiene en segundo lugar entre los Estados que más inspecciones realizaron**, siendo sólo superada por Italia, que realizó 2.228 (el 9,73 por 100 del total del MOU). A finales de mayo de 2008, el número de inspecciones realizadas por España en el presente año es un 8 por 100, superior a las realizadas en el mismo período en 2007.

En relación con las inspecciones ampliadas, España realizó durante 2007 un total de 333, lo que supone un incremento del 42,3 por 100 sobre el año anterior, en el que se realizaron 234 inspecciones de este tipo. España fue, en ese año, el Estado miembro del MOU que más inspecciones ampliadas realizó (el 15,6 por 100 del total del MOU), seguida por Italia con 298 (el 13,9 por 100 del total del MOU). En los cinco primeros meses de 2008, el número de inspecciones ampliadas realizadas por España se ha incrementado en un 9,4 por 100 con respecto a igual período de 2007.

En lo que respecta a las inspecciones a las que deben ser sometidos los buques que realizan líneas regulares de acuerdo con la Directiva 99/35, tras puesta por el R.D. 1907/1999, se han realizado en el pasado año 79 inspecciones de las que 29 corresponden a buques de bandera española. Todo ello gracias al incremento, sin precedentes, de la plantilla de inspectores, a la reorganización de la Administración marítima periférica según lo establecido en el Real Decreto 638/2007 y a la definición de un plan específico de formación. Además, se han introducido incentivos retributivos al objeto de poder atender actuaciones que necesariamente deben realizarse o prolongarse fuera del horario ordinario, para no afectar a la programación comercial de los buques.

Por otra parte, y en cumplimiento de las decisiones adoptadas por el Memorando de París y la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA), la Dirección General de la Marina Mercante ha puesto en marcha, desde el 1 de enero de 2008, un ambicioso plan de formación y desarrollo profesional para los inspectores MOU, que contempla tanto la formación básica necesaria para obtener la acreditación así como la realización de actividades formativas y de inspección necesarias que permitan a los inspectores en activo revalidar su acreditación por períodos de cinco años.

pueda entrar en vigor en 2011. Asimismo, se han discutido los progresos alcanzados en el desarrollo del nuevo sistema de información, que está siendo gestionado por la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA), en estrecha colaboración con el Memorando de París.

Uno de los principales puntos en la agenda del Comité era la propuesta de un programa común de formación para inspectores de control por el Estado del puerto. Se han adoptado en la reunión los principios generales para el establecimiento y mantenimiento de normas generales a fin de proporcionar a los inspectores formación y actualización de sus conocimientos. Las iniciativas en este sentido serán financiadas y desarrolladas conjuntamente por los Estados miembros, el Secretariado del Memorando de París y la EMSA.

El Comité manifestó su agradecimiento a la EMSA por el desarrollo de "RuleCheck", que es una herramienta electrónica que permite a los inspectores del Memorando extraer la legislación que es aplicable en cada inspección particular. Esta herramienta fue distribuida

a los inspectores a comienzos de 2008.

El Comité ha seguido tomando acciones en respuesta a la 2.ª Conferencia Ministerial Conjunta de los Memorandos de París y Tokio, que tuvo lugar en Vancouver en 2004. Se dio gran importancia a las Campañas Concentradas

La flota de pabellón español figura por delante de banderas como Bélgica, Rusia y Estados Unidos

de Inspección (CCI) y se ultimó la preparación de una CCI sobre Seguridad de la Navegación, que se llevará a cabo entre los meses de septiembre y noviembre de 2008. Esta campaña se desarrollará conjuntamente con el Memorando de Tokio. En 2009 se desarrollará una CCI sobre los medios de puesta a flote de los botes salvavidas, igual-

mente en colaboración con el Memorando de Tokio. Asimismo, el Comité adoptó directrices para la inspección de los aspectos relativos a la realización de ejercicios y simulacros a bordo, así como sobre el control de los sistemas antiincrustantes nocivos.

Holanda ha sido elegida para formar parte del Consejo Asesor del Memorando (MAB) como representante de los Estados de la UE por un período de tres años, ocupando la vacante dejada por España, cuyo mandato finalizó en mayo de 2008. El Comité agradeció a España su positiva contribución a los trabajos del MAB durante los últimos tres años. Durante este período, el MAB celebró tres de sus reuniones en Madrid.

El actual presidente del Comité, el Brian Hogan, resultó reelegido por otro mandato de tres años. Hogan manifestó su satisfacción por el desarrollo de la reunión del Comité. "Hemos avanzado significativamente en el reforzamiento del control por el Estado del puerto. Sin embargo, aún queda mucho trabajo por hacer en los próximos años", comentó al clausurar el Comité.

Un mar de posibilidades para exponer tu negocio

21-24 ABRIL 2009

*¡Embárcate!*



**SINAVAL**

FERIA INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y PORTUARIA

**EUROFISHING**

FERIA INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA PESQUERA

[www.bilbaoexhibitioncentre.com](http://www.bilbaoexhibitioncentre.com)

**BILBAO EXHIBITION CENTRE**

**EXPOSSIBLE!**



▲ De izquierda a derecha: el presidente de la Asociación de Navieros Españoles (Anave), Juan Riva; el secretario general de Transportes del Ministerio de Fomento, Fernando Palao, y el presidente de la Organización Europea de Asociaciones Navieras (Ecsa), Philippe Louis-Dreyfus, que intervinieron en la Asamblea general de la Asociación.

## Asamblea general de Anave

# Continúa la evolución positiva del transporte marítimo español

### ANAVE General Assembly

#### THE SPANISH SHIPPING INDUSTRY SEES CONTINUED GROWTH

##### Summary:

*"In 2007, port traffic in Spanish ports has again seen an increase of 4.5%, exceeding national economic growth, in what continues to be a favourable economic environment for shipping companies" stated Juan Riva Chairman of the Association of Spanish Shipowners (ANAVE), speaking at its General Assembly. The closing ceremony was presided by the Transport Secretary General, Fernando Palao, of the Ministry for Development. The President of the European Community Shipowners' Association (ECSA), Philippe Louis-Dreyfus, also delivered a speech at the meeting.*

"En el año 2007 el tráfico portuario español ha vuelto a tener una tasa de aumento del 4,5 por 100, superior al crecimiento de la economía nacional, lo que sugiere que siguen existiendo buenas oportunidades para las empresas navieras", afirmó el presidente de la Asociación de Navieros Españoles (Anave), Juan Riva, durante el transcurso de su Asamblea general en la que intervino y clausuró el secretario general de Transportes del Ministerio de Fomento, Fernando Palao. En el acto intervino también el presidente de la Organización Europea de Asociaciones Navieras (Ecsa), Philippe Louis-Dreyfus.

**I**nicio el acto de clausura el **presidente de la Organización Europea de Asociaciones Navieras (Ecsa), Philippe Louis-Dreyfus**, quien destacó la importancia de las organizaciones de ámbito internacional, como Ecsa, en un ámbito de carácter global y muy regulado por convenios internacionales, y puntualizó: “El transporte marítimo es un sector de gran éxito en Europa. Las empresas navieras de la Unión Europea más Noruega controlan más del 40 por 100 de la flota

“En la lucha contra el cambio climático, el sector no es el problema, sino parte de la solución”: presidente de Anave, Juan Riva

mercante mundial y son especialmente competitivas en los segmentos de mayor nivel tecnológico. Su contribución al Cluster Marítimo Europeo es fundamental entre otros aspectos, formando los profesionales experimentados en la mar que precisa la Administración, la

construcción naval, los puertos, etcétera”. Terminó reconociendo y agradeciendo la activa participación de Anave en Ecsa y su permanente disposición en este foro al diálogo y a buscar acuerdos que concilien las posiciones de partida, con frecuencia dispares.

#### AVANCES NORMATIVOS

El **presidente de Anave, Juan Riva**, que habló a continuación, afirmó que “en este último año la Organización Marítima Internacional (OMI) ha conseguido varios avances muy importantes que subrayan su credibilidad como el organismo regulador internacional y la del buque como el medio de transporte que más puede aportar a un comercio global más sostenible”. No obstante, indicó Riva, “la presión de la normativa medioambiental sobre el transporte marítimo no va a disminuir. Aunque el buque es, con gran diferencia, el medio de transporte que genera menos CO2 por tonelada-milla, el siguiente reto para la OMI es establecer un marco internacional que haga posible reducir aún más las emisiones de CO2 de los buques mercantes”.

“Apoyamos plenamente”, continuó, “el establecimiento de instrumentos concretos para alcanzar este objetivo, siempre que sean razonables y realis-

tas. Pero debemos advertir que, si, como consecuencia de ello, el Transporte Marítimo de Corta Distancia (Short

“El transporte marítimo es un sector de gran éxito en Europa”: presidente de la Ecsa, Philippe Louis-Dreyfus

Sea Shipping) intraeuropeo perdiese competitividad, cada tonelada de carga que se transfiera del SSS a la carretera causaría un aumento neto de las emisiones de CO2, de modo que el resultado medioambiental neto sería negativo. Pedimos que se tenga esto muy presente antes de apoyar cualquier sistema de comercio de emisiones u otro mecanismo para la reducción de las emisiones de CO2 del transporte marítimo”.

Agradeció a la Administración española la inclusión en los presupuestos del Estado para 2008 de unas ayudas para compensar parcialmente las inversiones realizadas por las empresas navieras españolas en la implantación del Código Internacional para la Protección de los Buques y las Instalacio-



▲ En 2007 se importaron 109,6 millones de toneladas de graneles líquidos y 88,4 millones de graneles sólidos que supusieron el 82,4 por 100 de las importaciones españolas. [Foto: Anave.]

## TRÁFICO MARÍTIMO ESPAÑOL (Miles de toneladas)

	IMPORTACIONES			EXPORTACIONES			CABOTAJE			TOTAL		
	2006	2007	%	2006	2007	%	2006	2007	%	2006	2007	%
Graneles líquidos	109.973	109.604	-0,3	14.517	14.466	-0,4	12.148	13.389	10,2	136.638	137.459	0,6
Graneles sólidos	89.659	88.423	-1,4	8.031	8.026	-0,1	7.872	7.910	0,5	105.561	104.359	-1,1
Carga general	38.323	42.212	10,1	33.205	36.107	8,7	23.509	23.670	0,7	95.037	101.989	7,3
<b>TOTAL</b>	<b>237.956</b>	<b>240.239</b>	<b>1,0</b>	<b>55.752</b>	<b>58.599</b>	<b>5,1</b>	<b>43.529</b>	<b>44.969</b>	<b>3,3</b>	<b>337.237</b>	<b>343.807</b>	<b>1,9</b>

▲ Variación 2007/2006 (%). Fuente: Puertos del Estado, elaboración ANAVE.

nes Portuarias. También, la simplificación de los trámites para las autorizaciones de trabajo de extranjeros no comunitarios en buques españoles del Registro Especial de Canarias (REC), una materia que la Asociación considera prioritaria y en la que, dijo Riva: “habría que seguir profundizando, porque la contratación de nacionales no comunitarios como parte de la tripulación es un elemento fundamental para la competitividad de buena parte de nuestra flota”.

En su discurso, Juan Riva también resumió la situación actual y las perspectivas de futuro del transporte marítimo. En el terreno económico, en 2007 “volvimos a tener una tasas de aumento del tráfico portuario español del 4,5 por 100 superior al crecimiento de la economía nacional, lo que sugiere que siguen existiendo, al menos teóricamente, buenas oportunidades para las empresas navieras”. No obstante, opina que es prioritario potenciar la inversión en la actividad naviera y el papel de las empresas armadoras, no sólo con medidas administrativas, sino como de apoyo a los proyectos de inversión y desarrollo en el sector.

Desde la Asociación, subrayó, “ofrecemos a la Administración propuestas que tenemos que decir se están traduciendo en un constructivo y fluido diálogo, destacando la facilidad de acceso a la Dirección General de la Marina Mercante. También ofrecemos consenso, y como consecuencia de ello, importantes acuerdos”.

### MAYOR COMPETENCIA

**El secretario general de Transportes, Fernando Palao**, clausuró la Asamblea. Avanzó que próximamente, el

Consejo de Ministros enviará al Parlamento el proyecto de Ley de Navegación Marítima, “en el que la Dirección General de Marina Mercante (DGMM) ha colaborado activamente con el Ministerio de Justicia para la modernización de una legislación que, en algunos aspectos, había quedado superada por la práctica diaria”. Recordó, asimismo, que, en su intervención en el Consejo Económico y Social del 23 de junio, el presidente del Gobierno señaló que “en el curso de este año elaboraremos un Anteproyecto de Ley de Puertos para introducir mayor competencia entre puertos y en la provisión de servicios dentro de los mismos”.

“Desde la Administración marítima favoreceremos el mejor posicionamiento de nuestros navieros y armadores”: secretario general de Transportes, Fernando Palao

Explicó que la DGMM seguirá potenciando el Plan Lista Blanca, que “continuará y reforzará su andadura y se complementará con un Plan especial dirigido a mejorar las condiciones de nuestra flota de cabotaje nacional. Se intensificará, asimismo, lo relativo a la implantación efectiva del Código Internacional de Gestión de la Seguridad y, en particular, nuestra colaboración en la tarea con el sector naviero”.

Palao explicó que “el transporte marítimo ha contribuido de forma decisiva al establecimiento y consolidación de un escenario comercial y económico

mundial globalizado muy diferente. En esas circunstancias que la globalización propicia es cuando la figura del auténtico empresario se agiganta y se ponen de manifiesto sus capacidades y vocación y el mercado procede a la expulsión, más o menos rápida del oportunista, del especulador o del aficionado. Desde la Administración marítima española haremos los esfuerzos necesarios para favorecer el mejor posicionamiento de nuestros empresarios navieros y armadores en este escenario”.

En el ámbito de la mejora de la seguridad marítima señaló diversas disposiciones legales y avances en lo referente al papel de España como Estado Rector del Puerto. Todo ello gracias al incremento, sin precedentes, de la plantilla de inspectores de la DGMM, a la reorganización de la Administración periférica, según lo establecido en un Real Decreto, y a la definición de un plan específico de formación.

Concretó que en esta legislatura se culmina la ejecución del Plan Nacional de Salvamento Marítimo y Lucha contra la Contaminación 2006-2009, dotado con 1.023 millones de euros y que ha supuesto un importante incremento de los medios y capacidad del servicio de salvamento. Además “de este espectacular incremento de medios, hemos conseguido que la práctica totalidad sean propios y de nueva construcción, con dedicación exclusiva, incorporando nuevas capacidades, habiéndose sustituido los anteriores medios contratados, y de elevada antigüedad existentes al comienzo de la legislatura 2004-2008. También en esta legislatura debemos plantearnos la elaboración de un nuevo Plan 2010-2012 que complete la estructura de dotación de medios y operativa de Salvamento Marítimo”.

# Selección de buques objeto de inspecciones no programadas

## Análisis de la seguridad de los barcos de pesca menores de 24 metros de eslora L

*Vessels subject to unprogrammed inspections*  
**STUDY ON THE SAFETY OF FISHING VESSELS LESS THAN 24 METRES IN LENGTH (L TYPE)**

**Summary:**

*This study is designed to investigate accident rates among fishing vessels of less than 24 metres in length, grouped by different lengths L (between perpendiculars) and establish a method to identify risk profiles using the tools available to allow selective inspections to be carried out. The report is preliminary to a study currently being carried out by the Technology and Technical Support Division of the Ship and Equipment Quality Standards Department of the General Directorate of the Merchant Marine for this type of vessel.*

En este trabajo se pretende estudiar el índice de siniestralidad de la flota pesquera de eslora menor de 24 metros diferenciándolo por grupos de esloras L (entre perpendiculares) así como establecer un método para la búsqueda de perfiles de riesgo con las herramientas disponibles para poder llevar a cabo inspecciones selectivas. El informe es la introducción a un estudio que se está llevando a cabo por parte del Área de Tecnología y Apoyo Técnico de la Subdirección General de Calidad y Normalización de Buques y Equipos de la DGMM sobre estas embarcaciones.



▲ La actividad pesquera tiene una gran importancia dentro de las economías regionales y nacionales. Sin embargo, lleva asociada la existencia de riesgos, como los daños a las personas y las pérdidas económicas, que son objeto de análisis en el informe que publicamos.

La actividad pesquera tiene un alcance importante dentro de las economías regionales y en la nacional. Sin embargo, tiene un precio que se puede medir en términos de consecuencias derivadas y que son principalmente:

- Daños a las personas en términos de muertos y heridos.
- Pérdidas económicas: daños o pérdidas de barco así como reducción en los ingresos.

Por tanto lleva asociada la existencia de riesgos que se suelen percibir de forma subjetiva, pero que pueden ser medibles.

Los seres humanos son capaces de poder calcular ese riesgo de manera casi natural a la vista de las amenazas y causas. Éste se determina gracias a la experiencia ganada en estudios posteriores a los accidentes y de manera “casi-automática” se tiende a crear normativa “prescriptiva” o a tomar acciones



▲ El objetivo de la Administración marítima no es exclusivamente el de estar dentro de los márgenes de siniestralidad tolerables, sino el de poder reducirlos.

para poder reducir el mismo. No siempre es la mejor solución, dado que se puede tender a “sobrelegislar” o a actuar puntualmente creando desconcierto, sin evaluar sólidamente las consecuencias. También puede que no se analice en detalle por qué se ha desencadenado un incidente que dé lugar a consecuencias tales como la pérdida de vidas humanas.

A veces se asume ese riesgo a sabiendas de que es casi inevitable que exista; esto es, que se pierdan vidas humanas, medios materiales o se produzcan heridos tal y como lo hacen las compañías aseguradoras. En el caso de una Administración marítima el estar dentro de los márgenes no es el objetivo principal, sino el de poderlo reducir, pero para ello se deben cuantificar de alguna forma.

## La actividad pesquera y su entorno conllevan riesgos que pueden ser medibles

Una de las acciones que se están llevando a cabo para prevenir accidentes en embarcaciones de pesca es la del estudio sistemático de las amenazas asociadas a las embarcaciones menores

de 24 metros, al objeto de llevar a cabo medidas que mejoren la seguridad de las mismas.

El riesgo de las amenazas que desencadenan incidentes en la actividad pesquera se puede cuantificar de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$R = \sum_i \sum_j p_{ij} \cdot c_{ij}$$

Donde:

$R$  es el riesgo total.

$i$  es el número de escenarios que pueden dar lugar a una consecuencia o un efecto.

$j$  es el número de fases que acontecen después de incidente (evento desencadenante, mitigación, evacuación y rescate).

$c_{ij}$  es la medida de la consecuencia, el efecto, para el escenario que se considere.

$p_{ij}$  es la probabilidad o frecuencia de la consecuencia relevante  $c_{ij}$  para cada uno de los escenarios y fases del accidente.

De este modo se podría calcular directamente el riesgo para un barco de pesca por medio de la cuantificación de los accidentes (la probabilidad de que suceda) y de sus consecuencias.

## OBJETIVO

El objetivo es poder determinar si los barcos de pesca de paellón nacional

están sobreexpuestos a accidentes mortales por medio de un índice adecuado.

Dado que el parámetro de riesgo  $R$  descrito en el apartado anterior es realmente complicado de calcular se puede establecer una sistemática para el estudio del riesgo de accidentes mortales en varios pasos que permitan de una manera sencilla y a bajo nivel establecer perfiles de riesgo. Para ello se han establecido tres etapas:

- Análisis preliminar de la base de datos de accidentes, para poder extraer, si es posible, unas primeras conclusiones.
- Análisis por parámetros de riesgo, para determinar cuáles son las tasas de riesgo de la siniestralidad con pérdida de vidas humanas en las embarcaciones de pesca por esloras.
- Análisis por medio de curvas límite de aceptación del riesgo, para la flota pesquera española y a modo de ejemplo para los tipos de embarcaciones de pesca que puedan detectar en el análisis preliminar.

## Es inevitable que existan riesgos que se han de reducir en la medida de lo posible

En este estudio se supone que el riesgo de muerte por accidente es el más preocupante para la Administración marítima y es el parámetro a tener en cuenta usando índices (parámetros) comunes.

Finalmente se expondrá brevemente cómo utilizando los análisis descritos se puede completar un perfil de “buque objetivo” junto con la ayuda de otras herramientas que permitan la selección de estas embarcaciones para poder inspeccionarlas fuera de programa.

## METODOLOGÍA

La metodología que se establece es la del conocimiento de la flota pesquera por medio de bases de datos que posteriormente, utilizando una serie de filtros, permitan llevar a cabo un estudio inicial.

Para poder tomar las medidas de prevención adecuadas así como para

tener una referencia del colectivo que constituyen las tripulaciones de estos barcos se debería además estudiar la siniestralidad mediante las comparaciones siguientes:

- Del sector pesquero español dentro del sector marítimo español en su totalidad.
- Del sector pesquero español con el sector pesquero internacional.
- Del sector pesquero español con otras actividades industriales.
- Del sector pesquero español en años sucesivos.

## DATOS DISPONIBLES

Este estudio supuso el crear una base de datos preparada para que lo arriba indicado pueda acometerse en una fase posterior más detallada

**Una de las acciones que se llevan a cabo para prevenir accidentes es la de reducir las amenazas asociadas a la actividad**

En el nivel inicial de estudio se procede a:

- Obtención del censo de pesca en cada uno de los años 2000 a 2007, procediendo al filtrado correspondiente para esloras L menor 24 metros cuando corresponda, asociándola al astillero constructor y a otros cam-

N.º DE BUQUES	TOTAL GT	TOTAL KW	TOTAL TRIPULACION
16.177	526.080	1.333.050	60.958

▲ Tabla 1 (fuente www.mapa.es).

pos tales como las dimensiones principales.

- Obtención de los datos del número de tripulantes para cada uno de los buques suponiendo que a bordo de los mismos faenan los indicados en el certificado nacional de seguridad de equipo.
- Obtención de los accidentes para el periodo 2000 a 2007, y dentro de éstos, el número de víctimas mortales.
- Estimación de las jornadas de trabajo totales que se llevan a cabo para todos los barcos de pesca (suma de jornadas laborales).
- Estimación de las jornadas trabajadas por cada tripulante.
- Estimación de la duración de las jornadas laborales.

En el nivel detallado se procederá a determinar estos valores por medio de prospección de datos en las Capitanías Marítimas al objeto de refinar cada uno de los valores indicados anteriormente.

Así se procede al tratamiento en una base de datos denominada *Siniestralidad\_pesca\_2000\_2007*.

## EL ENTORNO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

La actividad marítima pesquera tiene un peso importante en la economía na-

cional de muchos países. En el caso de España y el sector pesquero esto es así en términos de empleo, producción y repercusión económica en el sector servicios. (Tabla 1).

A 31 de diciembre de 2006 la composición de la flota pesquera española se puede considerar de acuerdo con la Tabla 2. En los caladeros de la Figura 1.

Una vez revisadas estas cifras de la Tabla 1 junto con la Tabla 2, se pueden rebajar aún más, a unas 13.331 embarcaciones de las cuales se encuentran asignadas a una modalidad de pesca, en concreto unas 12.778, en caladeros nacionales. Actualmente en el censo de pesca se ha reducido aún más el total de embarcaciones aunque aún no se

**La actividad pesquera en España ocupa un número muy alto de tripulantes y embarcaciones**

tienen datos definitivos sobre las embarcaciones irregulares. Así pues en este estudio se han considerado 12.778 embarcaciones de pesca en 2007.

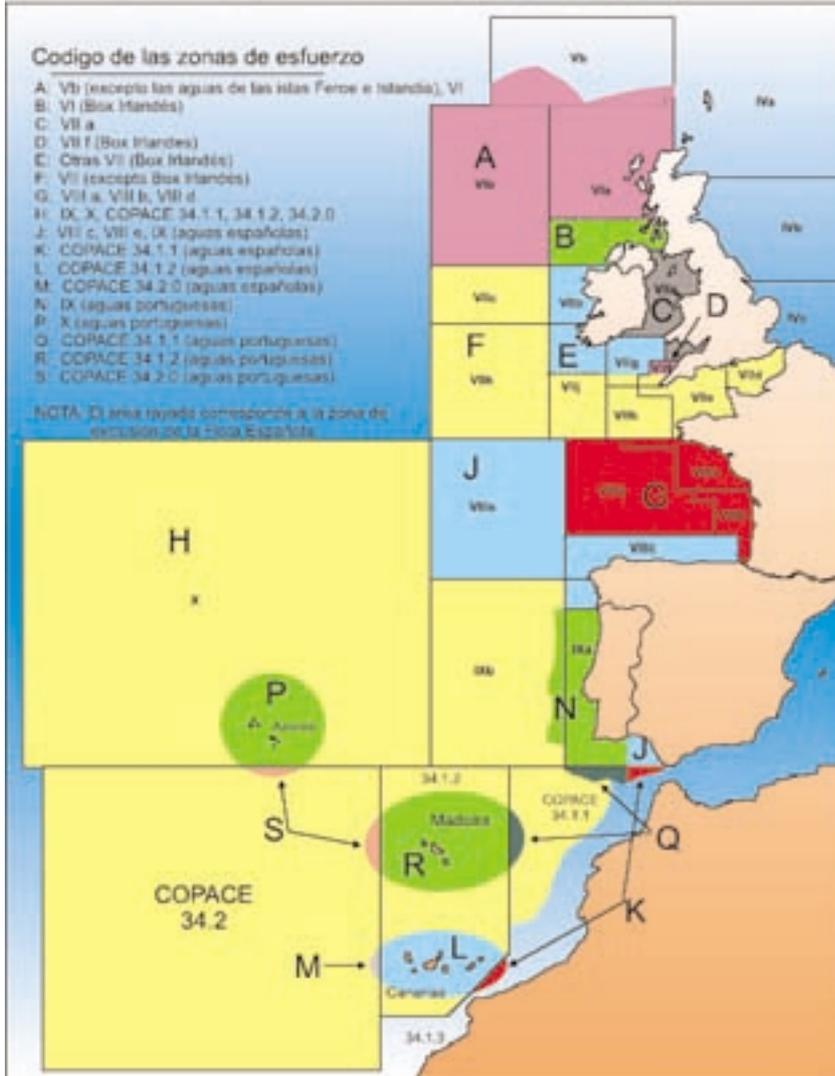
Con el reparto proporcional por zonas (Figura 2).

Categorías		TIPO DE PESCA											
		Carpentera		Atalaya		Rasca, vitales y otros artesales		Potagera		Aguas menores		Total	
Por grandes zonas	Por centros de localización	Nº Buques	Eslora Total (promedio)	Nº Buques	Eslora Total (promedio)	Nº Buques	Eslora Total (promedio)	Nº Buques	Eslora Total (promedio)	Nº Buques	Eslora Total (promedio)	Nº Buques	Eslora Total (promedio)
Aguas Costero-Nacional	Cantabrico-nordeste	331	22,20	133	28,09	61	15,73	104	18,24	6.147	6,14	6.901	7,82
	Mediterráneo	317	17,23	540	20,27			184	12,08	2.462	7,71	3.900	11,73
	Golfo de Cádiz	127	16,09	210	16,45					570	8,76	897	11,94
	Canarias	18	12,92							1.053	7,73	1.060	7,81
	cualquier zona									107	20,79	107	20,79
	<b>Total</b>	<b>793</b>	<b>18,12</b>	<b>1.384</b>	<b>28,79</b>	<b>61</b>	<b>15,73</b>	<b>284</b>	<b>14,94</b>	<b>10.232</b>	<b>6,40</b>	<b>12.778</b>	<b>9,34</b>
Aguas fuera de Caladero Nacional	Atlántico, aguas comunitarias no españolas			140	32,94	75	31,82	28	23,80			241	31,54
	Atlántico norte			44	36,88							44	36,88
	Aguas internacionales y terceros países			122	38,62			7	21,33			129	37,11
	Aguas internacionales	33	60,21					106	34,69			139	49,90
	<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>60,21</b>	<b>304</b>	<b>38,41</b>	<b>75</b>	<b>31,82</b>	<b>135</b>	<b>34,98</b>			<b>552</b>	<b>38,37</b>
	<b>Total general</b>	<b>826</b>	<b>21,89</b>	<b>1.688</b>	<b>34,17</b>	<b>136</b>	<b>22,55</b>	<b>419</b>	<b>20,57</b>	<b>10.232</b>	<b>6,80</b>	<b>13.331</b>	<b>19,88</b>

FUENTE: Datos del Censo de Flota Pesquera Española a 31 de diciembre de 2006 de las categorías "nacional" aquellos buques que en el momento de referencia estaban en la flota dentro de territorio español y asignados a un centro de localización de pesca.

▲ Tabla 2 (fuente: www.mapa.es/pesca/infopesca.htm).

## ZONAS DE ESFUERZO DE LAS AGUAS OCCIDENTALES



▲ Figura 1.

Sin embargo, si se establece el perfil de flota por eslora y edad se tiene el siguiente reparto, que se puede considerar constante para todos los años del estudio (ver Tabla 3).

**Más de la mitad de las víctimas mortales en accidentes de embarcaciones de pesca es causada por el hundimiento de las mismas**

De esta tabla, que se corrige en la base de datos para adecuarla al censo de pesca real, se concluye que una gran

parte de la flota, casi el 98 por 100, está constituida por barcos de menos de 24 metros de eslora L (eslora entre perpendiculares), además con una antigüedad menor de 10 años entre un 30 y un 50 por 100 según las esloras.

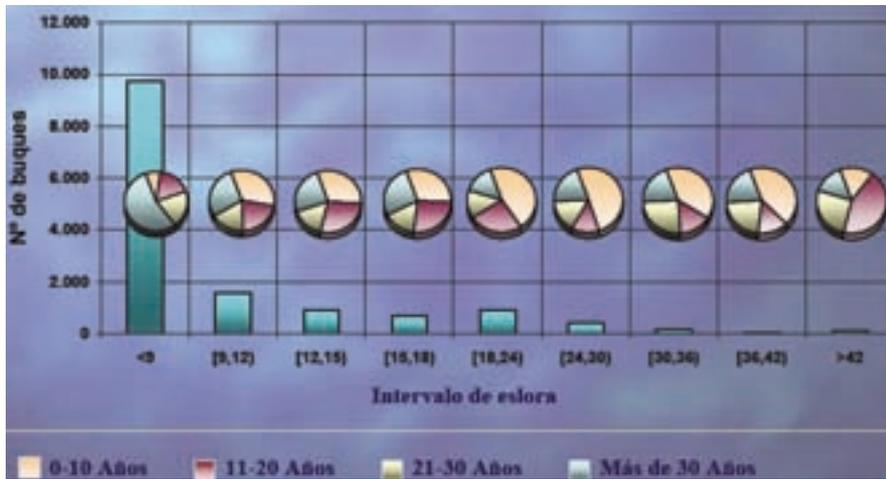
## ACCIDENTES

El riesgo de accidentes a bordo es inherente a la naturaleza de las operaciones de pesca. Se puede concluir lo siguiente:

- Que la caída al mar o la desaparición en el mar sigue siendo una causa importante de muerte de los pescadores.
- Que muchas veces las víctimas pierden la vida por inmersión o hipotermia. Un estudio sobre los accidentes mortales en la flota pesquera industrial danesa durante el período 1989-1996 determinó que se habían producido 70 accidentes de esta índole.
- Más de la mitad de las víctimas mortales tiene por causa el hundimiento de las embarcaciones.
- Casi todas las lesiones mortales registradas a bordo de embarcaciones pequeñas (menos de 20 toneladas de registro bruto) se producen durante los meses de invierno, en condiciones de tiempo desfavorable.
- En los informes pertinentes se han señalado circunstancias como el exceso de carga, las modificaciones inadecuadas de la estructura de la



▲ Figura 2 (fuente: "La pesca en España". [www.mapa.es/pesca/infopesca.htm](http://www.mapa.es/pesca/infopesca.htm)).



▲ Tabla 3 (fuente: "La pesca en España". [www.mapa.es/pesca/infopesca.htm](http://www.mapa.es/pesca/infopesca.htm)).

embarcación y, en el caso de los buques más pequeños, su utilización por encima de su capacidad de carga.

- Las lesiones mortales registradas en buques de más de 20 toneladas de registro bruto se deben, además de lo indicado en el apartado anterior, a la falta de funcionamiento de algunas medidas de seguridad. Pero generalmente muchos accidentes ocurren por causas desconocidas, pues pueden no sobrevivir testigos de los mismos.

Ciñéndose pues al estudio de los accidentes marítimos en los barcos de pesca se debe distinguir entonces entre la siguiente tipología:

- Accidentes de trabajo, que tienen como consecuencia la pérdida de vidas humanas o heridos.
- Accidentes del buque que tienen como consecuencia la pérdida de vidas humanas así como la pérdida económica o el daño al medio ambiente marino.
- Fallos de sistema o mala operación que tienen como consecuencia fundamental la pérdida económica y el daño al medio ambiente marino

En este trabajo por "accidentes a bordo" no se entienden aquellos en que resulta lesionado o pierde la vida un pescador sin que se produzca pérdida o daño de las embarcaciones, sino los derivados de la pérdida total de la embarcación.

Así pues son las dos últimas clases indicadas, y dentro de ellas las que llevan asociada la pérdida de vidas humanas, las que se van a tener en cuenta dentro del contexto del trabajo.

## AMENAZAS QUE AUMENTAN LOS RIESGOS

Con todo lo anterior, en el caso de la actividad pesquera se deben tener en cuenta una serie de particularidades:

- Son barcos pequeños o relativamente pequeños con elementos críticos tales como maquinillas y aberturas (escotillas).

## El 98 por 100 de la flota nacional está constituida por barcos de menos de 24 metros de eslora L

- Operan en condiciones duras de la mar.
- En el caso de operar en aguas próximas a la costa existen riesgos al-

tos de varada y de encuentros con olas de gran pendiente.

- En algunos casos las operaciones son llevadas a cabo por una sola persona o por pocas en una embarcación, lo cual contribuye a aumentar la vulnerabilidad.
- La probabilidad de progresión de un daño o inundación es alta.
- Existe claramente una falta de entrenamiento de las tripulaciones.
- Otras asociadas al estándar de construcción de barcos de pesca.

## ACCIDENTES MORTALES

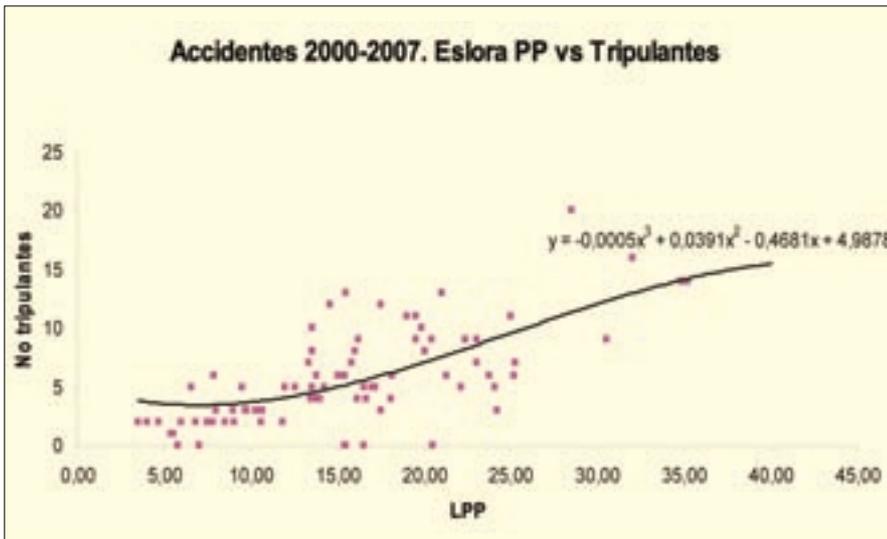
Para poder llevar a cabo un estudio adecuado se ha estudiado lo siguiente:

- Base de datos de la Dirección General de Marina Mercante relativa a accidentes de barcos de pesca en el periodo 2000-2007 que se encuentra estructurada de la siguiente forma:
  1. Por sus causas: Desconocida, Fallo Humano, Fallo Material.
  2. Por sus efectos: Varada, Fallo estructural o mecánico, Hundimiento, Incendio o Explosión, Fallo mecánico, Incendio, Vía de agua, Colisión y otros.
  3. Por sus consecuencias: Averías en casco, Averías en máquinas, Hombre al agua, pérdida total y otros.

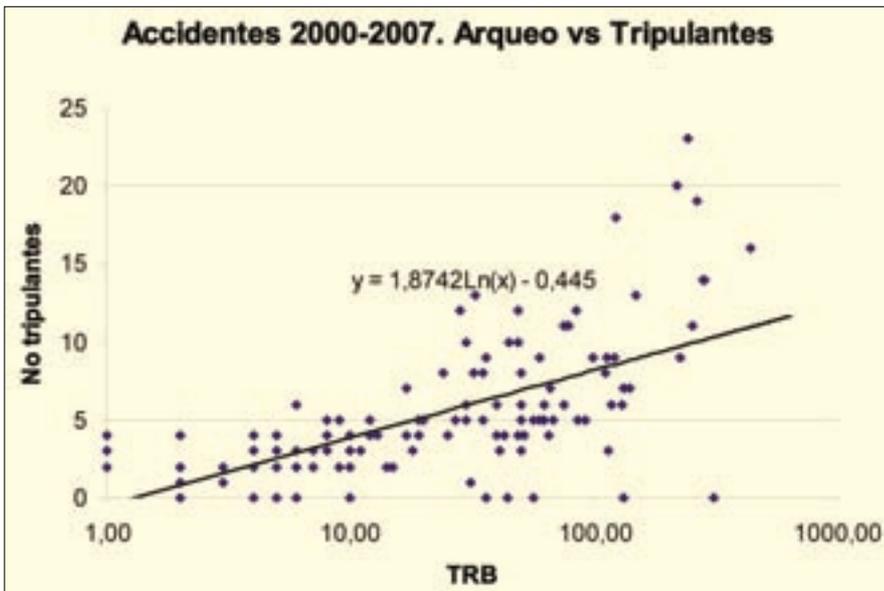
- Las estadísticas internacionales. Si se repasan las estadísticas de los últimos años de *Lloyd's Register of Shipping* por tipo de buque y expresada en ratio de accidentes ( $accidentes * 1.000 * barcos / año$ ) se puede confirmar que el número es muy bajo comparado con el resto de tipos de buques (siete veces menor que en barcos



▲ Las estadísticas de los últimos años confirmarían inicialmente que los accidentes en las embarcaciones de pesca son muy bajos comparados con el resto de tipos de buques, pero este aspecto es muy cuestionado.



▲ Tabla 4.



▲ Tabla 5.

ro-ro, dos veces más pequeño que en barcos gaseros). No obstante, ese parámetro debe ser cuestionado por cuanto la actividad pesquera tiene considerables periodos de inactividad, mientras que los barcos mercantes solamente tienen pocos días *off-hire* al año. Además no se reportan todos los incidentes a nivel mundial. Es por ello por lo que se debe buscar un ratio adecuado para los mismos. **Ese ratio es el número de accidentes por hora de operación.**

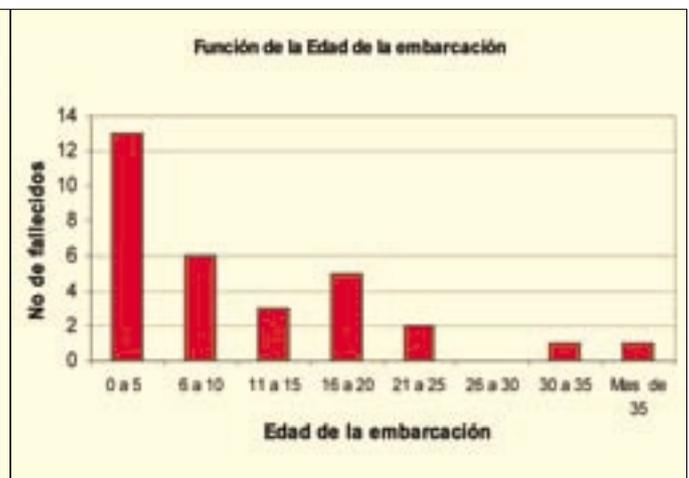
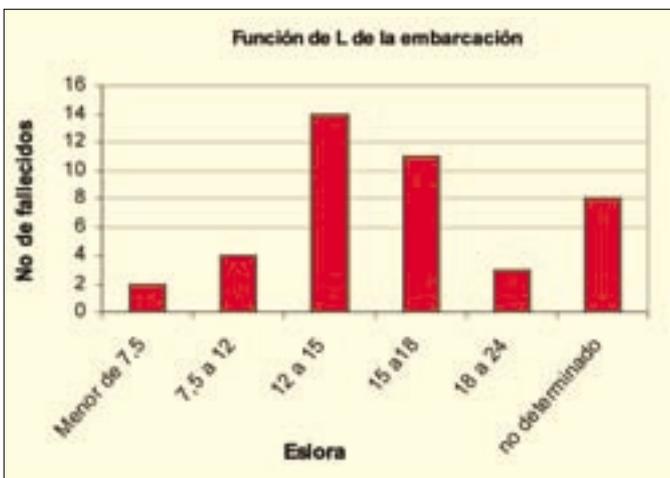
### FASES DEL ESTUDIO

Por medio de un análisis preliminar de la base de datos de accidentes y suponiendo que el número de accidentes en barcos de pesca de bandera española en estos años, que han supuesto la pérdida total de la embarcación, es de 145 y el número de fallecimientos desde el 2000 al 2007 es de 42, se procede a una primera aproximación.

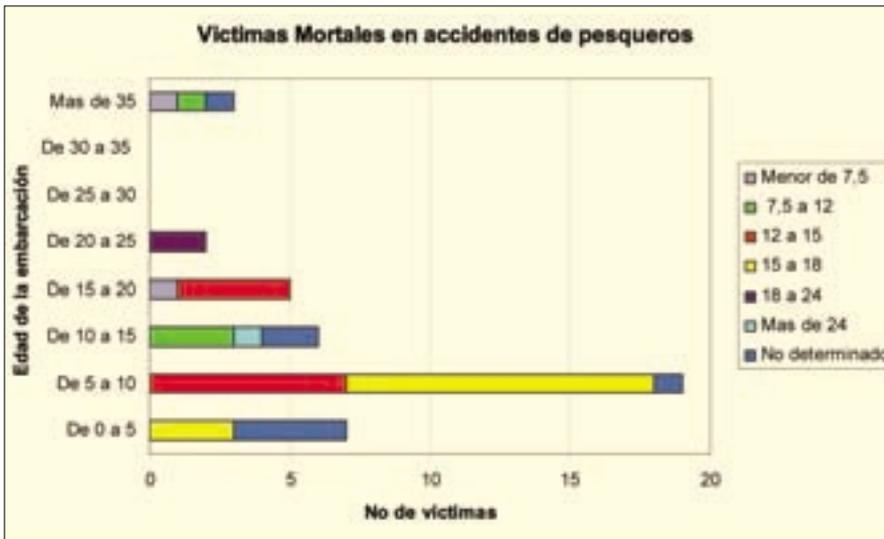
Si se representa el número de tripulantes presentes en el momento del accidente en función de las dimensiones del buque se obtienen las Tablas 4 y 5.

Que permiten visualizar el tamaño de las tripulaciones de los barcos siniestrados. Estos datos se podrían procesar para determinar una tasa de supervivencia, pero en el estudio en concreto se han utilizado para cotejarlos con las tripulaciones del censo de pesca.

Por otro lado, la siniestralidad en términos de fallecimientos se puede expresar gráficamente de la forma como se ven en las Tablas 6 y 7.



▲ Tablas 6 y 7.



▲ Tabla 8.

Como conclusión parcial se puede comprobar que la mayor parte de los accidentes con víctimas mortales sucedidos en los últimos ocho años corresponden a embarcaciones de más de 12 metros de eslora, concretamente entre 12 y 18 metros de eslora L. Por otro lado se puede comprobar que los accidentes han sucedido en una gran parte en embarcaciones de menos de diez años. En la Tabla 8 se verá qué tratamiento se le puede dar a esa información.

Estas cifras se deben analizar siempre con la debida prudencia. No se puede extrapolar que se estén hundiendo barcos construidos recientemente de una manera sospechosa. Un tercio de la flota tiene menos de cinco años y otro entre cinco y diez años, pero se tendrá en cuenta en la línea de estudio en los siguientes apartados.

### PARÁMETROS DE RIESGO

Para poder comparar estas cifras de accidentes con otros sectores, bien dentro del mismo sector o en grupos, se pueden calcular las tasas de siniestralidad por medio de parámetros de riesgo.

**Se puede afirmar que existe una falta de entrenamiento de las tripulaciones**

En este apartado se calcularán dos parámetros de riesgo utilizando la base de datos y comparándolos entre grupos de esloras, teniendo en cuenta los siniestros que han supuesto pérdida de vidas en los últimos ocho años.

- Los parámetros elegidos son:
- AIR (riesgo medio individual) que se mide en el número de muertes por tripulante, y
  - FAR (ratio de accidentes mortales) que es el número de muertes por cada  $10^8$  horas de exposición.

$$AIR = \frac{ma(muertes/año) \cdot vt(viajes/tripulante)}{va(viajes/año)} = \frac{ma(muertes/año)}{te(tripulantes/año)}$$

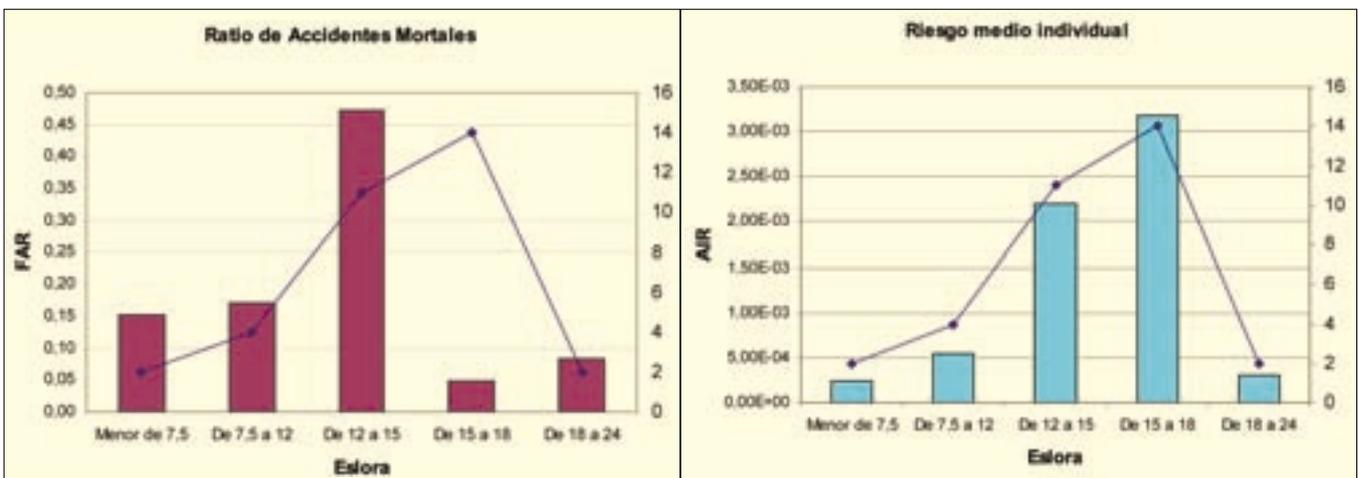
$$FAR = \frac{ma(muertes/año) * te(horas/año)}{10^8(horas)}$$

El ratio AIR o el FAR de la actividad pesquera también se puede comparar con otras actividades.

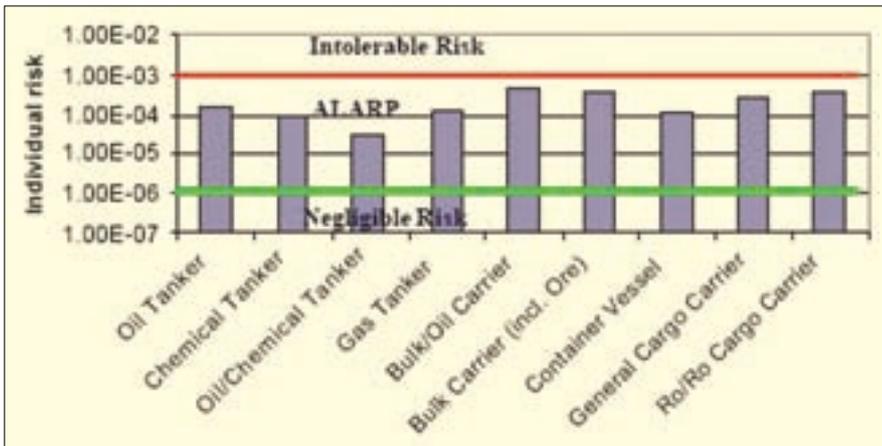
Así se calculan cada una de las tasas indicadas para cada tamaño de embarcación teniendo en cuenta la exposición de los tripulantes en jornadas y horas de trabajo. Se obtienen los parámetros indicados en las Tablas 9 y 10.

Así el Riesgo Medio Individual (AIR) sería muy alto en embarcaciones entre 15 y 18 m de eslora L y el Ratio de Accidentes Mortales (FAR) lo es de 12 a 15 m de eslora L.

En una segunda fase se podría comparar los riesgos medios individuales (AIR) y los ratios de accidentes mortales (FAR) tomando como referencia tres años anteriores al año de estudio, y así se obtendría el incremento de los ratios de una forma consistente.



▲ Tablas 9 y 10.



▲ Tabla 11 [fuente: OMI MSC 72/16 Eknes, Kvien 1999].

## ANÁLISIS POR MEDIO DE CURVAS LÍMITE DE ACEPTACIÓN DE RIESGO

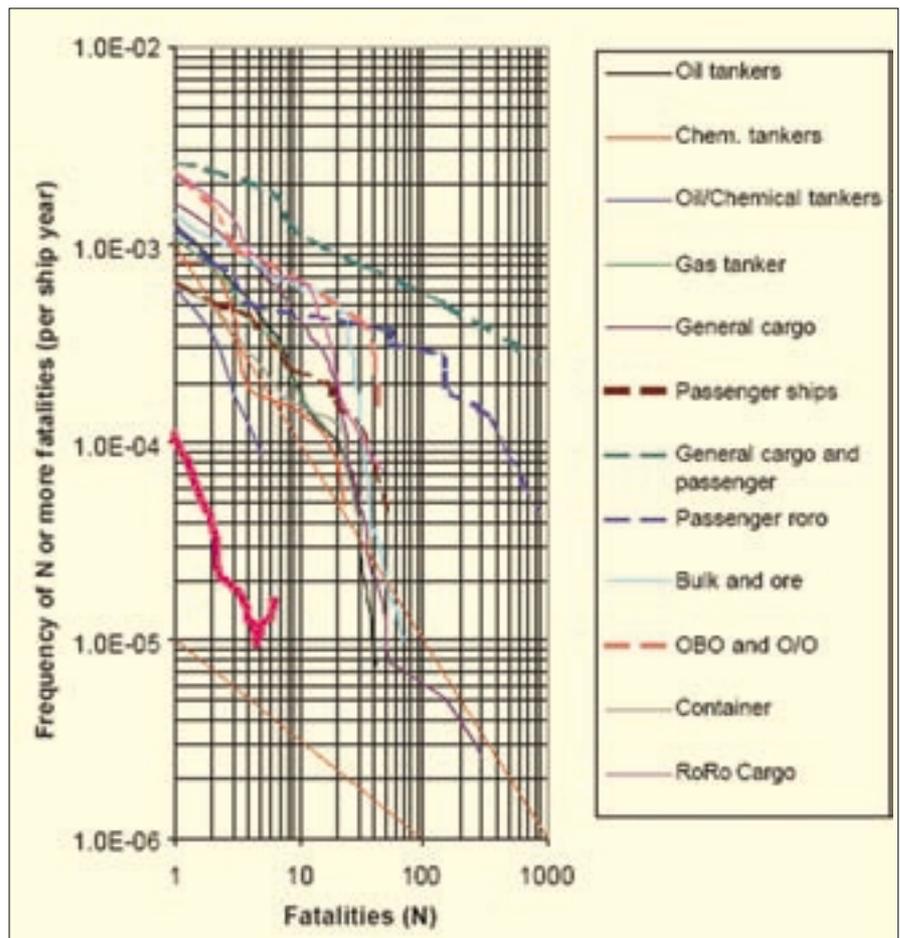
Teniendo en cuenta que en el sector marítimo se han elaborado tablas con criterios de riesgo despreciable hacia intolerable para los diferentes tipos de barcos tal y como se puede ver en la figura se entiende que el riesgo intolerable es aquel con una frecuencia superior a  $10^{-3}$  y el despreciable es el que tiene una frecuencia superior a  $10^{-6}$ . La región intermedia es la que se define como ALARP (*as low as reasonable practical*) y es sobre la cual se debe actuar para disminuir el riesgo. En la figura anterior se presenta el riesgo individual actualizado por tipo de buque en el que se ve que éste generalmente se encuentra en la zona ALARP de acuerdo a la OMI.

Así las cosas se suelen presentar gráficamente los riesgos individuales en diagramas f-N, donde f es la frecuencia de los accidentes que dan lugar a N muertes pudiéndose obtener el valor del riesgo siempre y cuando se hayan definidos los niveles de riesgo inaceptable, aceptable y despreciable de acuerdo a lo indicado en la figura anterior, por medio de "líneas de Pareto". Este análisis se denomina de *screening* y se considera aún de bajo nivel.

Si se presenta cada accidente en el plano f-N como aparece a continuación en embarcaciones de pesca de menos de 24 m de eslora L de bandera española se puede comparar con las curvas descritas para otros tipos de buques.

En este caso la superposición de los límites entre zonas de riesgo se ha di-

## Algunas embarcaciones objeto del estudio están dentro de la zona de reducción de riesgos deseable

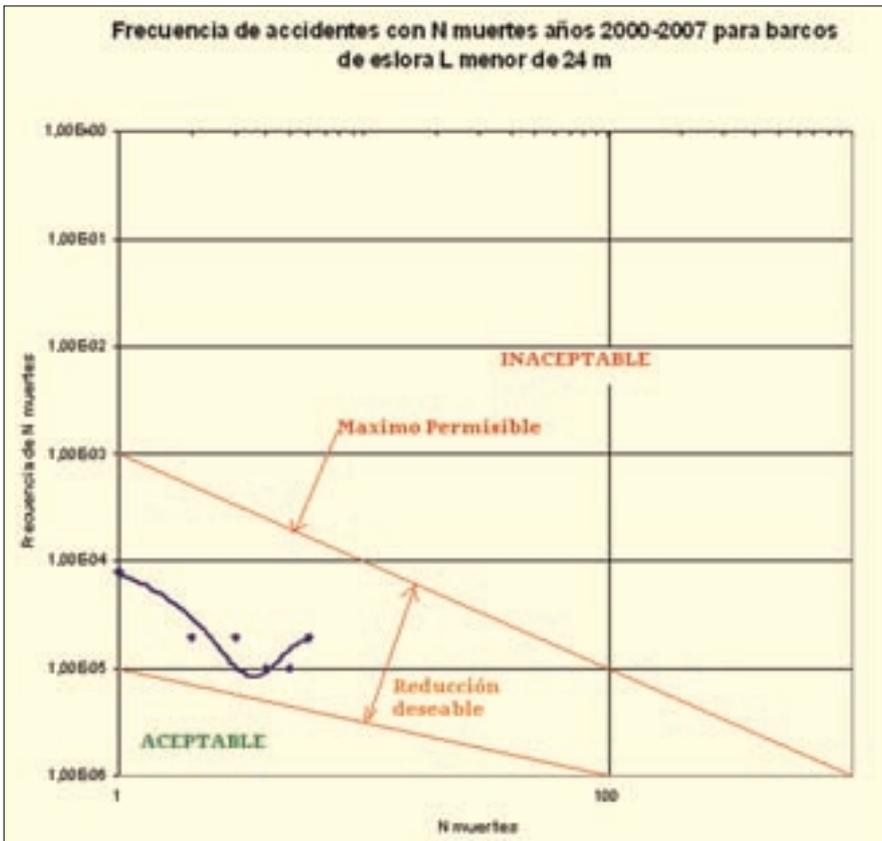


▲ Tabla 12 [fuente: OMI MSC 72/16 Eknesm, Kvien 1999].

bujado con el propósito de indicar dónde se encuentra la flota pesquera, que es la zona ALARP. Esto debe interpretarse como que existe un margen de mejora sustancial. En la Tabla 12 el resto de los buques se encuentran en la zona alta dado que para ellos se ha representado un histórico más alto. Cuando se disponga de ese histórico en embarcaciones de pesca se actualizarán los datos.

Si para ganar en claridad se dejan sobre la gráfica exclusivamente los siniestros de barcos de menos de 24 metros de eslora L entonces se obtiene la que se presenta a continuación (Tabla 13), tomando los márgenes del riesgo aceptados en Holanda que son similares en los países del entorno de la UE.

En estas dos curvas se han marcado los límites entre el máximo permisible y la zona aceptable que corresponde a la reducción deseable. Estas líneas se establecen en función de la aversión al riesgo para el sector, o mejor dicho, dónde se fija lo que se acepta y lo que no.



▲ Tabla 13.

### “MIX” DE ANÁLISIS

Se ha visto que las embarcaciones de pesca menores de 24 metros de eslora se encuentran ubicadas dentro de la zona de reducción deseable, esto es, el riesgo determinado por la percepción se debería reducir aquí. En el primer apartado se ha visualizado que las embarcaciones de eslora L comprendidas entre 12 y 18 metros de menos de diez años de edad aparentan tener una alta tasa de siniestralidad.

Si ahora se estudiara **a modo de ejemplo** cómo se encuentran embarcaciones construidas en astilleros o puertos base concretos en un rango de eslora entre 12 y 18 metros dentro de los límites de la curva f-N podríamos entender un poco mejor si el riesgo en los barcos de estas características particulares seleccionadas, a modo de ejemplo, es aceptable y si lo indicado en las etapas anteriores tiene validez (Tabla 14).

Como se puede comprobar, los barcos del ejemplo se encontrarían en una zona inaceptable de riesgo, por lo que se han de tomar medidas detalladas sobre los mismos.

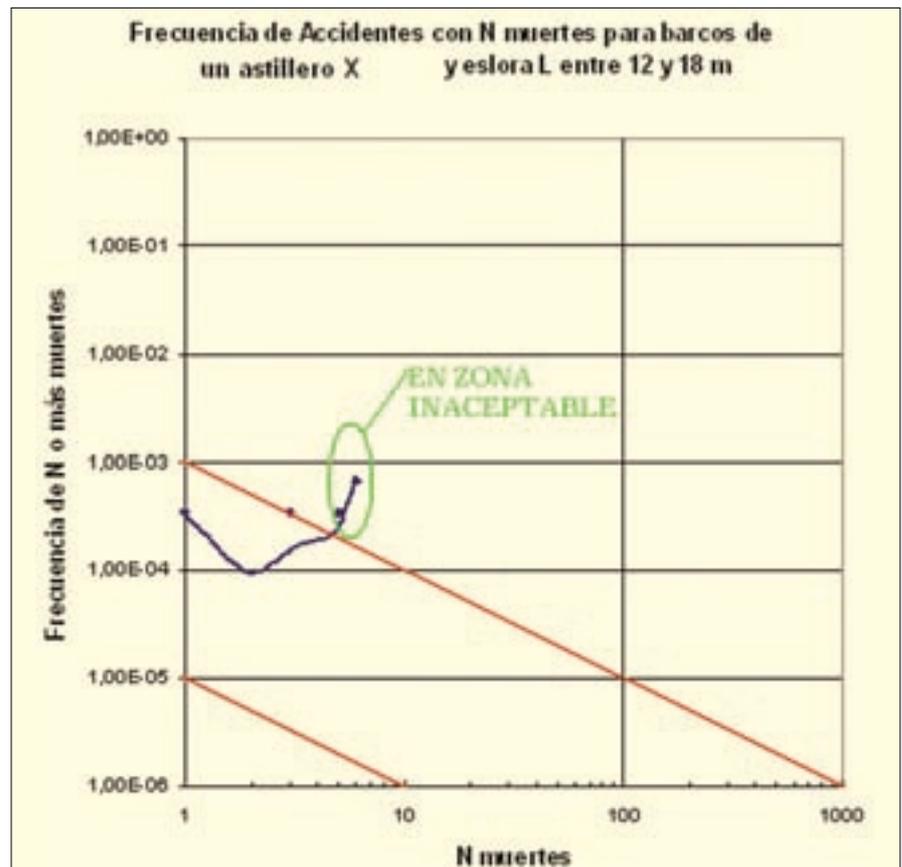
Del mismo modo se puede hacer este estudio para embarcaciones de pesca construidas para una fachada marítima, o bien dedicados a un arte de pesca específico y determinar su índice de riesgo. Este índice contribuye a establecer perfiles de riesgo indicando cuál es el “buque objetivo”.

**Un tercio de la flota tiene menos de cinco años y otro tercio entre cinco y diez**

### ELABORACIÓN DE PERFILES DE RIESGO

Con lo indicado anteriormente, y apoyándose en herramientas como las inspecciones aleatorias llevadas a cabo, se pueden generar perfiles de riesgo aún más depurados (Figura 3).

Las inspecciones aleatorias utilizan formularios. Por medio de una adecuada puntuación en cada pregunta se pueden ajustar más los perfiles de

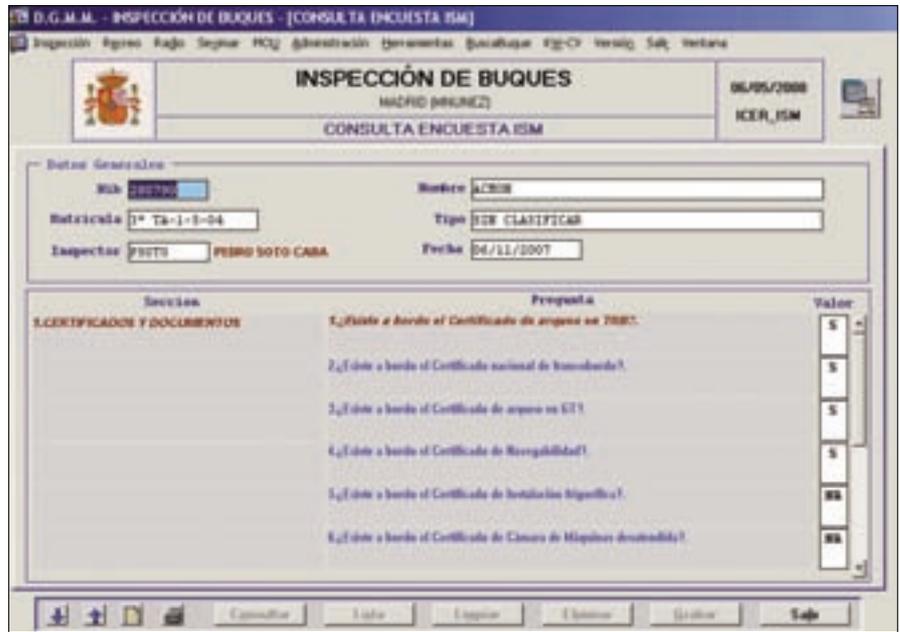


▲ Tabla 14.

Gran parte de los siniestros ocurren por causas desconocidas dado que en la investigación de los accidentes se carece del elemento esencial, el barco, y si hay muertes, de los testigos

riesgo. Esta puntuación se adjudica en función de lo indicado anteriormente teniendo en cuenta los condicionantes indicados.

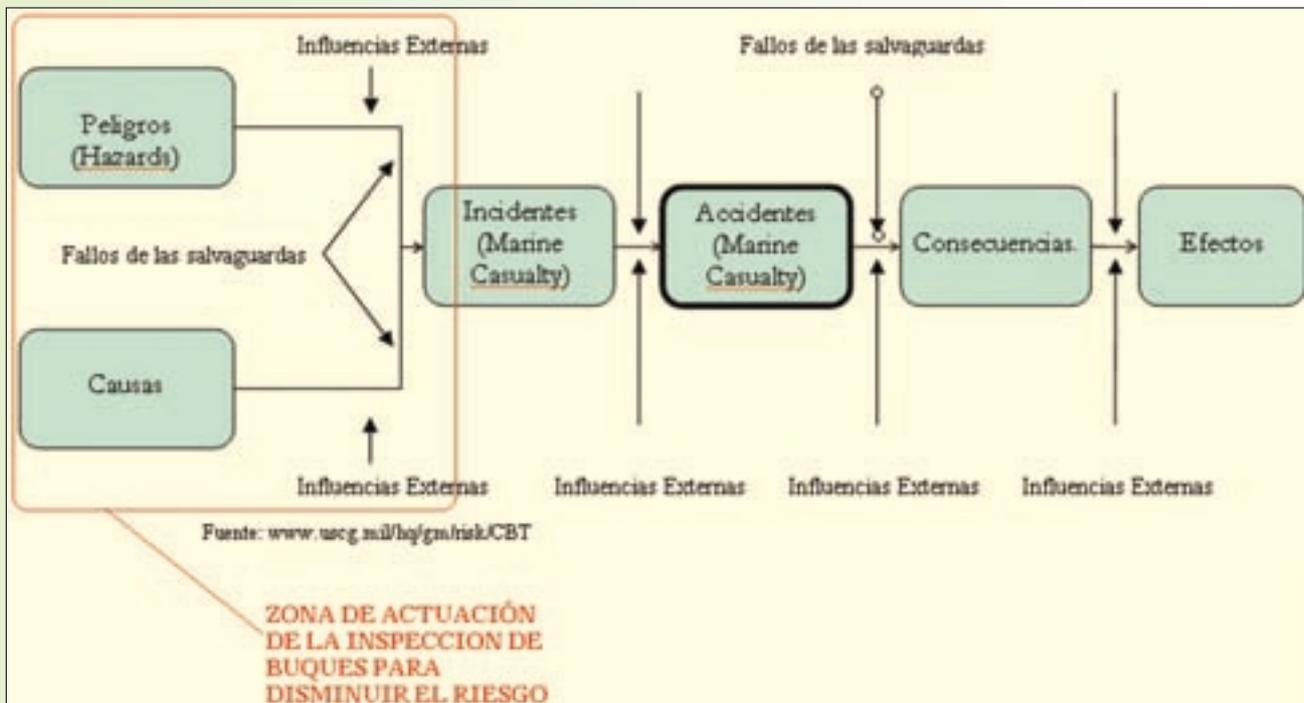
Utilizando otras bases de datos tales como las actas de estabilidad y por



▲ Figura 3.

## CONCLUSIONES

- Posteriormente el estudio aquí descrito ha de ser refinado (estudio más detallado) para obtener unos parámetros más ajustados y extraer conclusiones más consistentes que las expuestas.
- Se pueden utilizar herramientas más sofisticadas como formularios para procesar en "Delphi" o de predicción como redes neuronales.
- La inspección de embarcaciones de pesca actúa en la primera parte de la cadena de acontecimientos intentando mitigar los mismos tanto en las amenazas como en las causas, es por ello que las campañas de inspección que se han diseñado son otro punto de vista para continuar los análisis "post accidente".



- En este trabajo se ha expuesto una idea del Área de Tecnología y Apoyo Técnico de la DGMM para poder establecer perfiles de riesgo por medio de tres etapas elementales. Este tipo de *screening* identificaría los "buques objetivo".
- A veces un primer análisis es suficiente para poder suministrar la información que se necesita: seleccionar esos buques, diseñar una campaña o tomar una decisión, aunque lo ideal es profundizar en el análisis por medio de los cuestionarios de inspecciones llevadas a cabo.

## Las modificaciones inadecuadas de la estructura o el exceso de carga de la embarcación son circunstancias agravantes del accidente

medio de criterios de búsqueda selectivos: datos de dimensiones principales, francobordo y arqueo contribuyen aún más a esta selección.

Este sistema permite llevar a cabo campañas muy selectivas de inspección de embarcaciones de pesca centrándose en aspectos concretos donde se identifique qué amenazas son po-



▲ Las campañas de inspección selectivas de embarcaciones de pesca identifican las amenazas que son potencialmente probables de desencadenar accidentes e incidentes.



▲ Tabla 15.

tencialmente probables de desencadenar incidentes.

## Las embarcaciones de eslora L comprendidas entre 12 y 18 metros de menos de 10 años de edad tienen una tasa de siniestralidad que ha de ser reducida

### BIBLIOGRAFÍA

- *Maritime Transportation Safety Management and Risk Analysis*, Svein Kristiansen. Elsevier 2005.
- *La pesca en España*. Ministerio de Pesca y Agricultura.
- *Risk based decision making*. Volumen 2. Nautical Institute.
- *Integrated Risk Management Applications*. American Bureau of Shipping.

**Miguel J. NÚÑEZ SÁNCHEZ**  
(jefe del Área de Tecnología y Apoyo Técnico. Dirección General de Marina Mercante)



Objetivo: flota de recreo

# Prevención de riesgos

## Targeting the Recreational Fleet

### SUMMER CAMPAIGN 2008

#### Summary:

*The new Summer Campaign to promote safety awareness in the recreational fleet distributed half a million leaflets across the whole of coastal Spain. As in previous campaigns, the updated guidelines and recommendations are designed to make recreational sailors and water sports fans aware of the risks and to work towards preventing accidents. Statistics for 2007 show that 57% of emergencies answered in national waters by the Spanish Maritime Safety and Rescue Agency were generated by recreational craft.*

La Campaña de Verano de seguridad marítima para la flota de recreo ha distribuido medio millón de folletos por toda la geografía costera de España. Al igual que en anteriores Campañas estivales, los consejos y recomendaciones actualizados confían trasladar a navegantes de recreo y practicantes de todo tipo de actividades náuticas la necesidad de tomar mayor conciencia de los riesgos y apostar por la prevención. De acuerdo con las estadísticas del año 2007, el 57 por 100 de las emergencias atendidas en aguas españolas por Salvamento Marítimo tuvieron como protagonista a la flota de recreo

Quedarse a la deriva a media milla del litoral por falta de combustible. ¿Alguien había mirado cuánta gasolina quedaba en el depósito? ¿Alguien había calculado el consumo por hora de la motora? Costear rozando el litoral para ver y ser visto, disfrutando del paisaje con un refresco en la mano, para terminar rodando por cubierta al embarrancar bruscamente encima de una piedra medio sumergida o en un banco de arena. ¿Alguien echó un vistazo a las cartas náuticas de la zona? ¿Alguien preguntó en el puerto si había especiales precauciones a tomar en el previsto recorrido? Zarpar con amigos, familia y comida, confiando en el luminoso cielo azul y la suave brisa de un día que se anuncia espléndido. ¿Alguien hizo caso a los marinos del muelle que anunciaban la llegada de una fea borrasca? ¿Alguien se tomó la molestia de consultar la información meteorológica del día?

Tres simples ejemplos que se repiten un verano tras otro. En los problemas marítimos suele haber incidencias y emergencias, pero también errores. Las primeras deberían ser calificadas como imprevisibles, inesperadas y excepcionales. Son los avatares de mover-

se en un medio tan violento y hostil como es el océano. Los segundos, sencillamente, no deberían existir. Sin embargo, representan las tres cuartas partes de las causas de emergencias atendidas por Salvamento Marítimo en la flota de recreo.

## La recurrencia y repetición de las causas es motivo de preocupación

En la mar es muy difícil garantizar niveles de seguridad que lleguen al 100 por 100 porque siempre queda un mínimo margen para el accidente inevitable. Pero se puede salir a la mar con elevados márgenes de seguridad si se cumplimentan, a rajatabla, una serie de normas y se adoptan actitudes basadas en el sentido común y la experiencia aportada por los profesionales. Puede decirse que, en gran medida, los mayores márgenes de seguridad en la navegación de la flota de recreo se adquieren en tierra, antes de zarpar y con la embarcación todavía amarrada. La

posterior prudencia en la navegación y el no dejar espacios para la improvisación, cambios o desviaciones en los planes previstos, aportan el complemento necesario para regresar indemnes al amarre.

## AMPLIO CRECIMIENTO

En España existen unas 300.000 embarcaciones de recreo y su número ha venido aumentando desde el año 2002 al ritmo medio de 13.000 nuevas unidades cada año. Aunque es posible que la actual situación de crisis económica ralentice la expansión de la flota, España dispone de amplio margen de crecimiento en este sector, si comparamos nuestras cifras con las correspondientes a naciones marítimas de nuestro entorno. Una flota con un problema de seguridad que sigue manifestándose año tras año, a poco que observemos las estadísticas acumuladas desde el ejercicio 2003.

Si en el año 2003 las emergencias originadas por la flota de recreo y atendidas por Salvamento Marítimo alcanzaban el 56 por 100 del total, en los años siguientes se han mantenido en el 57 por 100, con la anomalía excepcional



▲ El 57 por 100 de las emergencias atendidas en 2007 procedieron de la flota de recreo.

2007 desencadenadas por la flota de recreo, 1.180 se presentaron entre los meses de junio y septiembre. Las regiones más afectadas fueron Cataluña, Valencia, islas Baleares y Andalucía, acaparando entre las cuatro el 70 por 100 del total.

### DESVIAR LA TENDENCIA

La experiencia acumulada por Salvamento Marítimo desde su creación en el año 1993, señala nítidamente el origen de las emergencias en la flota de recreo y entre las variadas actividades náuticas. Fallos estructurales y mecánicos de las embarcaciones y artefactos flotantes (60 por 100 de las causas), junto con inesperadas varadas y embarrancamientos (9 por 100), dibujan un panorama en el que también conviven los incendios, vías de agua, accidentes por violencia del océano y emergencias debidas a falta de noticias. La combinación todos estos factores indica que se repiten actitudes de imprudencia, cierta incompetencia y dosis de temeridad.

No es ajena a este diagnóstico la realidad de tratarse de navegantes y usuarios ocasionales, con poca experiencia marítima y reducidos conoci-

de 2006, año en el que descendieron al 47 por 100. Tan significativa reducción no fue debida a una mejora del comportamiento de la flota de recreo, sino al fenómeno de la emigración irregular

### Los errores humanos y los fallos mecánicos en el origen de la mayoría de las emergencias

por vía marítima, que conoció en ese año un espectacular incremento, provocando una sensible desviación en los porcentajes. El año 2007, último del que se disponen de cifras finales, el porcentaje recuperó su inamovible cifra y fue de nuevo del 57 por 100.

Los meses de verano siguen siendo los más conflictivos, mostrando claramente la estacionalidad del fenómeno. Así, de las 1.835 emergencias del año



▲ Los meses de verano concentran las emergencias.

mientos prácticos sobre el medio marino y la mecánica de las embarcaciones que manejan de forma esporádica. A estas carencias podrían unirse otros factores de tipo psicológico o de estado de ánimo, como son la despreocupación que despierta en el ciudadano la aparentemente calma del Mediterráneo, espacio donde se concentra nuestra flota de recreo, los buenos tiempos veraniegos, la languidez y relajación propios de las vacaciones y, en ocasiones, ciertos deseos de riesgo y aventura desatados en el lugar equivocado.

La pregunta es si, a la vista del estancamiento en las cifras, es posible reducir el número y la gravedad de los accidentes marítimos en la flota de recreo. La respuesta es que no resulta fácil, ya que afecta a navegantes eventuales, con poca experiencia y no profesionales, y que tal estancamiento es relativo, ya que los porcentajes se mantienen a pesar de la paulatina reducción en el número de unidades de nuestra flota pesquera, mientras que la de recreo crece de forma constante. Considerado desde este punto de vista, se está en el buen camino. Por otro lado, España se mueve en porcentajes y número de emergencias muy similares a los registrados en otros países en referencia a sus flotas de recreo.

La forma de reducir los incidentes y daños a las personas en la flota de recreo tienen mucho que ver con adoptar mayor autocontrol de seguridad en tierra y antes de zarpar. Si no se puede llegar a "profesionalizar" a todos los navegantes y usuarios, en cambio debería ser factible reducir el elevado porcentaje de emergencias causadas por el defectuoso mantenimiento de las embarcaciones y artefactos náuticos, sumado a deficiente preparación logística de las salidas al mar. Si tan sólo se lograra incidir en estos factores, se llegaría a reducir el número de emergencias.

Este es el objetivo perseguido por el Ministerio de Fomento, la Dirección General de la Marina Mercante y Salvamento Marítimo cuando repiten, un año tras otro, las Campañas de Seguridad para la flota de recreo. Si se analizan los mensajes, consejos y recomendaciones lanzados en los folletos y tarjetones, predominan las prevenciones tomadas antes de zarpar y la posi-



▲ Alcanzar máximos niveles de seguridad en la náutica de recreo requiere de esfuerzos continuados, como las campañas anuales de verano.

bilidad de cancelar o retrasar una salida desde el momento en que aparecen dudas sobre el estado de la mar o se descubren defectos en las embarcaciones. Los navegantes de recreo no tienen horarios que cumplir, como los mercantes, ni necesidades económicas que solventar, como los pescadores. Se mueven por distracción y siempre pueden posponer sus momentos de ocio para otra ocasión.

### La Campaña reparte medio millón de folletos distribuidos por toda la geografía nacional

Lanzada en el mes de julio, 500.000 folletos fueron repartidos de forma gratuita desde las Capitanías Marítimas, los Centros de Coordinación de Salvamento y los puertos deportivos y en-

marcados en las principales revistas náuticas.

El contenido de la Campaña es el siguiente: *Guía Práctica para la náutica de recreo*, en castellano, gallego, catalán, eusquera y valenciano, con un apéndice conteniendo información sobre la implantación en las embarcaciones de recreo del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima (SMSSM). *Guía de Seguridad en las actividades náuticas*, en versiones de castellano e inglés, conteniendo consejos y recomendaciones para la navegación a vela y motor, y la práctica segura de surf, escafandrismo y pesca submarina, windsurf y kitesurf, pesca deportiva desde la costa, esquí náutico, motos náuticas, baño, surf a motor, etc. Junto a estas dos publicaciones aparecen dos tarjetones plastificados con los siguientes contenidos: Información sobre el SMSSM; cómo obtener información Meteorológica antes de zarpar y un autoadhesivo titulado Lista de Comprobación (Check List), que incluye el recordatorio de las revisiones a realizar antes de zarpar y de cómo realizar correctamente una llamada de socorro.



▲ Cerca de 2.000 barcos de todos los tipos y modelos serán expuestos en el recinto de Gran Vía y en la Exposición Flotante de Port Vell, que por primera vez tendrá tres muelles y ampliará el número de embarcaciones de gran eslora.

## Mantiene cinco pabellones en Gran Vía y amplía un muelle en Port Vell

# El Salón Náutico reúne 625 empresas y todas las opciones para navegar

### THE BARCELONA BOAT SHOW BRINGS TOGETHER 625 COMPANIES WITH A HOST OF NAVIGATIONAL TREATS

#### Summary:

*From light craft, launches, sailing boats and inflatable dinghies to motor boats, yachts and super-yachts through electrical equipment and accessories, the International Boat Show in Barcelona brings together 625 companies from 19 countries with a host of options for sailing buffs. The Boat Show opens in five pavilions on the Gran Vía with some 2,000 boats on show and this year expects to extend the exhibition in Port Vell, reaffirming its leading role amongst the three largest European boat shows.*

Desde pequeñas embarcaciones, lanchas, veleros y neumáticas, hasta barcos a motor, yates y superyates, pasando por electrónica y accesorios. El Salón Náutico Internacional de Barcelona reunirá 625 empresas de 19 países con todas las opciones para navegar. Ocupará cinco pabellones en Gran Vía, expondrá cerca de 2.000 barcos y ampliará la exposición del Port Vell, reafirmando su liderazgo entre los tres salones más importantes de Europa.

Del 8 al 16 de noviembre, el 47º Salón Náutico de Barcelona mostrará en sus dos espacios toda la gama de productos y novedades del sector a los 180.000 visitantes previstos.

Con 625 expositores directos de 19 países la edición de este año cuenta con

un 22 por 100 de expositores extranjeros, además de empresas representadas de 38 países. Entre los expositores directos, los que tienen mayor número de empresas son, además de España, Francia, Italia, Portugal, Alemania y Reino Unido.

### DOS ESPACIOS DE EXPOSICIÓN

Los dos espacios sumarán una superficie de 101.000 m<sup>2</sup> netos y expondrán alrededor de 2.000 barcos de todos los tipos y modelos. El recinto de Gran Vía acogerá los sectores tradicionales del

Salón en los pabellones 1, 2, 3, 4 y 6, además de sus zonas exteriores, mientras que en los muelles del Port Vell amarrarán los barcos de gran eslora en la mayor Exposición Flotante que se ha realizado hasta la fecha.

El recinto de Gran Vía estará estructurado en grandes áreas temáticas en las que se concentrarán las empresas de la misma especialidad y el desarrollo de sus propias actividades.

## La mayor Exposición Flotante del Port Vell tendrá tres muelles

Por su parte, la Exposición Flotante del Port Vell por primera vez tendrá tres muelles, en lugar de dos, y ampliará el número de barcos de gran eslora a 290, frente a los 220 de la anterior edición. En los muelles de Barcelona, España y de La Fusta amarrarán los barcos de gran eslora –a vela, a motor y catamaranes–. Habrá también una zona para albergar a las empresas propietarias de la embarcaciones. Entre los mayores barcos de la exposición del Port Vell se podrán ver más de 50 superyates en los muelles de Barcelona y España.

## DE LA INNOVACIÓN A LA TRADICIÓN

El Área de Innovación del salón Náutico en el recinto de Gran Vía concentrará productos con el valor añadido de I+D+i. Con la colaboración de la Fundación Innovamar, un grupo de empresas mostrarán sus innovaciones y las líneas de investigación con aplicación a la náutica que están desarrollando. Este año, con la colaboración de Ingenium, se incorporará una selección de artículos novedosos, cedidos por los expositores, para concentrar en este espacio las nuevas aportaciones tecnológicas.

El Área de Innovación acogerá también estudios de diseño de yates e ingenierías para exponer las líneas de trabajo de las empresas que desarrollan su actividad en este ámbito, además de la presentación de actos, entre los que figura la convocatoria de un premio de diseño de yates para el año 2009. La Fundación Innovamar instalará una Oficina Permanente de Atención a la Empresa Innovadora en la que se dará

información y asesoría para solicitar ayudas y subvenciones, trámites con la Administración, presentación de proyectos tecnológicos, etc.

En el recinto de Gran Vía estará también el Área Marina Tradicional, un espacio que se presenta por tercer año consecutivo, y en el que se exhibirán barcos, como *llauts*, dornas y gamelas, junto a las entidades que velan por su conservación. Además de artesanos de nuestro litoral, habrá entidades de procedencia extranjera, como la Fédération du Patrimoine Maritime Méditerranéen, de Francia. Se organizarán talleres a cargo de *mestres d'aixa* (carpinteros de ribera) y maestros veleeros, con demostraciones de construcción y reparación de barcos de madera y velas tradicionales. Además, se programarán actuaciones de grupos musicales y desfiles de gigantes y cabezudos. Habrá también una taberna con degustaciones de inspiración marinera, con presencia de viejos pescadores que explicarán sus vivencias. En el apartado cultural, destaca la conferencia y exposición sobre ex-votos marineros, con reproducciones procedentes de Nôtre Dame de la Garde de La Ciotat (Francia).

## PÚBLICO JOVEN

Otro espacio de gran animación será el Área Fun Beach, dirigida al público joven, en la que se concentrarán los expositores de surf, windsurf, flysurf, wakeboard, canoas y kayaks, vela ligera y submarinismo. Uno de sus focos de atracción será la piscina de 15x15 metros para el desarrollo de actividades de iniciación a la vela, clinics para aficionados a la navegación y demostraciones de radiocontrol con barcos de maquetismo naval. Estas actividades estarán atendidas por monitores del Centre Municipal de Vela de Barcelona y los visitantes podrán probar el manejo de este tipo de embarcaciones.

El Espai del Mar estará reservado a presentaciones de regatas y libros, entrega de trofeos y premios, además de otras actividades promovidas por los expositores. Esta zona tendrá un programa continuado de actos y constituye un lugar tradicional y de gran animación del Salón Náutico de Barcelona.

Por último, el área del Club del Pescador concentrará artículos como cañas de última generación, anzuelos para to-

das las capturas y actividades como la presentación de campeonatos y propuestas lúdico-educativas para los más pequeños.

## EXPOSICIONES

La Asociación de Amigos del Museo Marítim de Barcelona presentará una exposición de maquetas de barcos. Se trata de réplicas de varias épocas con distinto nivel de dificultad. La exposición estará integrada por reproducciones realizadas por maestros de modelismo naval y barcos construidos por aficionados. Algunas maquetas navegarán con radiocontrol en la piscina del Área Fun Beach.

Por otra parte, el pintor alemán Oliver Kornblum mostrará una selección de su obra en la que plasma la belleza de la naturaleza y la estética de los barcos y las regatas. Su técnica consiste en utilizar mucha cantidad de pintura para dar realce a determinados motivos, con colores vivos y perspectivas inusuales.

Otra exposición es *Imatges de voramar*, cedida por el Museo Marítim de Barcelona, en la que se recogen fotografías del litoral catalán desde finales del siglo XIX hasta los años 60. La colección de imágenes permitirá hacer un recorrido por la evolución de la forma de vida, las embarcaciones y el frente marítimo de la costa catalana.

## El 22 por 100 de los expositores son extranjeros

## ACTIVIDADES

El Salón desarrollará un amplio programa de actividades para los visitantes en el que están previstas conferencias, mesas redondas, cursos, encuentros profesionales, etc. Entre otros, se desarrollará un curso de meteorología, a cargo de Tomás Molina; se presentará el proyecto del Centro de Reciclaje de Embarcaciones que promueve la Fundación Mar; la presentación de regatas, como la Ruta de la Sal y la Christmas Race; y la entrega de premios de la Federación Catalana de Vela.



▲ El consejero de Transportes de la Embajada de España en Londres y representante permanente alterno ante la OMI, Manuel Nogueira, dio lectura al discurso inaugural del XIX Congreso en nombre de Su Majestad el Rey de España, como presidente honorario de la IMPA.

XIX Congreso de la Asociación Internacional de Prácticos de Puerto

# Mantenimiento de los estándares de pilotaje

## THE PROMOTION OF PROFESSIONALLY SOUND AND SAFE PILOTAGE

### Summary

*The XIX Conference of the International Maritime Pilot's Association (IMPA) was primarily concerned with promoting and maintaining professional standards of pilotage worldwide in the interests of pilot's safety by encouraging the exchange of experiences between members. This year's conference was held in Bangkok, Thailand.*

La promoción y el mantenimiento de los estándares de pilotaje y la seguridad de los prácticos de puerto de todo el mundo, aunando sus experiencias profesionales, ha sido el objetivo del XIX Congreso de la Asociación Internacional de Prácticos de Puerto (IMPA), que se celebró en Bangkok (Tailandia).

**D**urante la semana del 4 al 8 de agosto de 2008 se celebró en Bangkok, Tailandia, el XIX Congreso de la Asociación Internacional de Prácticos de Puerto (IMPA). Su Majestad el Rey de España es Presidente Honorario de dicha Asociación y, en su nombre, el consejero de Transportes de la Embajada de España en Londres y representante permanente alterno ante la Organización Marítima Internacio-

nal (OMI), Manuel Nogueira, dio lectura al discurso inaugural.

La IMPA es un organismo sin ánimo de lucro, fundado oficialmente en Amsterdam en 1971 y miembro consultivo de OMI desde 1973. Hoy en día la IMPA representa a más de 8.000 prácticos de puerto distribuidos en 63 asociaciones en 54 países, entre ellos España.

Desde sus comienzos esta Asociación aboga por la promoción y el mante-

nimiento de los estándares de pilotaje y por la seguridad de los prácticos de puerto de todo el mundo aunando sus experiencias profesionales. Muestra de ello es la celebración bianual de su Congreso, que este año ha tenido lugar en la activa región Asia-Pacífico, donde profesionales venidos de muy distintos países han podido discutir y poner en común su trabajo siguiendo el principal objetivo de la Asociación.

## Wista Spain comienza a funcionar

# Unión de mujeres profesionales del negocio marítimo



▲ El presidente de la Autoridad Portuaria de Barcelona, Jordi Valls i Riera, en la imagen entre la presidenta de Wista Spain, Carmen Santana (a la izquierda) y la presidenta de Wista International, Marita Scott, ofreció una recepción a la organización con motivo de su presentación.

*WISTA Spain is now functional*

### WOMEN'S INTERNATIONAL SHIPPING & TRADING ASSOCIATION

#### Summary

*WISTA Spain has been set up as a national branch of WISTA, an international non-profit organization for women involved in the maritime transportation business and related trades worldwide which has over 1000 members from all over the world.*

Ha quedado constituida Wista Spain, rama nacional de la organización Wista (Women's International Shipping & Trading Association), organización internacional no lucrativa que engloba a mujeres profesionales del negocio marítimo y áreas relacionadas con el mismo. Cuenta con más de mil miembros procedentes de países de todo el mundo.

**W**ista Spain es la rama nacional de la organización Wista (Women's International Shipping & Trading Association), organización internacional no lucrativa que engloba a mujeres profesionales del negocio marítimo y áreas relacionadas con el mismo y que cuenta con más de mil

miembros procedentes de países de todo el mundo. La asociación está formada por las ramas nacionales. Actualmente

**Cuenta con más de mil asociadas de países de todo el mundo**

existen veintidós. La constitución de Wista Spain tuvo lugar cuando un grupo de trece mujeres del sector se reunía en Madrid y decidía la misma.

A nivel internacional Wista nace en Londres en 1974, cuando un pequeño grupo de mujeres trabajadoras del sector del *shipping* se reúnen con el fin de intercambiar puntos de vista relativos a temas profesionales. El grupo decide repetir la experiencia de forma regular invitando a unirse a más mujeres para acabar fundando la asociación en 1981. Desde entonces la asociación ha experimentado un crecimiento de más del 40 por 100 a todos los niveles.

Con carácter anual Wista celebra una conferencia en una de las ciudades de los países integrantes. La primera de ellas tuvo lugar en Hamburgo y desde entonces se han sucedido un total de veintiséis, la última el mes de septiembre de 2007 en Copenhague, a la que acudió una delegación española. Este año la conferencia tendrá lugar en Nueva Orleans y atraerá a delegados procedentes de más de treinta países. Las conferencias del 2009 y 2010 tendrán lugar en las ciudades de Londres y Atenas respectivamente.

Wista Spain tiene entre sus objetivos: facilitar el intercambio de contactos e información y experiencia entre sus miembros, promocionar y fomentar la educación y formación de sus integrantes y proporcionar un enlace con otras instituciones y organizaciones del sector. No es una organización feminista y pretende apoyar y promocionar a la mujer en un sector tradicionalmente masculino. Agrupa a mujeres profesionales del comercio y transporte marítimo y cuenta actualmente con miembros procedentes de diferentes empresas del sector (agencias marítimas, abogadas, consultoras, brokers, etcétera). La Asociación cuenta con el patrocinio de empresas como Aarhus Marítima, Woship Marítima y Ership (web: [www.wista.net](http://www.wista.net)).



▲ El "Akademik Federov" guía a los dos batiscafos rusos: "Mir-1" y "Mir-2".

## Mientras la navegación en el Ártico progresa Sigue la disputa por el Polo Norte

### ARCTIC NAVIGATION MOVES FORWARD DESPITE DISPUTED NORTH POLE CLAIMS

#### Summary

*Polar ice melting is opening up the Arctic region to easy navigation heightening diplomatic tensions in the area. Whilst it is well known that the Antarctic belongs to everyone and no nation can lay a claim to it, no-one can prevent Russia, Greenland (Denmark) or Canada from extending their frontiers into the North Pole region, regardless of diplomatic protests. This article looks at the ground-breaking descent of two Russian submarines to a depth of 4,300 metres under the North Pole, going into one of the final frontiers on our planet.*

La navegación en el Ártico progresa con la rápida disminución del hielo en el casquete polar. El problema diplomático consiste en que mientras la Antártica es tierra de todos, y ninguna nación podrá apropiarse de una zona, en el Ártico nadie puede impedir que Rusia, Groenlandia (Dinamarca) o Canadá extiendan sus fronteras en su océano, pese a las reclamaciones diplomáticas. Aquí se narra el descenso histórico de dos batiscafos rusos a 4.300 metros de profundidad en el Polo Norte. Se había llegado a una de las fronteras finales de nuestro planeta.

Nada nuevo bajo el sol: los descubrimientos marinos se hicieron atraídos por el comercio. Los portugueses buscaban un mercado de especies en el este asiático. Los españoles, la plata de Potosí, etcétera.

Ahora Rusia busca petróleo y gas en el fondo del océano Ártico y parece que sí lo encontrará. Gazprom extrae hidrocarburos en el mar de Barents y anuncia que iniciará en los años próximos la producción de gas en el mar de Kara. Más tarde se acercará a la dorsal de Lomonósov. La navegación en el Ártico progresa con la rápida disminución del hielo en el casquete polar.

El problema diplomático consiste en que mientras la Antártica es tierra de todos y ninguna nación podrá apropiarse de una zona, en el Ártico nadie puede impedir que Rusia, Groenlandia (Dinamarca) o Canadá extiendan sus fronteras en el océano Ártico, pese a las reclamaciones diplomáticas.

## ENSANCHAR EL LITORAL

La expedición 2007 es una confirmación de la expedición 2004, la cual también aportó muestras del fondo marino. En el golfo de Vizcaya también hay una reclamación entre Francia y España más allá de las 200 millas.

La fosa Lomonósov se formó hace 56-64 millones de años. Allí, el fondo marino se ensancha, se crea nuevo fondo con materiales que proceden del manto terrestre y no son prolongación de la plataforma. Pero a poca distancia hay minerales que sí pertenecen al talud continental.

## Descenso histórico de dos batiscafos

Como la ONU exigía más pruebas, Rusia envió los dos batiscafos "Mir" al fondo marino con un brazo articulado para recoger muestras. El batiscafó es un invento de Auguste Piccard en 1948. Lo probó en Cabo Verde sin tripulantes. En 1953 Piccard y su tripulación lograron descender a -3.150 metros. En 1960 descendieron a la fosa de Guam, en el Pacífico, a -10.916 metros.

El 2 de agosto de 2007 quedó demostrada la afinidad geoquímica de las

## RECLAMACIONES

El 30 de junio de este año, según la agencia rusa de noticias Novosti, los científicos rusos afirmaban que la dorsal Lomonósov es parte de la plataforma continental rusa. O sea, que la dorsal llega hasta el Polo Norte geográfico.

Rusia tiene dos batiscafos, de veinte años de servicio, tripulados, que pueden descender hasta -6.000 metros de profundidad. El 2 de agosto 2007 el "Mir 1" plantó la bandera rusa en el mismo Polo Norte, a -4.300 metros de profundidad. Por supuesto, es un gesto puramente simbólico, pero aviva las reclamaciones rusas de que su plataforma continental llega hasta el Polo Norte, más allá de las 200 millas económicas.

Mijail Lomonósov, geógrafo (1711-1765), demostró que el océano Atlántico tiene un fondo oceánico que se abre (la dorsal atlántica) y en Groenlandia continúa la grieta hacia Siberia por el océano Ártico, el Polo Norte, con una longitud de 1.800 millas. A esa fosa y la cordillera asociada se le dio el nombre de Lomonósov en su honor.

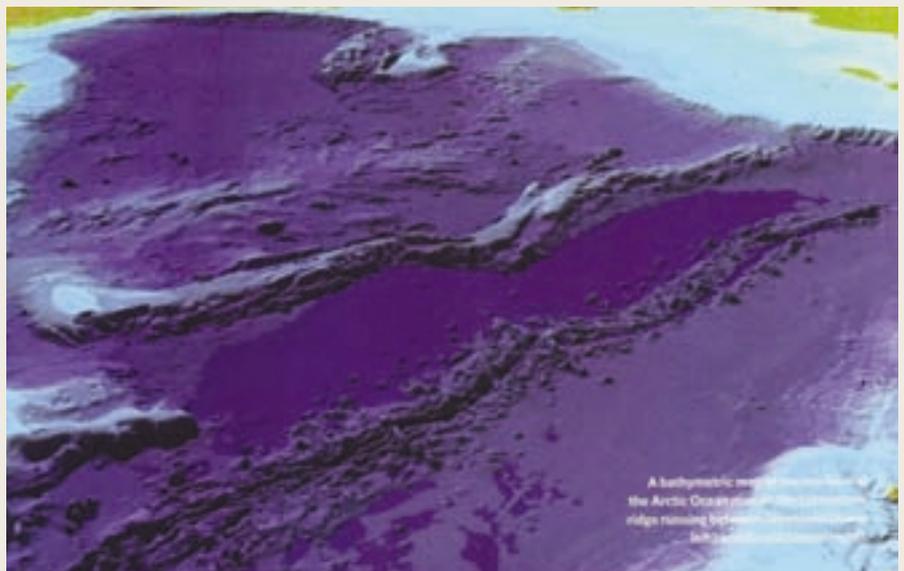
Como varios países reclaman extender su territorio nacional más allá de las 200 millas, la ONU en 1982 creó un Convention on the Law of the Sea (UNCLOS). En el artículo 76 de este Tratado, ratificado por 155 países, excepto Estados Unidos, decide que "un país puede ejercer derechos sobre el fondo marino y sus yacimientos minerales de gas y petróleo más allá de las 200 millas, si ese país demuestra que ese fondo marino es una prolongación natural de su plataforma continental".

Tanto Rusia como Dinamarca enviaron expediciones en el verano del 2007 a la cordillera Lomonósov, que marca el borde del continente Eurasia, y extrajeron muestras del fondo marino para demostrar que son la prolongación de la plataforma Eurasia. La ONU tendrá que aceptar algunas de esas reclamaciones.

muestras obtenidas en el fondo marino de Lomonósov con las rocas de la plataforma continental rusa.

Otros opinan que el texto del artículo 76 es demasiado general, poco específico. Desde 2001 hasta 2007 hay ocho reclamaciones de países que piden ensanchar su litoral más allá de las 200 millas, incluido España.

Rusia, Dinamarca o Canadá quieren ampliar sus fronteras, pese a las reclamaciones diplomáticas



▲ La dorsal de Lomonósov se extiende desde Groenlandia a Siberia. Es un foco de sismos.

## PLANTAR LA BANDERA EN EL FONDO ÁRTICO

Disponemos de una descripción magnífica gracias al piloto del batiscafo "Mir-1", Anatoly M. Sagalevitch. Por lo visto, cada maniobra quedaba registrada en el ordenador a bordo. Por eso Sagalevitch ha podido redactar con tanto pormenor los incidentes de la expedición.

Se muestra muy objetivo, por ello hemos de respetar sus descripciones más inesperadas. Por ejemplo: cuando observa unas anémonas (animal marino) cerca del batiscafo a -4.300 metros en plena oscuridad. Ciertamente existen anémonas en el fondo oceánico. Por mi parte, me limito a presentar en castellano sus informes.

### Rusia plantó su bandera en el Polo Norte a 4.300 metros de profundidad

La hazaña de M. Sagalevitch tampoco es el Récord Guinness. Al monte Everest han subido miles de personas, siguiendo a Edmund Hillary en 1956. Han viajado 437 astronautas al espacio y 13 hombres llegaron a la Luna. Un batiscafo Challenger Deep, con dos hombres descendió a -11.000 metros en la fosa de las Marianas. Pero hasta ahora nadie había pisado el fondo marino del Polo Norte a -4.300 metros bajo una capa de hielo de 2,5 metros en verano.

Todos recordamos al submarino nuclear "Nautilus", que llegó navegando a 300 metros de profundidad al Polo Norte. La hazaña tenía una finalidad militar clarísima: ningún submarino convencional podía hacer lo mismo.

El batiscafo "Mir" tiene poca potencia, avanza con lentitud y no puede soportar una moderada colisión con el hielo. Por ello había que encontrar una abertura sin hielo o que un rompehielos le abriera el hueco necesario. El regreso al buque nodriza desde el fondo marino debe hacerse por la misma abertura sin hielo.

La maniobra no es sencilla, porque el buque nodriza se puede mover. En el Polo hay problemas de navegación,



▲ El Ártico contiene yacimientos importantes de hidrocarburos.

pues no funcionan correctamente ni el giróscopo ni la brújula. Esos problemas han apartado a los científicos del fondo marino cubierto por hielos.

### La ONU tendrá que aceptar algunas reivindicaciones



▲ El brazo articulado del "Mir-1" planta la bandera rusa en el sedimento ártico.

## LOS TRANSPONDEDORES

La solución ha sido los transpondedores.

En telecomunicación es un dispositivo que emite una señal identificable en respuesta a una interrogación. Un transpondedor es una tarjeta de crédito, una etiqueta RFID, unida a una mercancía en un gran almacén comercial. El transpondedor responde en una frecuencia distinta de la usada para preguntarle. Hay transpondedores activos y pasivos.

En aeronáutica se puede identificar a un avión en vuelo gracias al transpondedor. La señal de interrogación se hace en la frecuencia de 1.030 MHz, y contesta en 1.090 MHz. El avión responde indicando su matrícula y las características de vuelo. Al preguntar a un satélite contesta su transpondedor.

## Muchos países quieren extender su territorio más allá de las doscientas millas

El buque nodriza sumerge tres transpondedores a 100 metros bajo la capa de hielo. El "Mir" desciende y navega bajo el hielo, conociendo en todo momento sus distancias a los tres transpondedores. En el Polo Norte es el mejor sistema de navegación submarina.

El 2 de agosto 2007, como expedición integrada en el Año Polar Internacional 2007-2009, el Instituto de Oceanografía de la Academia de Ciencias de Rusia desciende al fondo marino para plantar la bandera de Rusia en el Polo Geográfico.

El barco nodriza es el "Akademik Fedorov", con dos grúas de 50 toneladas que transporta los dos batiscafos "Mir-1" y "Mir-2". El descenso comenzó a las 8 horas del 2 de agosto por un hueco de 50 metros sin hielo, descubierto por el helicóptero del "Akademik Fedorov", en las coordenadas del Polo Norte.

La tripulación del "Mir-1" la formaban tres rusos: Anatoly Sagalevitch (piloto), Artur Chillingarov (miembro de la Duma, Parlamento ruso) y Vladimir Gruzdev (miembro de la Duma). El



▲ El batiscafo "Mir 1" que el 2 de agosto 2007 descendió al fondo del océano Ártico.

"Mir-2" estuvo pilotado por Eugeny Chernajev, acompañado por Frederick Paulsen (Suecia) y McDowell, australiano.

El "Mir-1" al descender a -2.000 metros actuó el ecosondador y encontró un eco que parecía el fondo marino. Era una reflexión a -3.000 metros en donde el agua cambia de densidad. Al descender a -2.500 metros el "Mir-1" estaba a 500 metros de distancia en horizontal del buque nodriza.

## España también pide ensanchar su litoral

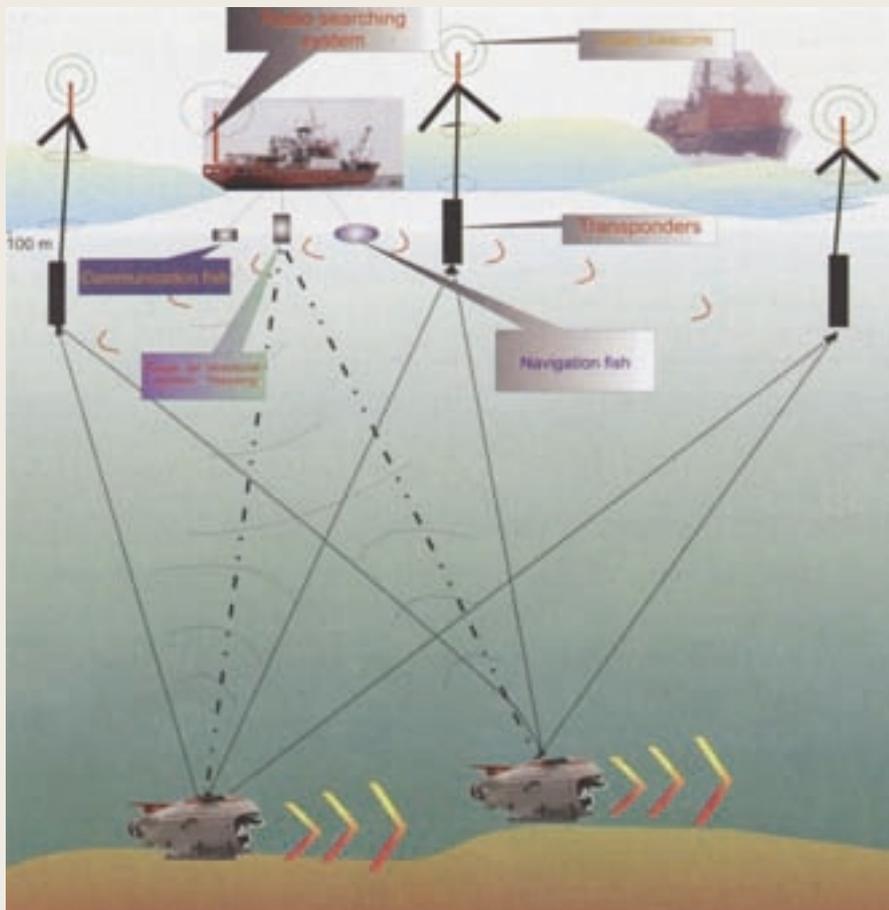
Al llegar a -3.000 metros el "Mir-1" no recibía señales de los transpondedores debido a la capa de reflexión causada por un cambio de densidad del agua marina, pero funcionaba bien el teléfono hidro-acústico con el "Akademik Fedorov". El ecosondador indicó

que estaban a 200 metros de distancia del fondo oceánico. "Mir-1" encendió las luces y soltó lastre para descender suavemente sobre el fondo. A las 12.11 horas llegaron al fondo. El indicador de profundidad marcaba -4.261 metros. El fondo era plano y cubierto con un sedimento de fango. Cada metro cuadrado tenía una o dos anémonas *actinaria*.

## ÉXITO

"Mir-2" llegó unos 50 minutos más tarde. El indicador de profundidad marcaba 4.302 metros. Los dos "Mir" no podían entretenerse porque el buque nodriza se alejaba a unos 150 metros a la hora.

"Mir-1" tomó muestras del fondo y anémonas con su brazo articulado. Dejó en el sedimento una cápsula de acero inoxidable con un mensaje para los futuros exploradores, que descendieran al lugar, con los nombres de la



▲ Maniobra de dos batiscafos que descienden orientados por los transpondedores de superficie.

tripulación y la fecha. A continuación, con el brazo articulado plantó la bandera rusa de titanio sobre el sedimento. Se eleva 100 centímetros sobre el fondo.

## Hasta ahora nadie había pisado el fondo marino a 4.300 metros

Luego, regresó al buque buscando el hueco de mar sin hielo con velocidad de ascenso de 30 metros al minuto. Al llegar a -3.000 metros, la capa reflectora, reaparecieron las señales de los transpondedores. El ordenador del "Mir-1" calculó la posición respecto del buque nodriza: estaban a 1.300 metros de distancia en horizontal.

Cuando el "Mir-1" llegó a una profundidad de sólo 340 metros, pidió al buque que hundiera un cuarto transpondedor. "Mir-1" se hallaba a sólo 290 metros del cuarto transpondedor. De-

bido a la proximidad del "Mir-1" al buque, el teléfono era muy ruidoso, debido a las hélices transversales de posicionamiento del buque. Cuando "Mir-1" se hallaba a sólo -10 metros, el ecosondador mostró la quilla del "Akademik Fedorov", y luego las hélices de

## El "Mir-1" y el "Mir-2" llegaron a una de las fronteras finales del planeta

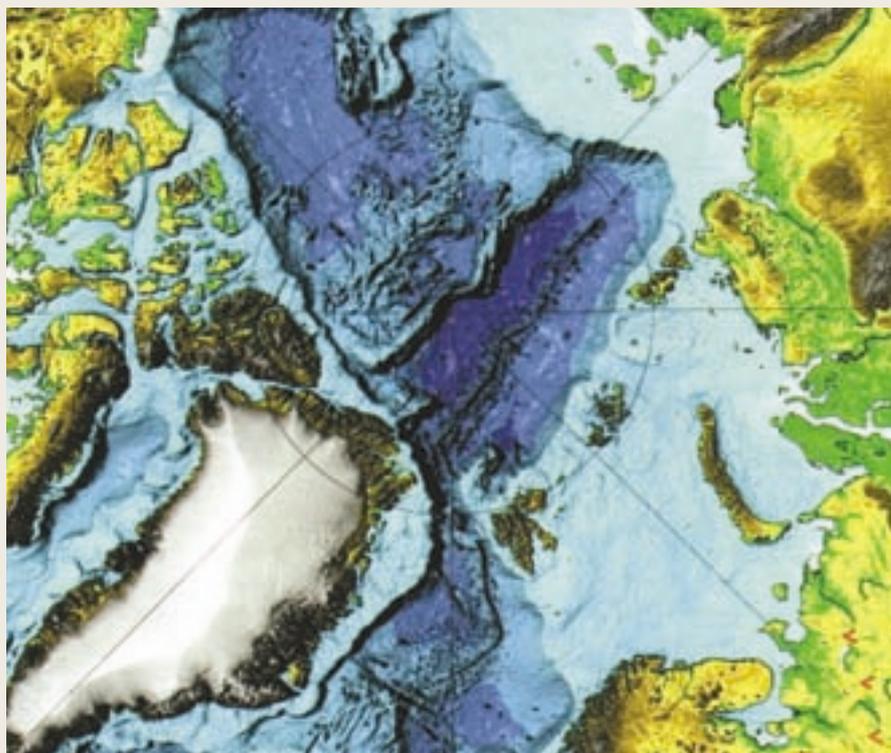
popa. La inmersión había sido un éxito. Se había llegado a una de las fronteras finales de nuestro planeta.

### REFERENCIAS

1. Cressey, D: *The next land rush*. *Nature*, 27 de diciembre de 2007.
2. Sagalevitch, A: *Under the Ice Dome at the Geographic North Pole*. *Sea Technology*, diciembre de 2007.

**Pascual BOLUFER**

(Asociación Española de Comunicación Científica. IQS, Barcelona)



▲ La dorsal de Lomonósov (azul oscuro); en el centro, roza la cruz que indica el Polo Norte geográfico. Centro-derecha, el borde del continente Eurasia en donde termina la plataforma continental de Siberia, más allá de las 200 millas.

## Torneo de Golf en la Base Naval de Rota



▲ Acto de entrega de los premios del torneo de Golf. De izquierda a derecha: el presidente del Club de Golf de Rota, Miguel Cerdán; el jefe de Deportes de la Base Naval de Rota, Miguel Guitar Badillo; el almirante de Acción Marítima, Francisco Hernández Moreno; el jefe de Relaciones Labores y Compensación de Salvamento Marítimo, Javier Cervera, y el jefe Comercial y de Márketing de Jovellanos, Alfredo García.

Con motivo del 15 Aniversario de Salvamento Marítimo, y dentro de las actividades programadas en el Congreso Nacional de Salvamento en la Mar, se desarrolló durante la

mañana del día 1 de octubre un torneo de golf en la Base Naval de Rota.

Unos 50 jugadores, pertenecientes a diferentes colectivos del sector marítimo, como la Ar-

mada, la Facultad de Náutica, Sasemar, Marina Mercante, etc., se disputaron el torneo. El nivel de juego superó con creces las expectativas, sobre todo para los mesetarios que están acostumbrados a que la bola les vuele algo más bajo sobre todo con el driver (en el 'putter' afecta menos la presión atmosférica).

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima patrocinó los premios, que se entregaron en la residencia de suboficiales de la Base Naval de Rota. Asimismo, la Armada Española concedió un premio al mejor 'scratch', *Alejandro Salmerón*, que consistió en una carabela de plata. Tanto el torneo, como la entrega de premios se desarrollaron en un ambiente de gran cordialidad entre todos los participantes.

## Jorge Vega-Penichet nombrado presidente del Consejo de Administración de ACCIONA Trasmediterránea

El Consejo de Administración de ACCIONA Trasmediterránea ha designado a **Jorge Vega-Penichet**, secretario general de ACCIONA, como presidente del Consejo de Administración.



▲ El nuevo presidente del Consejo de Administración de Trasmediterránea, Jorge Vega-Penichet.

También ha nombrado al hasta ahora director general, **Antonio Grávalos**, como consejero director general de la compañía. Ha ocupado la Dirección General así como del grupo de empresas dedicadas al ámbito de la carga y la logística. **Juan Sáez Elegido**, hasta la fecha presidente de ACCIONA Trasmediterránea, se incorpora a ACCIONA como director general para reforzar el área de Relaciones Institucionales de ACCIONA.

Por otra parte, **Alvaro Gutiérrez Merelles** ha sido nombrado máximo responsable de la nueva dirección de Explotación de la compañía, para dirigir y coordinar las áreas de Puertos, Pasaje, Carga y Operaciones. Hasta este momento desempeñaba en la compañía el cargo de director de Puertos y Terminales y, con anterioridad, fue director de Control de Gestión de ACCIONA Trasmediterránea.

### UNA DE LAS PRINCIPALES NAVIERAS EUROPEAS

**ACCIONA Trasmediterránea** es una de las principales navieras europeas. El año pasado transportó 3,8 millones de pasajeros, 860.000 vehículos y 5,6 millones de metros lineales de carga. Durante 2007 gestionó una flota de 29 buques –8 buques de alta velocidad, 14 buques mixtos de pasaje y carga y 7 buques de carga– que navegaron 2 millones de millas náuticas.

La compañía forma parte de **ACCIONA**, una de las principales corporaciones españolas con actividades en más de treinta países de los cinco continentes en los ámbitos de infraestructuras, energía, agua y servicios. Cerró el ejercicio 2007 con unas ventas de 7.953 millones de euros (26,8 por 100 más), un EBITDA (resultado bruto de explotación) de 1.407 millones de euros (46,6 por 100 más) y un resultado de explotación de 935 millones de euros (48,4 por 100 más).



**Orgullosos**  
de nuestro trabajo



**A R M O N**  
Avenida del Pardo s/n  
33710 Navia - Asturias (Spain)  
Tlf.- (+34) 985 631 464  
Fax.- (+34) 985 631 701  
E-mail: [armon@astillerosarmon.com](mailto:armon@astillerosarmon.com)



[www.astillerosarmon.com](http://www.astillerosarmon.com)



## CN-235 PERSUADER

**El CN-235 Persuader es el avión idóneo para realizar misiones de vigilancia marítima y control medioambiental de larga duración.**

La solución de EADS CASA, con la integración del sistema FITS y de los sensores más modernos, permite llevar a cabo tareas de Búsqueda y Rescate así como la detección temprana de vertidos incontrolados de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas. El sistema ofrece en tiempo real información a los centros de control para la toma inmediata de decisiones y posterior coordinación de las medidas de reacción.

Con el CN-235, SASEMAR dispone de la herramienta tecnológicamente más avanzada para proteger nuestros mares y costas.

Además de SASEMAR, el CN-235 Persuader ha sido elegido, entre otros operadores, por la Guardia Costera de Estados Unidos como avión de Patrulla Marítima.



MILITARY TRANSPORT AIRCRAFT



Salvamento Marítimo



**AUNQUE NO NOS VEAS  
SIEMPRE ESTAMOS AHÍ.**

Llevamos 15 años salvando vidas, cuidando la mar.

CANAL 16 VHF/2.182 Khz Onda Media

**900 202 202**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

[www.fomento.es](http://www.fomento.es)