

Recreación virtual de la futura fragata, diseñada para operar en escenarios de alta intensidad.



# LA SEGUNDA F-110, EN CONSTRUCCIÓN

El astillero de Navantia en Ferrol trabaja a velocidad de crucero en la fabricación de las dos primeras fragatas de la serie *Bonifaz*

**E**L diseño, desarrollo y construcción de las fragatas F-110 es el proyecto naval de buques de guerra de superficie de mayor envergadura de los últimos 50 años en España, tanto desde el punto de vista operativo como industrial y tecnológico. Catalogado como Programa Especial de Modernización, para la Armada, su importancia es capital, porque las cinco fragatas que conforman el programa están llamadas a convertirse en la espina dorsal de la Flota junto con las fragatas F-100 clase *Álvaro de Bazán*, cuya importante modernización de media vida tendrá lugar en los próximos años.

Las F-110 han sido diseñadas para ser buques de escolta oceánicos polivalentes y cumplir un amplio abanico de misiones, de manera especial en cuanto se refiere a la guerra antisubmarina.

Con una eslora de 145 metros, una manga de 18 metros y un desplazamiento en torno a las 6.300 toneladas, la propulsión elegida sigue el criterio CODELAG, acrónimo de *COMbined Diesel-eLectric And Gas*. Es una configuración compuesta por dos motores eléctricos —alimentados por cuatro motores diesel— y una turbina de gas que permitirán alcanzar una velocidad máxima superior a los 27 nudos, de crucero más allá de los 17 nu-

dos, y contar con una autonomía de 4.600 millas náuticas a 15 nudos.

Cuando en la segunda mitad de 2032 se produzca la entrega a la Armada de la última de ellas —la F-115 *Barceló*—, las cinco F-110 se sumarán a otras tantas fragatas F-100, escoltas también oceánicos, de gran capacidad antiaérea, que entraron en servicio entre septiembre de 2002 y octubre de 2012.

El año 2023 se acaba de cerrar con significativos avances en la materialización de los dos primeros barcos de la serie. Entre los más relevantes destacan que en la primera fragata, la F-111 *Bonifaz*, ya están en proceso de fabricación 24 de los



La ministra de Defensa, Margarita Robles, observa la construcción de la primera fragata en su visita del pasado 14 de diciembre a la factoría de Ferrol, donde recibió las novedades sobre el programa.

33 bloques que conforman su estructura completa, tan solo cinco meses después de su puesta de quilla, que tuvo lugar el 9 de agosto. Otro hito destacado ha sido la revisión general de todo el área del sistema de combate del buque, lo que incluye la verificación de la integración del conjunto de su armamento y sensores.

## EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA

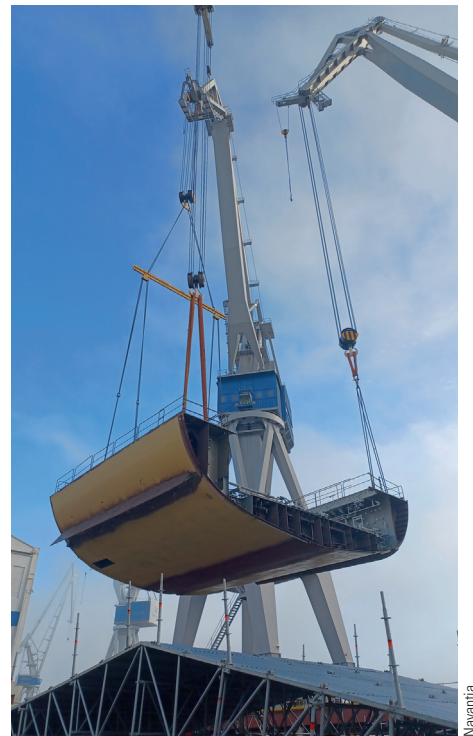
Más recientemente, el 16 de diciembre, en el astillero de Navantia en la Ría de Ferrol, el jefe del Gobierno, Pedro Sánchez, presidía la ceremonia denominada «corte de chapa» de la segunda fragata, la F-112 *Roger de Lauria*, que consiste en seccionar las planchas de acero que dan inicio a la construcción del buque.

Dos días antes, la ministra de Defensa visitó también el astillero gallego y pudo verificar la buena evolución del programa como un impulso fundamental para la industria nacional de defensa. «Hace cuatro años se presentaba este programa que hoy es una realidad. Lo importante son los hechos y lo que prometimos lo hemos llevado a cabo», afirmó Robles, que destacó la importancia de «ver la ilusión de la gente por la implementación de proyectos como

estos, que permiten crear empleo y sostener la economía de toda una comarca».

En su conjunto, el programa F-110 supone una inversión directa de 4.320 millones de euros y cuando en la segunda mitad de 2031 se produzca la entrega a la Armada de la última de las cinco fragatas, Navantia ha estimado que se habrán creado más de 1.300 empleos directos, más de 2.000 en su industria auxiliar y otros 5.700 indirectos generados por terceros suministradores. El valor añadido, directo e indirecto, para la economía nacional será del orden de los 590 millones de euros anuales.

**La entrega de los cinco buques permitirá el relevo de las actuales fragatas F-80 clase Santa María**



Maniobra de instalación de uno de los 33 bloques que conforman la estructura del buque.

Para el año en curso, en el tercer trimestre se espera la recepción del primer OTO/ Melara de 127 milímetros, que es el montaje de artillería principal y más potente que embarcan las F-110. Y, para finales de 2024, está previsto que comience la producción de la segunda mitad de los bloques que deben materializar la F-112.

En el plano tecnológico, para la próxima primavera está planeado efectuar la revisión crítica de diseño (CDR) del gemelo digital de las F-110, una innovación tecnológica encaminada a facilitar y mejorar el mantenimiento, operación y sostenimiento de cada una de las fragatas a lo largo de su ciclo de vida, no importa el lugar en que se encuentren, por remoto que sea.

El jefe del programa y director técnico de las F-110 desde octubre de 2022, el capitán de navío Santiago Gibert, del Cuerpo de Ingenieros de la Armada, puntualiza que superar la CDR del sistema supone «dar por finalizado el diseño del gemelo digital y comenzar su etapa de producción». Cada fragata tendrá instaladas a bordo las tecnologías de su propio gemelo digital, que estarán interconectadas vía satélite en modo seguro con el llamado Centro de Excelencia del Gemelo Digital que Navantia, contratista

## En el programa trabajan 500 empresas de toda España, con un impacto de hasta 9.000 empleos

principal del sistema, va a comenzar a levantar en el astillero de Ferrol. La interconexión se producirá a través de un tercer gemelo digital que se ubicará en instalaciones del Ministerio de Defensa todavía por concretar.

### ESPACIO MULTI MISIÓN

A la hora de definir en los albores de la década de 2010 un nuevo concepto de fra-

gata cuya permanencia en servicio debe prolongarse hasta más allá de la década de 2050, la División de Planes del Estado Mayor de la Armada se inclinó por un buque lo más equilibrado, flexible y polivalente posible. Se buscaban nuevas plataformas de guerra en condiciones de intervenir en cualquier escenario de la guerra naval, lo que supuso incluir capacidades para ha-

cer frente a las incertidumbres derivadas de una prospectiva a tan largo plazo y dotarlas con instrumentos para ejecutar misiones permanentes y no permanentes. Para atender las acciones de carácter no permanente, en los barcos se ha habilitado un espacio multi misión.

A estribor de cada buque existe un espacio polivalente que puede servir de hangar para un segundo helicóptero *Sikorsky* MH-60R orgánico o bien para alojar de manera puntual distintos módulos estandarizados de misión. Por ejemplo, para utilizar desde allí aeronaves no tripuladas, alojar embarcaciones menores para acciones de equipos de operaciones especiales de Infantería de Marina o almacenar apoyos para entregar a agencias gubernamentales y no gubernamentales.

La serie F-110 responde a un buen número de retos, por lo que incorpora un importante conjunto de soluciones avanzadas que pretenden poner a punto y validar nuevas tecnologías, muchas de ellas en el estado del arte. Con ellas se ha pretendido responder al desafío de nacionalizar el máximo número posible de equipos y subsistemas críticos y, con ello, contribuir a impulsar y reforzar la base tecnológica de la industria de defensa española en áreas críticas y estratégicas.

En consecuencia, en 2015 se activaron una serie de programas tecnológicos de reducción de riesgos, como el Centro Integrado de Sistemas en Tierra (CIST) y una versión avanzada del sistema de combate SCOMBA, acrónimo de Sistema de COMbate de los Buques de la Armada que, junto con el AEGIS, forman el sistema de combate del buque.

El mástil integrado está situado en la superestructura del casco y aporta a las F-110 su característica silueta. Su función es optimizar el empleo operativo del espectro electromagnético, minimizar las interferencias entre equipos y reducir la firma radar del barco.

Lo consigue alojando en su interior o en su parte externa los radares en banda S y banda X, los equipos de guerra electrónica, antenas planas tipo array de última generación, el sistema electroóptico de detección y seguimiento automático



Navantia

## Gemelo digital: un sistema crítico e innovador

EL llamado gemelo digital es una réplica virtual de los principales equipos y sistemas de cada fragata que, tanto a bordo como en tierra, recibe datos en tiempo real de todos los sensores instalados en los equipos principales del buque. Su interacción con el sistema de sostenimiento SIL-ATAVIA permite conocer multitud de parámetros de funcionamiento de cada barco y llevar a cabo su mantenimiento predictivo para intentar prevenir fallos o averías de gravedad, evitar serias anomalías y acometer acciones correctivas en el menor tiempo posible. Por ejemplo, «el sistema podrá actuar de manera directa e inmediata sobre el grado de eficiencia energética y apoyará a la gestión de incidencias de forma optimizada», resalta el jefe del programa.

El gemelo digital se implementa mediante la utilización a gran escala de sensores y tecnologías basadas en la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas (IoT), el procesamiento y almacenamiento de datos en la nube y el uso extensivo de algoritmos para emular nuevas técnicas de aprendizaje, todo ello bajo el máximo grado de seguridad en las comunicaciones a bordo y vía satélite.

de trazas por su firma infrarroja (IRST), el identificador amigo-enemigo (IFF) y buena parte de los equipos de comunicaciones.

En la puesta a punto de las fragatas están implicadas —y proporcionan estructuras, componentes, equipos, subsistemas y sistemas— más de medio millar de empresas y universidades españolas. Entre las que asumen mayores responsabilidades están Fernández Jové (válvulas), GMV (navegación GPS y *Galileo*), Indra (equipos de guerra electrónica, IFF, radar en banda X...), Ingeteam (motores eléctricos), SAINSEL (consolas), SAES (sonoboyas), Tecnobit (IRST y *data link*), otras muchas como Abance, Acentur, Detegasa, Frizonia, Ghenova y junto con la Universidad Politécnica y la Carlos III de Madrid y la Universidad de Vigo.

Si bien Navantia avanza a buen ritmo en la construcción en línea con el calendario oficial, el suministro de los radares SPY-7 de Lockheed Martin condiciona las entregas de los buques por encontrarse en el camino crítico del programa. En consecuencia, la entrega a la Armada de la F-111 no se producirá hasta finales de abril de 2028. Los nuevos buques F-110 relevarán a seis veteranas fragatas de la serie F-80. La primera de ellas, la F-81 *Santa María*, entró en servicio en diciembre de 1986, y la última, la F-86 *Canarias*, en diciembre de 1994, por lo que la mayoría de ellas acumulan más de 30 años de actividad.

SISTEMAS DE ARMAS

Los sistemas de armas se han seleccionado para cumplir misiones de disuasión, presencia en escenarios de crisis y defensa de los intereses marítimos nacionales. Por supuesto, también para dar respuesta a las nuevas amenazas asimétricas y difusas, algunas de las cuales se han puesto de manifiesto en la guerra de Ucrania.

| PREVISIONES DE BOTADURAS Y ENTREGAS |                     |                   |                     |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Marca de costado                    | Nombre de la unidad | Botadura          | Entrega a la Armada |
| F-111                               | Bonifaz             | 4º Trimestre 2025 | Finales abril 2028  |
| F-112                               | Roger de Lauria     | 1º Trimestre 2027 | 2º Trimestre 2029   |
| F-113                               | Menéndez de Avilés  | 1º Trimestre 2028 | 2º Trimestre 2030   |
| F-114                               | Luis de Córdoba     | 2º Trimestre 2029 | 2º Trimestre 2031   |
| F-115                               | Barceló             | 2º Trimestre 2030 | 2º Trimestre 2032   |



Navantia avanza en la fabricación en sus talleres de la fragata *Bonifaz*, primer buque de la serie F-110, cuya entrega está prevista para finales de abril de 2028.

Además de un cañón OTO/Melara 127/64 Lightweight (LW) en proa, las F-110 están armadas a babor y estribor con dos torres de disparo automático por control remoto Escribano E&M *Sentinel 30* dotadas con un cañón de 30 mm. y cuatro *Sentinel 2.0* con una ametralladora de 12,7 mm.

La defensa aérea está basada en la doble capa que proporcionan los misiles antiaéreos que se disparan desde un lanzador vertical emplazado en proa. El misil de largo alcance seleccionado es el Raytheon SM-2MR bloque IIIA y para la defensa cercana el RIM-162 ESSM (*Evolved Sea Sparrow Missile*) bloque 2. Para la guerra contra buques de superficie y objetivos terrestres contarán con misiles NSM del fabricante noruego Kongsberg. Y para

la guerra antisubmarina cuentan con los torpedos de la familia MK-46/MK-54 que arman los helicópteros también MH-60R, aeronaves que estarán equipadas con el conjunto de sonares de Thales más avanzados del momento.

CERTIFICACIÓN DEL BUREAU VERITAS

Las cinco F-110 dispondrán de estrictas certificaciones de la Sociedad de Clasificación *Bureau Veritas* de acuerdo con las *Naval Rules* o el SOLAS, según la diversa normativa regulatoria. «No será solo una notación, sino siete en total», puntualiza el capitán de navío Santiago Gibert.

En el astillero ferrolano se ha aposentado un equipo de la citada Sociedad de Clasificación para revisar documentación, comprobar cálculos y efectuar inspecciones con vistas a conceder el sello de excelencia *Cruz de Malta* en casco y maquinaria, y las acreditaciones de *Frigate* y otras más, que garantizarán que los cinco nuevos buques cumplen rigurosos criterios de clasificación. Entre ellos, los medioambientales de buque limpio, de bajo volumen de ruido, de escaso nivel de vibraciones, etcétera, para demostrar el compromiso de la Armada con la sostenibilidad y la comodidad de los 150 miembros de la dotación.

Juan Pons