FRAGATA F-110, NUESTRO FUTURO

Juan GONZÁLEZ-ALLER LACALLE

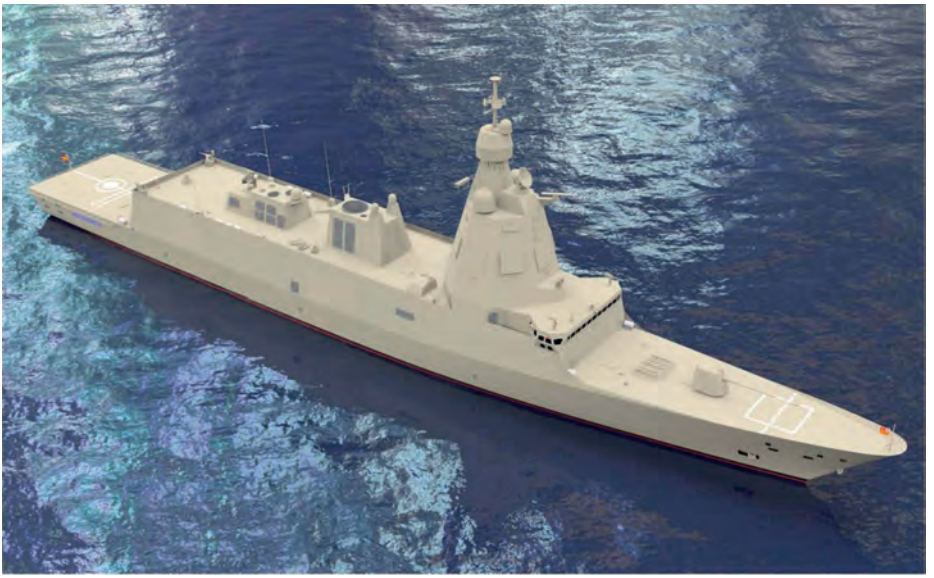
Situación del programa fragata F-110

A Armada cuenta en la actualidad con dos tipos de fragatas, las clases *Álvaro de Bazán* (F-100) y *Santa María* (FFG o F-80). Las F-100 comenzaron a entrar en servicio en la Armada a partir de 2002 y se encuentran, por lo tanto, en su primer tercio de vida. Las FFG, al contrario, lo hicieron mucho antes, en 1986, y por lo tanto están ya en su último tercio de vida. Y lo más importante, a partir de 2022 las FFG empiezan a cumplir los 35 años de servicio, llegando al fin de su vida útil, momento en que será necesario reemplazarlas.

Por este motivo, la Armada lleva trabajando más de cinco años en la necesidad de las fragatas F-110, que sustituirán en su momento a las fragatas FFG. Sin embargo, es en 2013 y 2014 cuando se da un impulso fundamental al programa, que además entra en una fase clave a partir de julio de 2014 tras la aprobación por el AJEMA de los Requisitos de Estado Mayor (REM). Pero veamos con algo de detalle cómo ha sido este proceso.

Aunque ya en 2010 el Estado Mayor de la Armada (EMA) redactó el Documento de Necesidad Operativa (MND) de la fragata F-110, seguido del Objetivo de Estado Mayor (OEM) en enero de 2013, no es hasta febrero de 2014 cuando el JEMAD da el espaldarazo definitivo al programa validando dichos documentos.

Además, en el Objetivo de Capacidad Militar (OCM) 2013-16 del JEMAD, la fragata F-110 por fin ya se incluye como el Programa Especial de Armamento (PEA) de mayor prioridad de la Armada, y se concreta la obtención de un número de cinco unidades para satisfacer las necesidades operativas que se deducen de los Planes Operativos del JEMAD, de las actividades permanentes y de reacción de la Fuerza Conjunta, así como de los compromi-

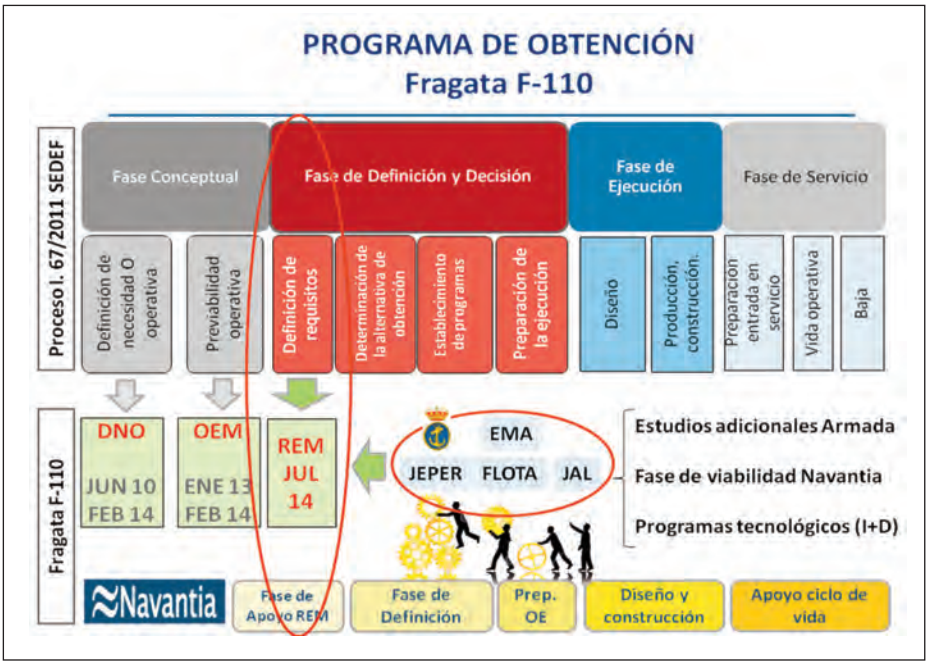


sos de España con las organizaciones multinacionales como la OTAN y la Unión Europea.

Todo parece ir sobre ruedas, aunque por otro lado nos encontramos con un recién implantado «proceso de obtención» regulado por la Instrucción del SEDEF 67/2011, y con el condicionante de que la fragata F-110 es la primera construcción de un buque de guerra a la que se le va a aplicar «desde el principio» este novedoso proceso.

Era pues, necesario, que la Armada echase toda la «carne en el asador», y en septiembre de 2013 se formó un equipo dedicado exclusivamente a la redacción de los Requisitos de Estado Mayor (REM), con el objetivo de conseguir una definición operativa rigurosa que abarcase de forma completa todas las capacidades del buque y que, además, analizase los factores MIRADO (1), tal como establece la mencionada instrucción del SEDEF. Este equipo, formado por oficiales del EMA y de la Jefatura de Apoyo Logístico (JAL), estuvo apoyado durante los primeros cuatro meses por un total de 65 oficiales y suboficiales, primeros espadas de toda la estructura de la Armada, para la elaboración de trece estudios adicionales en las áreas fundamentales del buque. Estos estudios, entre los que destaca el de «Operaciones en el litoral», son la base para la redacción, en diciembre de 2013, de la primera versión del REM de la fragata F-110.

(1) Material, Infraestructura, Recursos humanos, Adiestramiento, Doctrina y Organización.

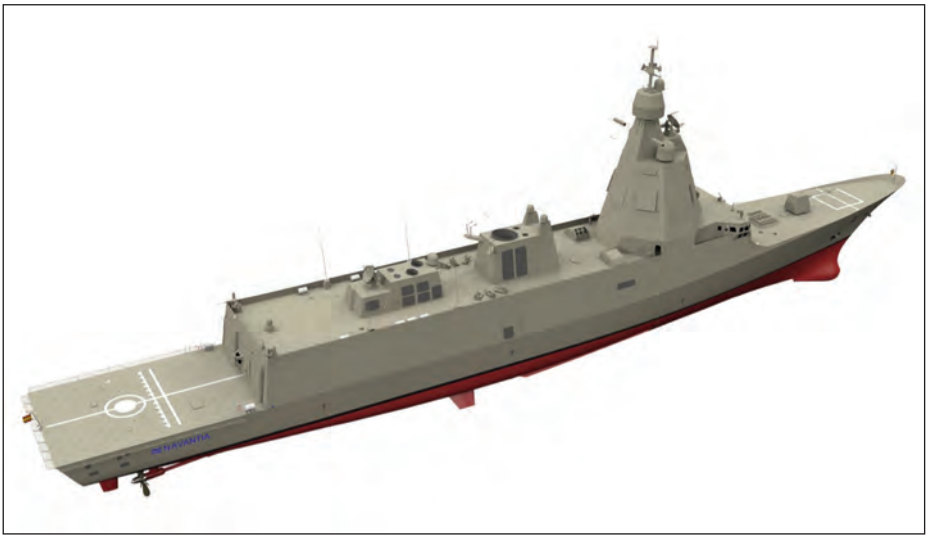

PROGRAMA DE OBTENCIÓN
Fragata F-110
Proceso I. 67/2011 SEDEF
Fase Conceptual
Fase de Definición y Decisión
Fase de Ejecución
Fase de Servicio
Definición de necesidad O operativa
Previabilidad operativa
Definición de requisitos
Determinación de la alternativa de obtención
Establecimiento de programas
Preparación de la ejecución
Diseño
Producción, construcción.
Preparación entrada en servicio
Vida operativa
Baja
Fragata F-110
DNO
JUN 10
FEB 14
OEM
ENE 13
FEB 14
REM
JUL
14
EMA
JEPER
FLOTA
JAL
Estudios adicionales Armada
Fase de viabilidad Navantia
Programas tecnológicos (I+D)
Navantia
Fase de Apoyo REM
Fase de Definición
Prep. OE
Diseño y construcción
Apoyo ciclo de vida

Fase de "Apoyo a la redacción del REM" F-110
Navantia
Eventualmente Directores Corporativos (Ingeniería, Sistemas, Comercial, etc)
Director Programa
Jefe de Proyecto Diseño Conceptual
Jefe de Sistemas
Comité de Seguimiento
DGAM
Eventualmente Vicealmirante Planes EMA, ADIC, etc.
Puntos Contacto EMA y JAL
Otros participantes EMA y JAL
Reuniones mensuales de seguimiento
Reuniones de la fase de apoyo a los REM
31 reuniones de trabajo
41 reuniones monográficas
10 reuniones de coordinación
+ 45 INGENIEROS
Navantia
Director Programa F-110
Francisco Vélez
Responsable... (según necesidad)
Jefe de Proyecto Diseño Conceptual
Juan Carlos Díaz
Jefe de Sistemas
Mauricio Pérez
Jefe... (según necesidad)
+ 25 OFICIALES
EMA
JAL
EMA
EMA/JAL (según necesidad)
JAL
indra
+ 8 INGENIEROS

Sin embargo, en la División de Planes se consideró que este trabajo no era suficiente. Era necesario depurar esta primera versión del documento para mitigar riesgos, analizar en detalle la viabilidad de cada uno de los requisitos, su coherencia, y realizar las estimaciones de costes, desplazamiento, etc. Para ello, se contrató a Navantia para que participara en una «fase de apoyo a los REM» y, a partir de enero de 2014, 45 ingenieros de la naviera, a los que se sumó un pequeño equipo de Indra, comenzaron con dedicación exclusiva a trabajar codo con codo con el equipo ya formado del EMA y de la JAL. Esta fase ha demostrado ser fundamental y constituye un referente para futuros procesos de obtención. Durante seis trepidantes meses, Navantia ha realizado más de 50 estudios detallados y 650 propuestas de modificación a las sucesivas ediciones de los REM, a las que se suma la valiosa contribución de Indra. Tras cinco concienzudas revisiones, a las que han contribuido más de 100 expertos y a las que se incorporaron las últimas aportaciones del AJAL, del ALFLOT y del ALPER, el REM de la F-110 quedó finalmente listo y fue aprobado por el AJEMA el día 16 de julio de 2014, coincidiendo con la festividad de nuestra patrona, la Virgen de Carmen. No puede haber otro mejor comienzo para nuestra fragata.

Misiones y concepto del buque

Para cumplir su misión en el marco conjunto de la Defensa, la Armada dispone en este momento de dos tipos de fragatas, ambos diseñados para operar en escenarios de alta intensidad con amenaza militar. Por un lado, las



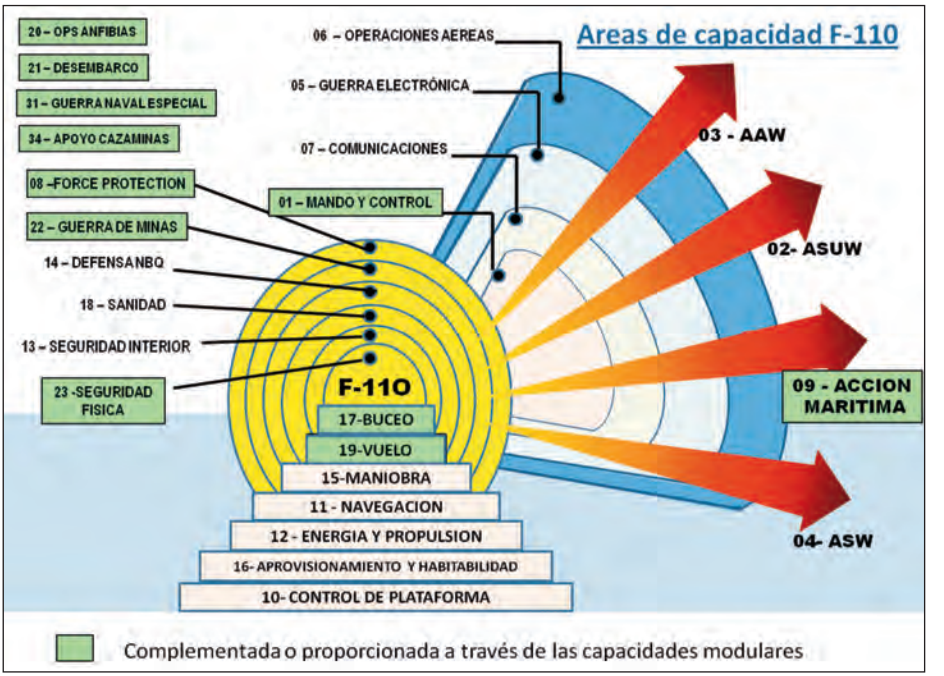
fragatas F-100, buques modernos con una importante capacidad de defensa aérea, y por otro las fragatas FFG, que son escoltas oceánicos y polivalentes, los cuales, como ya se ha mencionado, se encuentran en su último tercio de vida. Por lo tanto, las fragatas F-110, que relevarán a estas últimas, deberán ser buques equilibrados en todas las áreas de la guerra naval, diseñados para operar en escenarios de alta intensidad, pero que también deberán ser suficientemente versátiles para participar en el conjunto de las misiones tradicionales de las fragatas, desde la disuasión y la defensa pasando por la gestión de crisis y también las nuevas misiones que han irrumpido en los últimos tiempos como consecuencia de la reciente aprobación por el Gobierno de la Estrategia Nacional de Seguridad Marítima.

Por otro lado, la tendencia actual de la evolución de las operaciones es su desplazamiento del entorno oceánico al litoral, por lo que es imprescindible potenciar a la F-110 para este tipo de operaciones, más complejas en todos los aspectos. Esto afecta a gran parte de las capacidades y sistemas del buque, ya que la interacción de la mar y la tierra y la actividad humana que bulle en el litoral hacen de este escenario un ambiente especialmente demandante para las armas y los sensores.

Los cometidos del buque serán variados y se han estructurado en cuatro perfiles principales de misión. Como fragata, su cometido principal, sin duda, es la protección de buques civiles y militares y de los intereses marítimos. También podrá tener cometidos de proyección sobre tierra, tales como la infiltración de unidades militares embarcadas (EMF), guerra naval especial (GNE), operaciones de fuerza avanzada previas a las operaciones anfibias, fuego naval de apoyo (FNA) o colaboración con unidades de guerra de minas (MCM), entre otras. Para estos cometidos, al ser la F-110 el escolta más idóneo para el litoral, estará particularmente capacitado. Tienen, como hemos dicho, creciente importancia las operaciones de seguridad marítima y las que llevarán a cabo en apoyo de las autoridades civiles.

Capacidades del buque

Para cumplir los cometidos mencionados anteriormente, la F-110 dispondrá de sus «capacidades básicas», que tienen un carácter permanente, y de unas «capacidades modulares» no permanentes, que se embarcarán en el buque temporalmente para una misión determinada. Una «capacidad modular» es el conjunto de sistemas y material (también denominado «módulo de

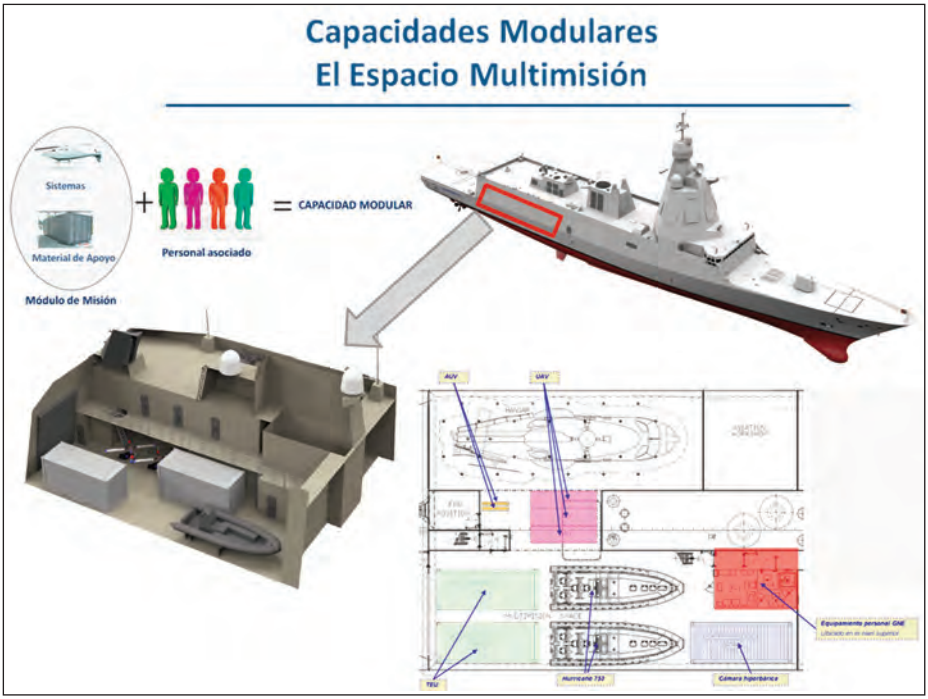


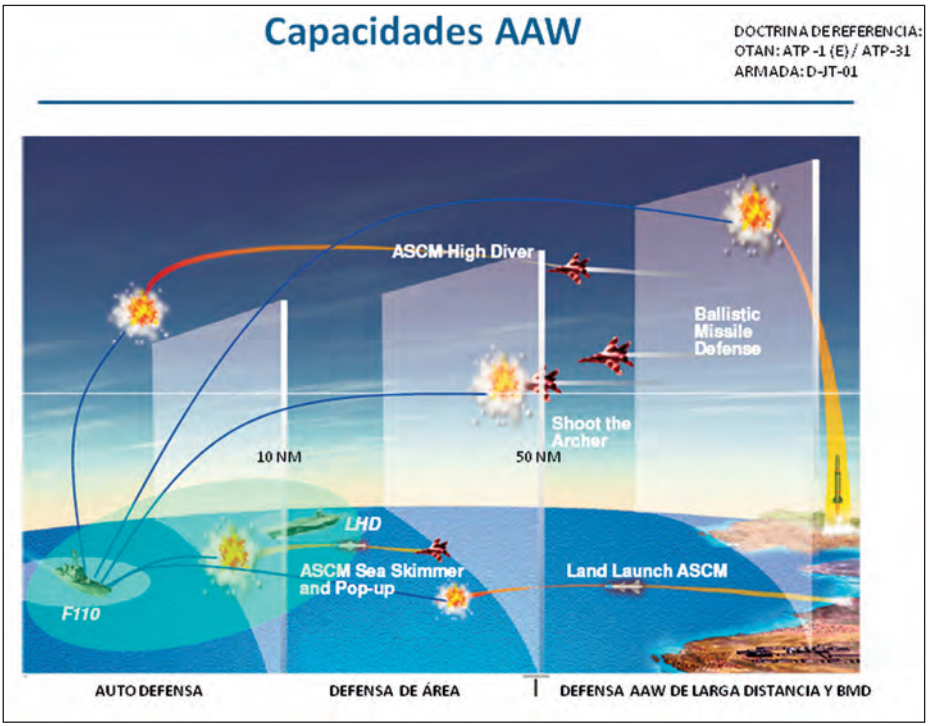
misión»), junto con el personal, ajeno a la dotación, que es necesario embarcar para operar y mantener a bordo durante un periodo limitado.

Dependiendo del perfil de misión, se han identificado diferentes capacidades modulares, que incluyen por ejemplo vehículos aéreos y de superficie no tripulados, vehículos autónomos submarinos, capacidades de Infantería de Marina con sus embarcaciones, una cámara hiperbárica de apoyo a operaciones de buceo, contenedores para la custodia de detenidos en escenarios de lucha contra la piratería o la criminalidad en la mar, etcétera.

Además se ha diseñado específicamente un espacio del buque para albergar dichos módulos de misión, que se denomina «espacio multimisión». Es un concepto novedoso que da flexibilidad al buque y que está siendo adoptado en muchos países en el seno de la OTAN.

El diseño preliminar de la fragata F-110 ha resultado en un buque de unas 5.500 toneladas de desplazamiento y unos 145 metros de eslora. Se ha hecho un esfuerzo importante para que este tenga una dotación reducida, que se estima en unas 150 personas, lo cual, aunque el número parezca elevado, representa una reducción de 50 personas respecto a una fragata F-100 y de 65 respeto a las fragatas de la clase *Santa María* a las que reemplazará la F-110. Tendrá además capacidad de alojamiento adicional (entre 50 y 65 personas),





imprescindible para el embarque del personal correspondiente a las capacidades modulares, al helicóptero orgánico y a un Estado Mayor reducido cuando actúe como buque de mando.

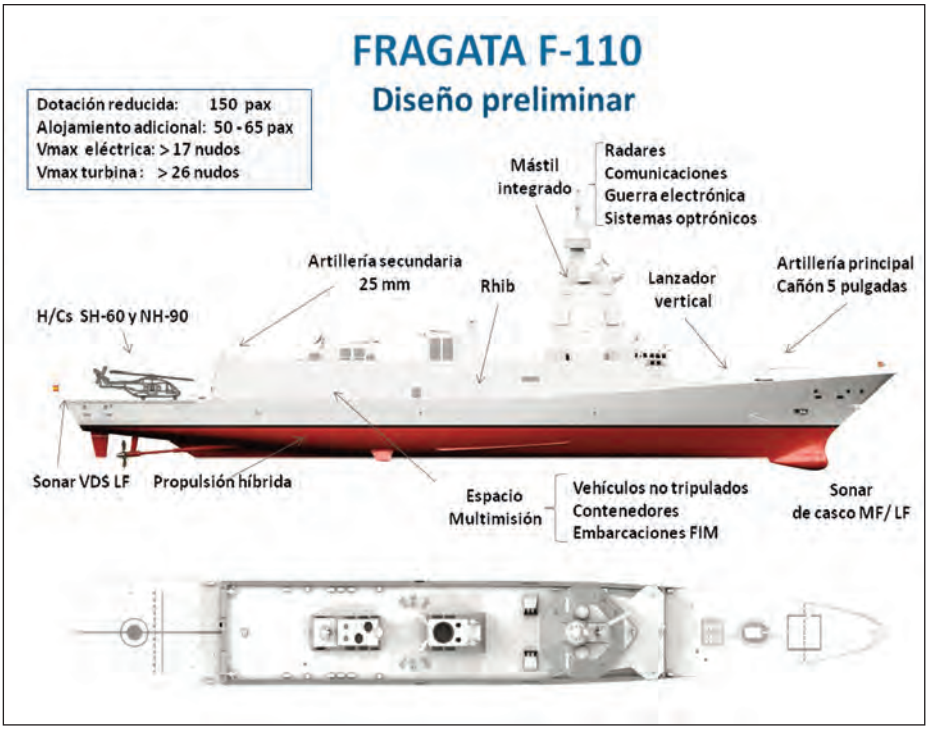
Hoy en día, uno de los elementos más complejos de un buque es la planta propulsora, por lo que para su diseño se han tenido en cuenta experiencias anteriores, que en algunos casos no han sido del todo eficientes. Por ver un ejemplo, en las fragatas FFG el perfil de velocidades de diseño no se ajusta del todo a las velocidades que realmente emplea el buque. Consecuentemente, el empleo del buque es más caro debido a que la planta es menos eficiente, consume más combustible y además los equipos no trabajan a los regímenes de diseño, lo que también implica mayores gastos de mantenimiento.

En el caso de la fragata F-110, se ha estudiado primero el perfil de velocidades que hacen nuestros buques en cada una de sus actividades operativas y los porcentajes correspondientes a cada uno de ellos, y después se ha diseñado la planta propulsora que mejor se adecúa a estas necesidades. Tras varios estudios de Navantia y del Ramo Técnico de la JAL, y teniendo en cuenta múltiples criterios tanto operativos como logísticos, se ha llegado a la conclusión de que lo más eficaz es una planta combinada con motores eléc-

tricos para bajas y medias velocidades y la turbina de gas para cuando el buque navegue a altas velocidades. También se está analizando la posibilidad de una combinación que incorpore, además, un motor diésel para velocidades medias.

La propulsión eléctrica tiene el hándicap de que incrementa el desplazamiento del buque, pero los beneficios son indudables, especialmente por ser una planta silenciosa (lo cual es particularmente necesario en la lucha antisubmarina) y por la capacidad de reserva de generación eléctrica que proporciona esta configuración para sistemas que serán necesarios durante el ciclo de vida del buque (armas de energía dirigida, cañones electromagnéticos, etc.); no olvidemos que la vida operativa de estos buques se extenderá hasta bien entrada la década de 2060.

La fragata F-110 contribuirá a la defensa aérea de un grupo de combate, de una zona geográfica y de las líneas de comunicación marítima (como los corredores del tráfico mercante en el estrecho de Gibraltar o del golfo de Adén). Es decir, tendrá capacidad de defensa de área. Además, estará especialmente preparada para proporcionar defensa aérea en el litoral a una fuerza avanzada o MCM, la escolta de un convoy y para asegurar su auto-



defensa y la de las unidades valiosas; unidades que, en muchos casos, no cuentan con sistemas de autodefensa suficientes. Sin embargo, y es significativo, la F-110 no está diseñada para la defensa contra los misiles balísticos de largo alcance (BMD), capacidad que se reserva para las fragatas F-100 en el futuro.

Para poder cumplir estos cometidos en un escenario complejo como es el del litoral, el diseño del sistema AAW es crítico. Para establecer la situación aérea, deberá contar con una combinación de radares de última generación (radares *phased array* activos de estado sólido), sensores optrónicos y robustas contramedidas electrónicas. Además, el buque también dispondrá de una *suite* compuesta por dos tipos de misiles de defensa aérea, el misil AAW de medio alcance y el misil ASMD para la defensa antimisil cercana.

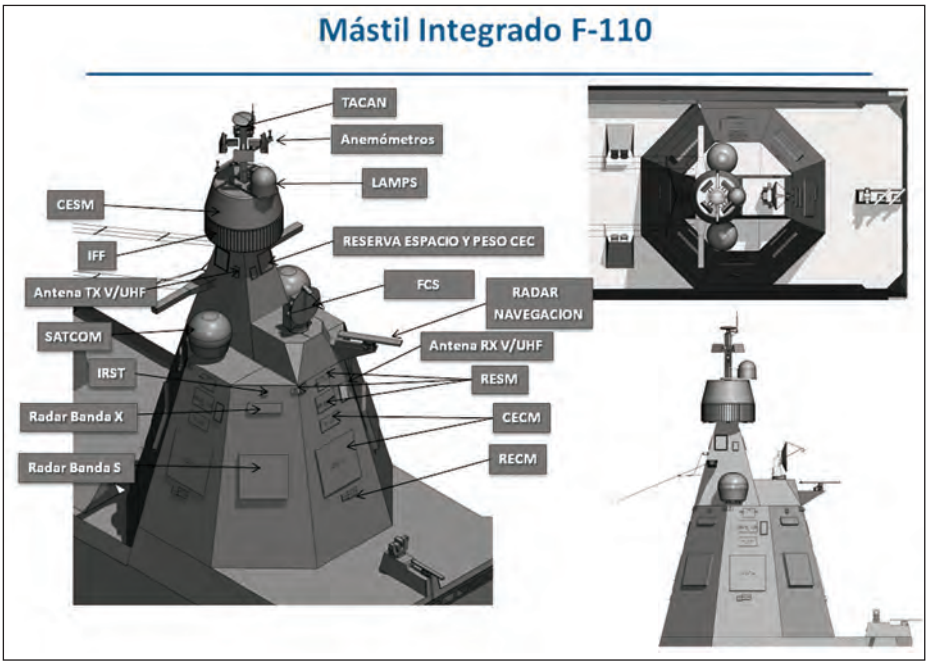
Es importante la comunalidad con los sistemas actualmente en servicio en la Armada, buscando sinergias en factores como el adiestramiento, la operación de los equipos y su mantenimiento. Esta comunalidad es especialmente crítica en el lanzador de misiles y en el sistema de combate. Tomando como ejemplo este último, el sistema de combate de la F-110 debería ser una continuación del que disponen las últimas unidades de la Armada (el SCOMBA), garantizando de esta forma la interoperabilidad entre ellas.

Con respecto a la artillería del buque, se considera fundamental que tenga una buena capacidad de fuego naval de apoyo, por lo que el montaje idóneo es del calibre de cinco pulgadas. También es deseable disponer de munición de alcance extendido para mejorar la precisión, reducir la vulnerabilidad del buque, minimizar los daños colaterales y contribuir eficazmente a la capacidad de proyección de la Armada. A los misiles antibuque también se les pretende dotar de una limitada capacidad de alcanzar con precisión objetivos en tierra. La artillería secundaría, sin embargo, tendrá como función prioritaria la guerra asimétrica, por lo que lo más importante es que esté automatizada y totalmente integrada en un sistema electróptico (IRST) (2) de altas prestaciones.

Con respecto a la lucha antisubmarina, para dotar al buque de capacidades adaptadas al escenario futuro, además de la capacidad de su helicóptero orgánico, está previsto que la F-110 monte un sónar de casco y otro de profundidad variable (VDS). Además, el buque dispondrá de torpedos ligeros antisubmarinos y la capacidad de crecimiento para la instalación futura de armas de bajo coste, especialmente útiles cerca de costa o *brown waters*, donde el ruido ambiente provoca que los sensores generen un elevado número de falsas alarmas.

---

(2) *Infra Red Search and Track.*



Mástil integrado de la fragata F-110

He querido dejar para el final un aspecto, bajo mi punto de vista muy importante por su impacto en el buque, y que es el mástil integrado (MASTIN) y los «Programas tecnológicos asociados a la fragata F-110». Voy a explicar un poco los antecedentes y la importancia de estos programas.

Durante dos años, el Ministerio de Defensa encargó a Navantia e Indra que efectuasen conjuntamente el diseño del mástil de la fragata F-110, mediante el programa de I + D MASTIN, que debe tener su continuación en los mencionados programas tecnológicos. En este concepto, los sensores electromagnéticos y los sistemas de comunicaciones del buque se disponen de forma integrada en la superestructura del buque con el objetivo de minimizar las interferencias mutuas, optimizar el empleo operativo del espectro electromagnético y reducir al mínimo las averías y el coste de sostenimiento. Este mástil integrado incorporará la mayoría los radares (banda S y banda X), la guerra electrónica, el sistema electroóptico (IRST), el IFF y parte de las comunicaciones, en antenas del tipo «array plano» de última generación, optimizando sus capacidades y reduciendo la firma radar del buque.

En octubre de 2013 finalizó el I + D MASTIN y, para eliminar riesgos, el EMA, con el Ramo Técnico de la JAL, realizó un proceso de evaluación de los resultados muy detallado y riguroso. Como consecuencia, se modificó el alcance de algunos programas tecnológicos asociados a la fragata y se anularon otros, resultando una configuración del mástil más realista y practicable. Estos estudios se ven reflejados en el Documento de Viabilidad (DDV) de los programas tecnológicos que, liderado por la DGAM/TECIN, finalizó en julio de 2014. Además, dichos programas tecnológicos capacitarán a la industria nacional (Navantia, Indra, SENER, etc.) para el desarrollo de estas tecnologías, con el objeto de que puedan ser incorporadas en los plazos previstos en la F-110.

Uno de los programas tecnológicos clave es el diseño y construcción de un Centro de Integración de Sistemas en Tierra (CIST), fundamental para validar los prototipos, realizar pruebas de compatibilidad electromagnética, así como para integrar los sensores en el sistema de combate SCOMBA. El CIST es imprescindible para reducir riesgos y para que el mástil integrado del buque sea una realidad.

Otro gran reto tecnológico, sin duda, es el desarrollo del radar activo de tecnología AESA (*Active Electronically Scanned Array*) de altas prestaciones en la banda Sierra, que es el sensor principal de defensa aérea. Para la producción final del radar, y con el objeto de tener controlados los riesgos, es necesario el trabajo conjunto de la industria nacional (Indra) con un socio tecnológico.

Conclusiones y acciones a corto plazo

El programa de obtención de la fragata F-110 ha completado un hito fundamental, que es la elaboración de los Requisitos de Estado Mayor (REM), con una amplísima participación de representantes de todos los ámbitos de la Armada, fuertemente apoyados por Navantia y también con la contribución de Indra. Podemos tener la confianza de un trabajo riguroso y bien hecho hasta ahora y de que además es un proyecto de todos.

El programa de las fragatas F-110 servirá no solo para proporcionar a la Armada, en el marco conjunto de la Defensa, la capacidad operativa que necesita, sino que también debe ser un importante estímulo y un factor multiplicador del desarrollo tecnológico de nuestra industria de defensa, capacitándola para optar en mejores condiciones al demandante mercado de exportación.

Por lo tanto, es necesario continuar avanzando, y los siguientes pasos son fundamentales. Es crítico arrancar sin demora y de forma sincronizada el desarrollo de los programas tecnológicos y la elaboración del Documento de Viabilidad (DDV) del buque, con el apoyo de Navantia a través de su fase de

Definición. Es muy importante la coordinación entre estos procesos para no ocasionar retrasos en el programa y, consecuentemente, en la fecha de entrada en servicio de las nuevas fragatas. Sobre todo, es necesario que la Armada continúe aportando a la DGAM toda su experiencia en las próximas etapas a través de Dirección de Ingeniería y Construcciones de la JAL y de la Oficina de Programa.

El reto por la proa es apasionante y hay mucho trabajo por hacer. Mucha suerte.

Fragata *Victoria* cruzando el Estrecho al ocaso.
(Foto: J. M.ª Martín Dapena).