



▲ El "Isabel de Villena" sobrevolando a un pesquero en una imagen de lo que pueden ser sus misiones relativas a la seguridad de la navegación. (Foto: EADS CASA.)

Características de los tres aviones CN-235 que vigilan y operan La mejor tecnología al servicio de nuestros

THE MOST ADVANCED TECHNOLOGY SERVING THE SPANISH MARITIME SAFETY AND RESCUE AGENCY

Summary:

The commissioning of the three CN-235/300 SM01 spotter aircraft used also in traffic control and the fight against marine pollution, built by EADS CASA for the Spanish Maritime Safety Agency under the Ministry for Development's National Rescue Plan 2006-2009, is a milestone achievement in Spanish maritime safety. This article evaluates the true value of the planes to the Agency, looking in depth at their technical features, their onboard mission control system and the main sensor systems with which they are equipped.

La puesta en marcha de los tres aviones CN-235/300 SM01 que actúan como patrullas marítimas, control de tráfico y lucha contra la contaminación, fabricados por EADS CASA para Salvamento Marítimo en el marco del Plan Nacional de Salvamento 2006-2009 del Ministerio de Fomento, constituyen un hito en la seguridad marítima de España. Este trabajo permite que se pueda valorar en sus justos términos lo que supone la adquisición de estos aparatos, se repasan en profundidad las características de las aeronaves, del sistema de control de misiones que portan y de los principales sensores que tienen instalados.



NOMBRE	MATRÍCULA	NUMERAL SASEMAR
"Isabel de Villena"	EC-KEK	101
"Rosalía de Castro"	EC-KEL	102
"Josefina de la Torre"	EC-KEM	103

▲ Tabla 1. Nombres, matrículas y numerales.

Las misiones principales de los CN-235/300 SM01 que opera Salvamento Marítimo son la vigilancia marítima, búsqueda y salvamento, así como el control y prevención de la contaminación marina. Como misión secundaria pueden ser empleados para el transporte de personas o equipos a utilizar en operaciones de salvamento o de lucha contra la contaminación marítima. Los tres aviones controlan el área marítima de responsabilidad española, que abarca **1.500.000 kilómetros cuadrados** aproximadamente.

El primero de los aviones ha sido bautizado con el nombre de **"Rosalía de Castro"**, tiene base en el aeropuerto de Labacoya, en Santiago de Compostela, y atiende las costas del norte de España, la denominada fachada galaico-cantábrica. El segundo aparato, **"Josefina de la Torre"**, opera desde el aeropuerto de Gando,

en Gran Canaria, cubriendo la zona marítima del archipiélago atlántico.

Puede volar a 437 kilómetros/hora y alcanzar una altitud de 7.620 metros

Por último, la aeronave denominada **"Isabel de Villena"** vigila la zona del arco sur del Mediterráneo y el estrecho de Gibraltar. El coste de los tres aviones ha sido de **82,5 millones de euros**.

LA PLATAFORMA

Los tres aviones adquiridos por Salvamento Marítimo pertenecen al modelo

en nuestras costas mares

Ya se ha publicado en MARINA CIVIL la noticia de la entrega por EADS CASA a **Salvamento Marítimo** de los tres aviones de vigilancia marítima adquiridos por este organismo y su puesta en servicio por la **ministra de Fomento, Magdalena Álvarez**. A lo largo de 2007 han **tomado parte** en las operaciones de vigilancia y salvamento en que se ha considerado precisa su colaboración.



▲ Maniobrando en la pista de un aeropuerto, el primero de los CN-235 de Salvamento Marítimo. (Foto: EADS CASA).



▲ El “Isabel de Villena”, antes de su entrega a Salvamento Marítimo, todavía con matrícula provisional, sobrevolando el mar a baja cota. [Foto: EADS CASA.]

CN-235-300 SM01 y han sido fabricados por **EADS CASA** en la factoría ubicada en el aeropuerto de San Pablo (Sevilla).

Es un avión **extensamente probado**, del que se han vendido más de 250 unidades a 35 operadores diferentes, civiles y militares, en más de 25 países. Existen versiones para transporte de pasajeros, transporte de tropas, de carga, lanzamiento de paracaidistas y de vigilancia marítima.

Es un aparato ampliamente utilizado como transporte por el **Ejército del Aire de España** que, recientemente, ha decidido adquirir dos aviones nuevos y modificar otros seis de transporte, a la versión de vigilancia marítima, con una configuración similar a los de Salvamento Marítimo.

Otro usuario importante de este tipo de aeronaves es el Guardacostas de Estados Unidos (**US Coast Guard**) que, dentro del programa IDPS (Integrated Deepwater System Program), tiene prevista la adquisición de un total de 36 *Persuader*, algunos de los cuales ya han sido entregados. También el

Los aparatos disponen de sensores especializados en la detección de contaminación por hidrocarburos

Irish Air Corp de la República de Irlanda utiliza dos de estos aparatos para vigilar sus zonas marítimas.

Este modelo de aeronave dispone de **cabina presurizada y es capaz de operar desde pistas cortas no preparadas**. Se caracteriza por su bajo coste de utilización, soporte en tierra muy bajo, operación segura y fiable en todo tipo de entornos y un alto grado de versatilidad que le permite llevar a cabo misiones de tipologías muy diferenciadas.

Puede volar a una velocidad de crucero de **437 kilómetros/hora**, alcanzando una altitud máxima de **7.620 metros**. Tiene un alcance máximo de **3.700 kilómetros**, con un

tiempo de permanencia en el aire superior a las **nueve horas**. La carga de pago máxima es de 6.000 kilos. Para el resto de datos técnicos remitimos a los lectores a la **tabla 2**, donde se recogen las características principales.

CONFIGURACIÓN

La **configuración externa** se caracteriza por disponer el avión de ala alta, contando en cada uno de los planos laterales con un propulsor turbohélice. El fuselaje es ahusado, con un añadido en la zona ventral, en el centro del aparato, para alojar el tren de aterrizaje. Cuenta con dos puertas y dos portones para salida de emergencia; las primeras están situadas en el costado derecho delante y en el izquierdo atrás, y los segundos contrapeados con las anteriores.

El tren de aterrizaje cuenta con una rueda directriz delantera y otras dos en tándem en las protuberancias situadas en los costados del fuselaje, en la parte central de la aeronave.

DATOS GENERALES	
Fabricante: EADS CASA (factoría San Pablo, Sevilla).	Modelo: EADS CASA CN-235-300 SM01
DIMENSIONES	
Longitud: 21,40 m.	Altura total: 8,17 m.
Envergadura: 25,81 m.	Longitud de la cabina: 9,65 m.
PESOS Y CAPACIDADES	
Peso máximo de despegue: 15.800 kg.	Combustible: 5.220 kg.
Peso máximo en el aterrizaje: 15.600 kg.	Payload (carga de pago): 6.000 kg.
PROPULSIÓN	
2 turbohélices General Electric CT7-9C3 de 1.750 shp.	2 hélices Hamilton Standard 14RF-37 de 4 palas.
OPERACIÓN	
Autonomía: Superior a las 9 horas.	Alcance máximo: 3.700 km.
Velocidad de crucero: 437 km/hora.	Altura máxima de operación: 7.620 m.

▲ Tabla 2. Características de los aviones.

En proa se puede observar el domo del radar meteorológico, o de navegación, montado en la “nariz” tras una pequeña cúpula no pintada. En la zona trasera del avión los elementos más llamativos son la rampa, abatible incluso en vuelo, y sobre ella los alerones y la deriva.

El **interior del fuselaje** se compone de cinco partes diferenciadas. En primer lugar está la cabina de pilotaje con capacidad para los dos pilotos y el técnico de apoyo al vuelo. Está seguida de un área de descanso con cuatro asientos, aseo y una pequeña cocina,

necesaria en un avión con una autonomía superior a las nueve horas.

La tercera área es la dedicada a las **operaciones** con las dos consolas del

El coste ha sido de 82,5 millones de euros

sistema FITS. Le sigue una zona de observación que cuenta con dos asientos, lanzador de bengalas y marcadores, armario para el almacenamiento de

estos elementos y, como en todos los aviones, esta zona está equipada con dos burbujas de observación en la parte posterior del fuselaje, que permiten, en misiones realizadas a baja altitud, la identificación visual y toma de fotografías.

Por último los aviones disponen de una **rampa abatible** en la parte trasera del fuselaje, utilizable para el lanzamiento de equipos de salvamento y supervivencia para náufragos: balsas, chalecos, etcétera. En su caso, cuando se autorice el uso de dispersantes y se incorporen equipos para ello, se podrá utilizar también para la proyección de dispersantes sobre manchas de sustancias contaminantes. Desmontando parte de los dispositivos de la zona de observación ésta se convierte en una amplia área de carga que admite pallets estandarizados, permitiendo el transporte rápido de equipos o materiales a las zonas donde sean necesarios.

Para su operación, estos aviones cuentan con una **tripulación** formada por dos pilotos, un técnico de apoyo al vuelo y dos operadores de consola. Para misiones a baja cota, el puesto de observador de burbuja lo ocupa el técnico de apoyo al vuelo. En operaciones de transporte el número de pasajeros máximo es de ocho, que puede disminuir a seis si se utiliza toda la capacidad de carga.



▲ Bella estampa del “Isabel de Villena” en el aeropuerto de Melilla. Obsérvese que ya lleva su matrícula definitiva. (Foto: Santiago DOMÍNGUEZ LLOSA.)

FITS, LA APUESTA DE EADS CASA

FITS es la apuesta del consorcio europeo EADS CASA para convertirse en el centro neurálgico de aviones de vigilancia y combate en el espacio marítimo. El acrónimo se corresponde con la frase *Fully Integrated Tactical System* (Sistema Táctico Totalmente Integrado). Basado en una arquitectura de sistemas abiertos, está formado por un conjunto de ordenadores y redes informáticas optimizados para la gestión táctica del conjunto de sensores, comunicaciones y sistemas de armas de aviones de vigilancia y patrulla marítima, así como de guerra antisubmarina. Está realizado con equipos COTS (Commercial Off The-Shell); se denominan de esta forma los equipos susceptibles de utilización civil o militar desarrollados empleando componentes y subsistemas de procedencia comercial, de adquisición posible por cualquier empresa, lo que abarata los costes de obtención y mantenimiento.

El sistema es **modular**, admitiendo diversas configuraciones en función de las necesidades del operador, de las misiones a las que está destinado el avión y de los sistemas de detección, comunicaciones y armas que vaya a portar. Puede ser instalado en diferentes plataformas, tanto de nueva construcción como en la modernización de aparatos ya existentes.

FITS es producto de una **evolución** que comenzó en 1982 cuando EADS CASA firmó un contrato para la construcción de dos aviones CN-235 de vigilancia marítima para el Irish Air Corp. El sistema desarrollado conjuntamente con Litton (Canadá), fabricante del radar, integraba la información de los sensores poniéndola a disposición de la tripulación.

Al tener que integrar más consolas nace el concepto de FITS. El prototipo instalado en tierra terminó su desarrollo en 1998. A partir del año 2000 se empiezan a instalar los primeros sistemas operacionales en los ocho C-212 Aviocar de la Marina de Méjico, transformándolos desde la versión de transporte.

Hasta el momento EADS CASA ha vendido un total de 46 sistemas FITS a siete operadores distintos. El principal cliente es España donde, además de los tres aviones operados por Sasemar, el Ejército del Aire cuenta con aviones de patrulla marítima P-3B/M modernizados con el citado sistema y va a disponer de ocho CN-235 para misiones SAR dotados de FITS.

La compañía ha iniciado la **modernización** de los dos CN-235 adquiridos por el Irish Air Corp en 1982. Se va a realizar la actualización de sus sistemas instalando una versión actualizada de FITS. Por otra parte, de los doce C-295 adquiridos por Portugal, cinco estarán preparados para montar este sistema táctico, habiéndose adquirido equipos exclusivamente para tres aparatos.

En el continente americano el principal contrato corresponde al **Guardacostas de EE.UU.** que, dentro del programa Deepwater, ha adquirido por el momento ocho CN-235, de los que ya se han entregado los dos primeros, previéndose que la cifra total alcance los 36 aviones. Presentan la particularidad de contar con las consolas en la cabina de mando y otras paletizadas que se cargan en el avión en función de la misión. En EE.UU. el sistema ha recibido el nombre de C4-SAS. En la misma zona geográfica la **Marina Nacional de Méjico** dispone de ocho C-212-200 Aviocar de patrulla marítima, únicos aparatos de este tipo dotados de FITS, procedentes de modificación de aviones de transporte. Para **Brasil**, EADS CASA también va a modernizar con FITS ocho o nueve P-3A dados de baja, hace ya bastantes años, por la US Navy.



▲ El principal usuario de los CN-235 de vigilancia marítima va a ser el Guardacostas de Estados Unidos. (Foto: EADS CASA.)

LOS SISTEMAS

En un avión de búsqueda, vigilancia y lucha contra la contaminación **la plataforma** no es otra cosa que el soporte de un conjunto de sistemas y sensores que son los que le aportan valor. En el caso de los CN-235/300 de Salvamento Marítimo los equipos de detección se agrupan en dos grandes conjuntos.

El **primero** agrupa los dispositivos destinados a misiones de vigilancia, búsqueda y salvamento. Está basado en radar de exploración, una torreta FLIR con cámaras de TV, infrarrojos (IR/EO), iluminador láser y un sistema de identificación automática de buques (AIS).

El **segundo** de los conjuntos está optimizado para las misiones de detección y control de la contaminación,

El “Rosalía de Castro” cubre la fachada galaico-cantábrica; “Josefina de la Torre”, el archipiélago canario, y el “Isabel de Villena”, el arco sur del Mediterráneo y el estrecho de Gibraltar

contando con un radar de apertura lateral (SLAR), escáner de infrarrojos, radiómetro de microondas y sensor láser de flúor.

Todos los equipos disponen de sensores de distintos tipos situados en el exterior del avión. La información obtenida se integra mediante el sistema táctico de misión (FITS), que a su vez gestiona la interfaz de presentación amigable de la misma a los operadores a través de las consolas.

Hay que exponer que estos aviones disponen de un conjunto de sensores especializados superior al de las aeronaves de vigilancia marítima similares que van a incluirse próximamente en el inventario del Ejército del Aire, ya que estas últimas no van a contar con los sistemas de vigilancia de la contaminación.



▲ En esta foto del despegue de un CN-235 de Salvamento Marítimo se puede observar claramente el tren de aterrizaje, la torreta del FLIR en la parte delantera, la antena del radar de exploración y el radar SLAR bajo el ala. (Foto: EADS CASA.)

EQUIPO		MODELO	FABRICANTE
Radar de exploración	Search radar	APS-143C(V)3	Telephonics Corporation (EE.UU.)
FLIR	FLIR (Forward Looking InfraRed)	IR/EO Star SAFIRE III	Flir Systems Inc. (EE.UU.)
Sistema de identificación automática de buques	AIS (Automatic Identification System)	R4A Airborne AIS Transponder	Saabtech (Suecia)

▲ Tabla 3. Sensores de búsqueda y vigilancia.

EQUIPO		MODELO	FABRICANTE
Radar de barrido lateral	Side Looking Airborne Radar Systems (SLAR)	—	Terma (Dinamarca)
Escáner infrarrojo y ultravioleta	Infrared/Ultraviolet Line Scanner (IR/UV-LS)	—	OPTIMARE Sensorsysteme AG (Alemania)
Radiómetro de microondas	Microwave Radiometer (MWR)	—	
	Imaging Laser Fluorosensor (LFS)	—	

▲ Tabla 4. Sensores de control de la contaminación.



▲ Detalle de la torreta FLIR de un Persuader de Salvamento Marítimo. (Foto: EADS CASA.)

SENSORES DE BÚSQUEDA

Para las misiones de búsqueda y vigilancia en el entorno marino, los CN-235/300 SM01 de Salvamento Marítimo disponen de tres equipos fundamentales: radar de búsqueda, FLIR y el AIS, todos ellos complementarios.

Este conjunto de dispositivos permite al avión la **localización, seguimiento, identificación y clasificación de objetivos de superficie de todo tamaño**, incluyendo pequeñas embarcaciones en situación de emergencia, cuya mayor o menor eficacia depende del estado del mar.

La forma de actuación está basada en la localización del buque mediante el radar de exploración, identificación del mismo utilizando el sistema automático de identificación de buques, cuando la nave disponga del equipo emisor, y por último, obtención de imágenes del mismo mediante la torreta FLIR.

El **radar de exploración** (Search Radar) seleccionado para estos aviones es el APS-143C(V)3 fabricado en Estados Unidos por Telephonics Corporation. Su función es la detección y el seguimiento automático de pequeños objetivos sobre la superficie del mar, tanto de día como de noche. Cuenta con una antena situada en un domo ubicado bajo el fuselaje, en su parte frontal, tras el tren de aterrizaje delantero.

Según fuentes de la compañía fabricante el coste de los tres equipos es de **3,4 millones de dólares**, incluyendo un stock de repuestos y el man-

tenimiento inicial. Estos mismos equipos de detección han sido seleccionados para los EADS CASA CN-235 que se

Es un avión extremadamente probado

están adquiriendo por el Guardacostas de EE.UU. dentro del programa Deepwater.

En este campo, el segundo de los equipos es el **sistema de identificación automática de buques (Automatic Identification System, AIS)**, que se utiliza para la localización e identificación de todos los barcos equipados con este sistema. Desde el año 2002 las regulaciones SOLAS requieren la instalación de equipos AIS en un elevado número de buques. El dispositivo seleccionado es el R4A Airborne AIS Transponder, fabricado en Suecia por SaabTech, empresa perteneciente al grupo Saab, y que está especializada en la fabricación de equipos de aviónica y de sistemas de guerra electrónica.

El R4A Airborne AIS puede ser utilizado para la monitorización del tráfico marítimo de todos los buques dotados con este tipo de equipos. También aporta valor en operaciones de búsqueda y salvamento, colaborando en la **localización de buques en situación comprometida**, y facilitando el control y coordinación de esas acciones cuando ellas toman parte diversas embarcaciones y aeronaves.

IMÁGENES A GRAN DISTANCIA

Desde hace algunos años, los sistemas **FLIR (Forward Looking InfraRed)** se han convertido en elementos habituales en los aviones, helicópteros y embarcaciones de patrulla marítima. El objetivo de este tipo de equipos es faci-



▲ En esta foto se aprecia, detrás de la rueda delantera del avión, el domo del radar de exploración. (Foto: EADS CASA.)

litar la obtención de imágenes a gran distancia, de día o de noche, dependiendo de las condiciones meteorológicas. Para ello combina sensores térmicos en el espectro infrarrojo (IR), electro-ópticos (EO) y dispositivos de tratamiento y mejora de imágenes digitales, para obtener como resultado una imagen directamente interpretable por el ojo humano.

Los aviones de Salvamento Marítimo tienen instalados equipos de la empresa norteamericana Flir Systems Inc., y exactamente del modelo IR/EO FSI Star SAFIRE III. Se trata de un sistema ampliamente probado como lo demuestra el hecho de estar **montado en un elevado número de plataformas de vigilancia marítima**. Está formado por una torreta que incluye cámaras de visión nocturna y diurna, teleobjetivo e iluminador láser que permite filmar los nombres de buques infractores durante la noche. El FLIR también integra los datos de misión y de posición obtenidos

El US Coast Guard dispondrá de treinta y seis aparatos similares

del GPS, grabador digital de vídeo y audio, e impresora.

Como ya se ha comentado, los sensores de este sistema están montados en una torreta giratoria instalada delante de la rueda directriz del tren de aterrizaje. Allí se integran cámaras de **infrarrojos** para la obtención de imágenes nocturna, o en situaciones de baja visibilidad, con otras para visión diurna y vídeo y un iluminador láser. Con esta panoplia de elementos se pueden captar hasta los nombres de los buques sometidos a vigilancia.

Entre las **características** del Star SAFIRE III cabe destacar:

- Detector de gran formato, 640 x 480, con una distancia focal efectiva de 1.060 milímetros.
- Sistema de intensificación de imágenes mediante infrarrojos.
- Integración con GPS y sistema de navegación.
- Seguimiento automático de objetivos.
- Iluminador láser.

PLATAFORMAS DE VIGILANCIA MARÍTIMA EN ESPAÑA

Los tres CN-235/300 SM01 adquiridos por Salvamento Marítimo se unen a un conjunto de aeronaves de ala fija, operadas por distintos organismos, dedicadas a la **vigilancia de las zonas marítimas de responsabilidad española**.

En España son varios los organismos que disponen de aviones de vigilancia del espacio marítimo. Está en primer lugar el **Ejército del Aire**, con los cinco P-3B/M en proceso de modernización, a los que hay que añadir la modificación de seis CN-235 de transporte a la versión de patrulla marítima y la construcción de otras dos unidades similares.

El **Servicio de Vigilancia Aduanera**, dependiente de la AEAT (Ministerio de Hacienda), cuenta con seis aviones CASA Aviocar C-212-200 dedicados a la patrulla del litoral. Desde 1996 son operados por el Ejército del Aire, asignados al Ala 37 con base principal en Villanubla (Valladolid), manteniéndose de forma permanente aviones destacados en las bases aéreas de Morón y San Javier y en el aeropuerto de Santiago de Compostela. Llevan a cabo misiones de vigilancia y reconocimiento marítimo para buscar, localizar, identificar y seguir a embarcaciones dedicadas al contrabando y al tráfico de drogas. La edad de los aparatos, fueron adquiridos entre 1981 y 1989, y la progresiva baja en el Ejército del Aire de este tipo de aviones, obliga a pensar en que puede estar próxima su sustitución.

Por su parte la **Secretaría General de Pesca Marítima** del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) gestiona en misiones de vigilancia de pescas tres EADS CASA C-212-400, *Aviocar*, que han recibido los nombres de "Roche", "Sancti Petri" y "Doñana". Fueron adquiridos a partir de 2002. Son operados desde los aeropuertos de Santander, Alicante y Jerez de la Frontera por tripulaciones civiles dependientes de Transportes Aéreos del Sur, del grupo Helisureste, compañía adjudicataria de un contrato con el MAPA. En su tripulación además se incluye un inspector de pesca. Tanto los aparatos de Vigilancia Aduanera como los de Pesca disponen de radar de exploración, FLIR y otros equipos, pero no cuentan con FITS.



▲ Un P-3B/M Orión de patrulla marítima, perteneciente al Ejército del Aire, sobrevolando el Parque de Doñana y la desembocadura del Guadalquivir. (Foto: Grupo 22, EJÉRCITO DEL AIRE.)



▲ La Secretaría General de Pesca Marítima del MAPA, utiliza tres aviones EADS CASA C-212/400 Aviocar en funciones de vigilancia de los caladeros. (Foto: EADS CASA.)



▲ Las antenas del radar SLAR están instaladas en el fuselaje justo debajo del encastre de las alas. (Foto: EADS CASA.)

SENSORES DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

Los sensores dedicados al control de la contaminación forman un sistema integrado que permite la **detección de las manchas de contaminación, localización, estimación de su superficie y volumen, así como poder identificar el producto si se encuentra en su base de datos.**

Los **datos** de todos los sensores dedicados al control de la contaminación pueden ser presentados en cualquiera de las dos pantallas del sistema FITS y en la pantalla instalada en el puesto de pilotaje. Es factible trabajar tanto en **tiempo real** como analizando la información recogida previamente en el vuelo, puesto que datos e imágenes quedan grabados.

Todos estos sistemas también se han integrado con el resto de los equipos y sensores que portan los CN-235/300 SM01 *Persuader* de Salvamento Marítimo y especialmente con los sensores de exploración, equipos de navegación y de grabación de vídeo.

El principal equipo en el ámbito que nos ocupa es un **radar de barrido lateral** (Side Looking Airborne Radar System, SLAR), destinado a la detección, tanto de día como de noche, de áreas contaminadas en la superficie marina.

Los radares de barrido lateral son sensores especialmente indicados para la **vigilancia** desde aeronaves puesto que generan una imagen de radar superior a la de otros tipos de equipos,

permitiendo la cobertura detallada de amplias áreas de superficie marina y la localización y observación de manchas de contaminación.

EADS CASA ha desarrollado una familia de aviones de vigilancia marítima

El **SLAR** que tienen instalados los aviones de Salvamento Marítimo ha sido diseñado y construido por **Terma**, empresa danesa especializada en la producción de equipos destinados a la

detección de manchas de hidrocarburos. Cuenta con dos antenas externas fijadas en el fuselaje del avión a la altura de las alas.

El SLAR de Terma es un sensor de largo alcance especialmente diseñado para la detección de manchas de hidrocarburos a una distancia de entre 35 y 45 kilómetros, en función de las condiciones meteorológicas y del estado del mar. Los objetos que producen un mayor eco en el radar pueden detectarse a unos 75 kilómetros. Opera con un campo de acción de 360°. La detección e identificación de una mancha de contaminación es seguida por el análisis de la misma, y si ello es posible por la **localización del buque que la ha originado.**

Este sistema de radar recibe datos, básicos pero relevantes, de otros equipos instalados en el avión, posición, altitud, rumbo, fecha, hora, etc., y los archiva conjuntamente con las imágenes obtenidas facilitando que puedan ser utilizadas como prueba ante los tribunales en caso de que sea necesario.

La empresa alemana **Optimare Sensorsysteme AG**, especializada en la fabricación de equipos de vigilancia marítima, ha suministrado para estos aviones tres equipos fundamentales en la vigilancia contra la contaminación, que permiten obtener el máximo aprovechamiento del SLAR.

En primer lugar está un **escáner infrarrojo/ultravioleta** (Infrared/Ultraviolet Line Scanner, IR/UV-LS), que permite la delimitación del área conta-



▲ Detalle de una de las dos antenas del radar SLAR de Terma. (Foto: EADS CASA.)

minada y la determinación de la distribución de la superficie de contaminante.

El segundo sensor es un **radiómetro de microondas** (Microwave Radiometer, MWR) destinado a la medición de espesores de capas gruesas de contaminación y es utilizable para el guiado de los barcos de recogida y limpieza de residuos líquidos.

Por último el **Laser Fluor Sensor (LFS)** facilita la medición de espesores de películas finas de contaminantes y la determinación de la tipología del mismo. Por sus características también puede detectar la presencia de contaminante, a pocos centímetros, bajo la superficie del mar.

Cada uno de estos sensores puede funcionar como una **unidad autónoma**, aunque se obtienen los mejores resultados integrándolos, entre sí y con el resto de los sistemas, a través de FITS. En este aspecto es fundamental la interconexión con el radar SLAR y con el sistema FLIR.

La interconexión del radar de barrido lateral con el escáner infrarrojo/ultravioleta, el radiómetro de microondas y el Laser Fluorosensor, y la combinación de los datos provenientes de todos ellos, permite la detección de las manchas de contaminantes, y el análisis para determinar su distribución, superficie afectada, cantidad y tipo de material.

Este tipo de equipos ya estaban siendo utilizados en aeronaves de vigilancia marítima de otros países. Como ejemplo se puede citar que la **Marina alemana** opera dos aviones Dornier Do-228-212, en beneficio del Ministerio Federal de Transportes de ese país, para la vigilancia anticontaminación en los mares Báltico y del Norte.

OTROS EQUIPOS

Los tres aviones cuentan con una cámara fotográfica de alta resolución (12 megapíxeles) de la marca Nikon, modelo D2X, así como con un **completo sistema de comunicaciones** compuesto por un equipo de VHF, dos de V/UHF, otros dos de HF, y un terminal de comunicaciones por satélite Inmarsat Aero-M. El conjunto de estos equipos les permite comunicarse, tanto en banda marina como aérea, con otros medios de Sasemar, así como los Centros de Coordinación de Salvamento.



▲ En la parte posterior de la cabina se encuentran los asientos de observación y el lanzador de bengalas y marcadores. (Foto: EADS CASA.)

También cuentan con un sistema de **data link**, enlace de datos, que permite durante el vuelo el intercambio de datos, mensajes de texto, así como de

tal que equipa al avión. El intercambio de datos se puede realizar tanto con instalaciones en tierra como con otros medios aéreos o navales.

El contrato con Salvamento Marítimo incluye también la adquisición de un **Centro de Apoyo a la Misión**. Este sistema es fundamental para el máximo aprovechamiento de los aparatos y de todas las capacidades de sus sensores, así como para la explotación posterior de los datos obtenidos en cada uno de los vuelos. Antes del comienzo de la misión su función principal es la preparación de los datos de misión para su carga en los ordenadores de los aviones. Durante la realización de las

Los equipos permiten localizar, seguir e identificar objetos de toda clase

imágenes y pequeñas secuencias de vídeo obtenidas a través de la cámara IR/EO y de la cámara fotográfica digi-



▲ Al lado del portillo de salida de emergencia, se puede observar una de las ventanas dotadas con burbuja de observación. (Foto: EADS CASA.)



▲ La rampa, utilizable para lanzamiento de material de salvamento o como acceso a la bodega de carga, se encuentra en la parte trasera del avión. (Foto: Santiago DOMÍNGUEZ LLOSA.)

operaciones permite el intercambio de datos e imágenes con las aeronaves. Tras la finalización de cada vuelo el Centro de Apoyo a la Misión facilita la explotación de los datos obtenidos por los sensores, posibilitando el análisis de la información recogida, la preparación de los informes correspondientes, y hasta la reproducción de la misión.

Por otra parte, los aparatos cuentan con la aviónica habitual en los aparatos de su clase, sin que se hayan señalado diferencias con las aeronaves similares operadas por otros organismos.

Como ya se ha citado, en la zona de observación de la cabina se cuenta con lanzadores de bengalas, marcadores y otros **sistemas físicos** para iluminación y señalización de naufragos o áreas de interés en la superficie del mar.

En las operaciones de búsqueda y salvamento de naufragos la **rampa de popa** se puede equipar para el lanzamiento de equipo de supervivencia en el mar: balsas autohinchables, chalecos salvavidas, etcétera.

EL SISTEMA TÁCTICO DE MISIÓN

Como se ha podido leer en los puntos anteriores, la panoplia de sensores y sus características son notables y su operación exige la instalación de un sistema táctico de misión que permita su integración, facilite el uso de cada uno de ellos por los operadores y posibilite una tripulación reducida.

Los sensores dedicados al control de la contaminación forman un sistema integrado que permite detectar las manchas

Por parte de EADS CASA se propuso FITS *Fully Integrated Tactical System* (Sistema Táctico Totalmente Integrado) como respuesta a la necesi-

dad de Salvamento Marítimo de dotar a sus aviones de un nuevo sistema de misión que integrase las señales de todos los sensores y permitiera la operación de los aviones tanto en misiones de vigilancia y salvamento como en las de lucha contra la contaminación. Se trata de un sistema **desarrollado por EADS CASA en España** y ampliamente probado en aeronaves militares de patrulla marítima y de vigilancia de zonas marítimas.

El núcleo de FITS está formado por **dos servidores**, el primero de ellos atiende las aplicaciones en tiempo real mientras que el segundo gestiona las bases de datos. En su parte más visible está constituido por las consolas en la cabina, todas ellas con pantallas de cristal líquido de 20 pulgadas, cada una de las cuales va dotada de su propio procesador. El conjunto está unido a través de una red de área local.

En los aviones de Salvamento Marítimo se han dispuesto dos consolas del sistema FITS para los operadores y se cuenta con otra pantalla en la cabina para que los pilotos cuenten en todo momento con la información de la situación táctica.

Las características del sistema FITS permiten una **distribución flexible** de las tareas entre los dos operadores de consola, pudiendo distribuir el control y uso de los diferentes sensores entre los operadores, en función del tipo de misión que se esté realizando en cada caso (búsqueda y salvamento,



▲ Vista de dos consolas del sistema FITS con sus pantallas planas de 20 pulgadas. (Foto: EADS CASA.)

LOS NOMBRES DE LOS AVIONES

A los tres primeros aviones de vigilancia adquiridos por Salvamento Marítimo se les han asignado los nombres de escritoras de épocas históricas diversas: Isabel de Villena (siglo XV), Rosalía de Castro (siglo XIX) y Josefina de la Torre (siglo XX). Todavía no se ha hecho público el nombre que podría adjudicarse al cuarto avión, cuya compra está prevista dentro del vigente Plan Nacional de Salvamento Marítimo. En cualquier caso cabe pensar que se seguirá el criterio utilizado con los anteriores.

- **Isabel de Villena.** Religiosa franciscana clarisa y escritora nacida en Valencia en 1430, como Elinor Manuel de Villena, y fallecida en la misma ciudad en 1490. De familia noble, emparentada con la familia real de Castilla. Fue abadesa del convento de la Santísima Trinidad de Valencia. Autora de diversos tratados y obras místicas que se han perdido. Sólo nos ha llegado la titulada *Vita Christi*, narración muy ampliada de los textos evangélicos. Escrita en valenciano y publicada póstumamente, traza al lado de las figuras evangélicas como la Virgen María, abstracciones personificadas en mujeres: la Contemplación, la Humildad, la Pureza. El texto también realiza una gran defensa de las mujeres, en replica a la misoginia de otro libro publicado en aquel tiempo.
- **Rosalía de Castro.** Poeta y novelista gallega nacida en Santiago de Compostela en 1837 y fallecida en Padrón (La Coruña) en 1885. Su nombre completo era María Rosalía Rita de Castro. Es la figura primordial del movimiento literario y cultural gallego que se ha llamado *O Rexurdimento* (Renacimiento). Desarrolló su obra en gallego y castellano. A pesar de su corta vida, 48 años, y de que nunca disfrutó de buena salud, su extensa obra tiene una gran importancia en la literatura gallega y española. En ella alterna la prosa con el verso, predominando el tema del amor desgraciado y la denuncia social. Muestra su solidaridad con las penurias de los hombres del mar y del campo, con la pobreza de su pueblo y su honda tristeza.
- **Josefina de la Torre.** Poeta, actriz, escritora, periodista y músico. Nacida en Las Palmas de Gran Canaria en 1907 y fallecida en Madrid en 2002. Por su poesía se puede adscribir al modernismo y a la generación del 27, siendo una de las dos únicas representantes femeninas de dicho grupo poético y su última superviviente. En su obra en prosa, novelas cortas de tono romántico y misterioso, utilizó el seudónimo de Laura de Cominges. Su principal actividad fue la escena, donde actuó en cine, radio, televisión, doblaje y teatro, llegando a tener compañía propia.

Por otra parte hay que detallar que los bimotores Beechcraft Baron B-55, propiedad de la empresa pública Senasa, que realizaron tareas de vigilancia en las aguas de responsabilidad española hasta la entrada en servicio de los CN-235/300 SM01, eran conocidos con los nombres de "Serviola Uno", "Serviola Dos" y "Serviola Tres".



▲ En esta fotografía se muestra una instalación de FITS en un avión de patrulla marítima, con cinco consolas y pantallas. (Foto: EADS CASA.)

monitorización del tráfico marítimo, control de contaminación en situaciones de emergencia, etcétera).

La novedad del sistema instalado en los CN-235/300 SM01 de Salvamento Marítimo ha sido la **integración del sistema de control de contaminación marítima suministrado por la empresa alemana Optimare**. Este sistema de control, que ya estaba operativo en aviones DO-228 de la República Federal Alemana, se ha evolucionado para favorecer la integración en el avión CN-235. La integración en FITS de estos sensores ha supuesto un reto respecto a otros aparatos de patrulla y vigilancia marítima que tienen instalado el mismo sistema táctico de misión.

Tiene un alcance de 3.700 kilómetros

La integración de los sistemas de vigilancia marítima y de control de contaminación a través del FITS, permite no sólo el **gestionar la situación en caso de emergencia, o gran accidente con vertido de sustancias peligrosas o contaminantes**, sino también la **monitorización en tiempo real de los pequeños vertidos** (accidentales o voluntarios) en la superficie del mar. Siempre existen buques gestionados por desactivados que aprovechan singladuras por alta mar para el vaciado o limpieza de tanques tanto de lastre como de carga. Disponiendo de aviones dotados con estos sistemas puede darse **un paso adelante muy importante para evitar ese tipo de conductas**.

La operación de los CN-235/300 SM01 permite la **identificación de los potenciales infractores tanto en condiciones diurnas como nocturnas** obteniendo suficientes **pruebas de la acción ilegal**. El uso combinado de ambos tipos de sensores, vigilancia y control de contaminación, es el que permite incrementar la efectividad de esta operación.

Francisco Javier ÁLVAREZ LAITA y María Luisa MEDINA ARNÁIZ
(del Círculo Naval Español)