



Fig.1. Pod FLIR/LTDR instalado en un F/A-18. Destacan la ventana para infrarrojo y la de emisión láser.

El pod FLIR/Laser del EF-18

ANGEL VILLALBA JIMENEZ
Comandante Ingeniero Aeronáutico

INTRODUCCION

SEGUN se publicó en esta Revista (núm. 628-Nov. 93) los C-15 (EF-18) de las Alas 12 y 31 han sido dotados recientemente de designadores láser (Laser Target Designator and Ranger LTD/R) que les capacita para el lanzamiento autónomo de bombas guiadas láser. Es decir, el mismo avión que lanza la bomba es el que lleva el designador, con la consiguiente ventaja de no necesitar la participación de otro avión de apoyo.

A continuación trataremos de entrar en algunos detalles de las características de este designador y del pod FLIR (Forward Looking Infrared Receiver) en el que va montado. También dare-

mos algunas ideas de cómo se utiliza en vuelo para el lanzamiento con precisión de bombas guiadas láser.

ORIGENES

El F/A-18 de la Armada Americana (U.S. Navy), USN en adelante, fue concebido como un avión polivalente, de ataque al suelo y de combate. En su aspecto de ataque al suelo era imprescindible la capacidad de lanzamiento de bombas guiadas por láser en todo tiempo. Para ello, inicialmente se pensó en el pod FLIR situado en la estación izquierda del fuselaje, que permitiera al piloto ver los blancos terrestres en condiciones de escasa visi-

bilidad. Por otro lado, en la estación derecha del fuselaje estaría el pod detector (Laser Detector and Tracker LDT) que detectaría la presencia de un blanco iluminado por una fuente láser externa al avión (otro avión o un *operator* en tierra) y daría los datos al computador de a bordo sobre distancias y ángulos relativos al blanco para la suelta de la bomba guiada.

Este esquema inicial, que se llevó a producción en los primeros F/A-18 de la USN, pronto se vió que era mejorable, incluyendo en el mismo pod del FLIR un iluminador láser que al mismo tiempo fuera detector y pudiera estimar distancias. La dificultad esta-



ba en la miniaturización necesaria para integrarlo dentro del *pod* sin perder precisión ni potencia de emisión. De esta forma se conseguía la ventaja de un *pod* único FLIR/LTDR y, más importante, eliminar la necesidad de un iluminador externo, es decir, de otro avión, con lo que un solo F/A-18 puede realizar la operación de bombardeo. Además, se dejaba libre la estación derecha del fuselaje con lo que ésta se podía aprovechar para misiles u otro *pod* con otras funciones (navegación nocturna, contramedidas, etc.).

La adquisición por el E.A. del Sistema de Armas EF-18 a partir del año 85, en el que esta opción ya estaba

decidida ha permitido la integración de esta capacidad FLIR/LTDR en todos los EF-18, la mitad de ellos ya desde producción y la otra mitad por "Retrofit" llevado a cabo en el Ala 31.

En cuanto a los *pods*, se han adquirido dieciocho, que fueron recibidos posteriormente a la entrega de los aviones, pero sin los emisores láser. Estos se han recibido a finales de 1993, prácticamente al mismo tiempo que la USN, ya que las dificultades técnicas han provocado retrasos en la puesta en servicio, que estaba prevista para 1.991.

DESCRIPCION FISICA

Como se ha dicho, el *pod* FLIR/LTDR (AN/AAS-38) va montado en la estación izquierda del fuselaje del EF-18 (figura-1).

El Pod consta de 11 subconjuntos reemplazables en línea (WRA's) de los cuales 9 constituyen la parte FLIR pura (fig. 2), que es tal como fueron entregados los pod al E.A., y los dos restantes son los que dan la capacidad láser (fig. 3). Su forma es cilíndrica, de 33 cm de diámetro y 184 cm de largo, pesando unos 170 Kg.

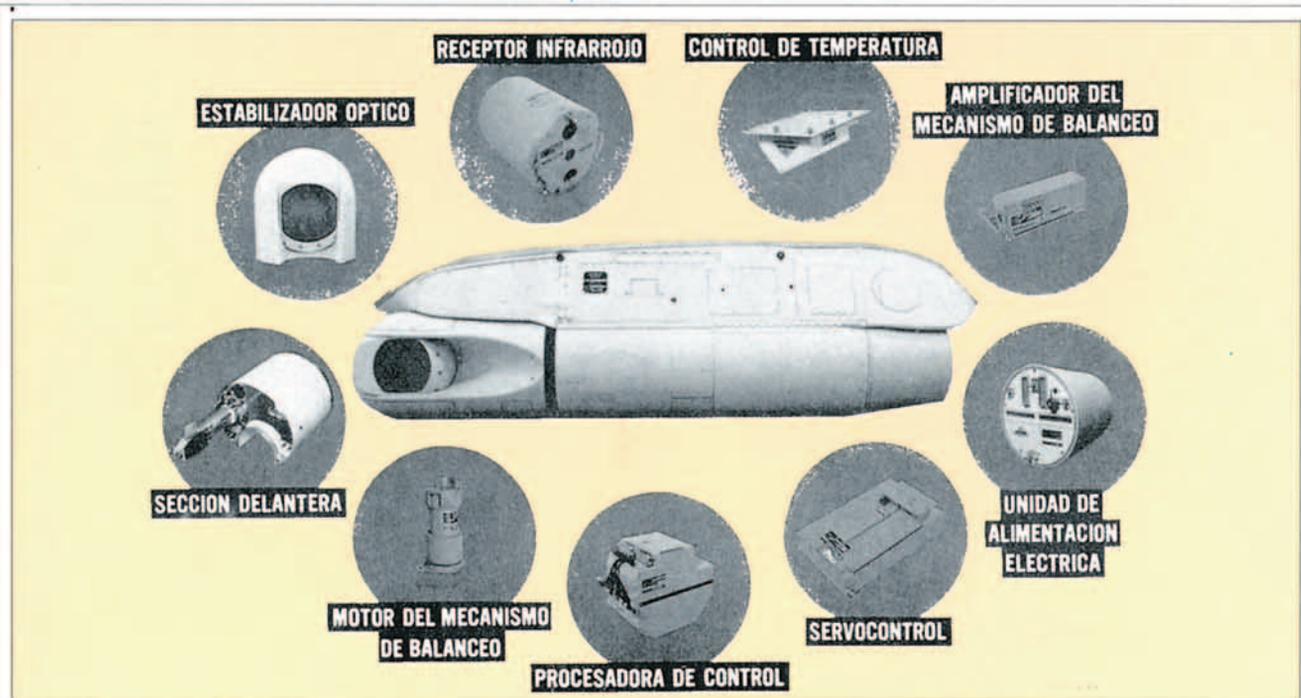


Fig. 2. Componentes del pod FLIR



Fig. 3. Unidades láser

El subconjunto más notorio, cuando se ve instalado en avión y activado, es el estabilizador óptico (Fig. 4) que se distingue por la gran pantalla transparente al infrarrojo y por la pequeña ventana transparente para emisión del haz láser. Este "ojo" tiene dos grados de libertad, pudiendo girar ± 540 (casi dos vueltas completas en cada sentido) alrededor del eje de alabeo del avión y $+30/-150$ alrededor del eje de cabeceo (arriba/abajo). Es decir, con el avión horizontal se puede ver e iluminar cualquier punto en tierra que no esté obstruido por el propio avión.

Las WRA que dan la capacidad LTDR, fuente de alimentación y transeptor (emisor/receptor), no son visibles desde el exterior, por lo que esta capacidad sólo se intuye por la ventana del estabilizador óptico. Como se dijo antes, el logro técnico está en su pequeño tamaño, sin afectar a la potencia, precisión y fiabilidad de la emisión láser.

El corazón de todo el conjunto, como no podía ser menos, es el procesador de Control, un ordenador de uso genérico con 64 K. de memoria y trabajo a 16 bit compatible con el bus tipo MIL-STD-1553. Proporciona

procesamiento de video IR y controla la posición y movimiento del estabilizador óptico así como la emisión-recepción del láser, en comunicación con el computador de misión del avión.

FUNCIONAMIENTO

Con el pod instalado y el avión en vuelo, éste se activa desde el panel de control de sensores (Fig. 5). A partir de ahí, todo el control se puede hacer



Fig. 4. Estabilizador óptico con transeptor láser incorporado.

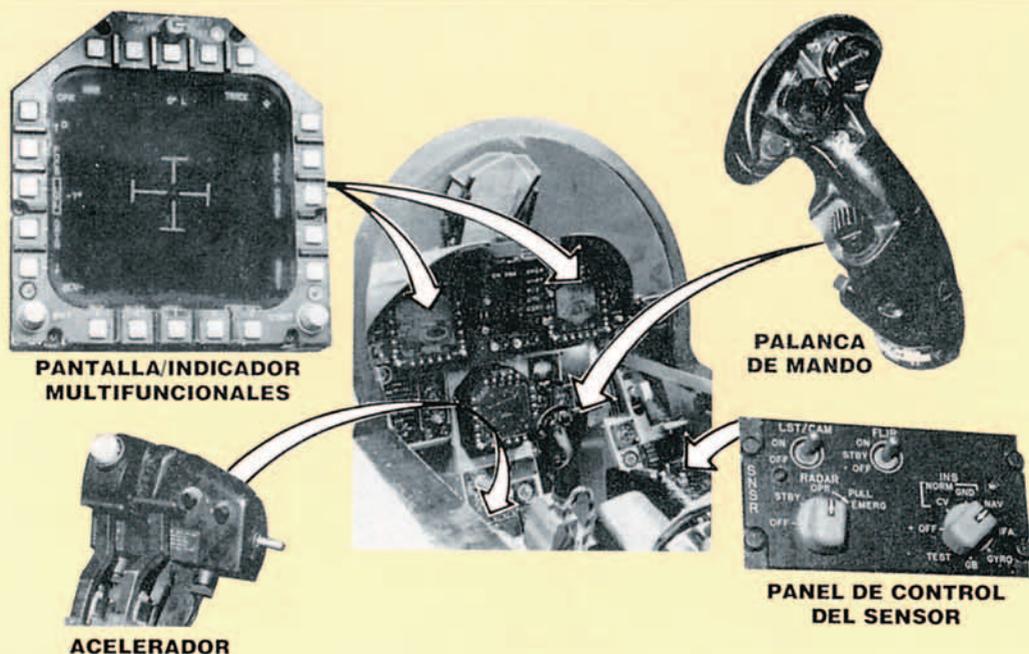


Fig. 5. Controles FLIR desde cabina

desde la palanca de vuelo del avión y la de mando de gases (Control HOTTAS: "Hands on Throttle and Stick).

Con el botón de control de sensores situado en la palanca de vuelo, se puede seleccionar Imagen FLIR en el indicador digital izquierdo (Digital Display Indicator: DDI), viéndose el terreno que queda dentro de un cono de 3º (modo estrecho) o de 12º (modo ancho) a partir del estabilizador óptico. Con un pulsador (TDC: Throttle Designer Control) situado en la palanca de gases, se puede girar manualmente el "ojo" del FLIR para ver el punto deseado y, una vez localizado el blanco, bloquear el estabilizador óptico en ese punto, señalado por la cruz del indicador, con lo que, a partir de entonces, siempre se verá el blanco en el centro de la cruz, haga lo que haga el avión.

Para la operación del láser, se ha añadido en el panel de control de sensores un interruptor de LTDR que cuando se arma permite el disparo del láser (Figura-6), que puede ser automático o manual. El modo automático es el que se usa para las misiones de bombardeo autónomo, es decir, el mismo avión ilumina y dispara. En él, una vez bloqueado el blanco por el FLIR el piloto selecciona "Auto" en la presentación FLIR del

HUD (Head up Display) y a partir de ahí el computador de misión decide el disparo del láser y la suelta de la bomba en el momento óptimo.

El modo manual es el que se usa para designar un blanco a batir por otro avión. En él el láser se dispara por medio del gatillo de la palanca de vuelo.

EMPLEO TACTICO

Para una misión de bombardeo con bombas guiadas, el avión saldrá dotado con el *pod* FLIR/LTDR y con GBU-16 (2000 lb) ó GBU-10 (1000 lb) en las estaciones de alas.

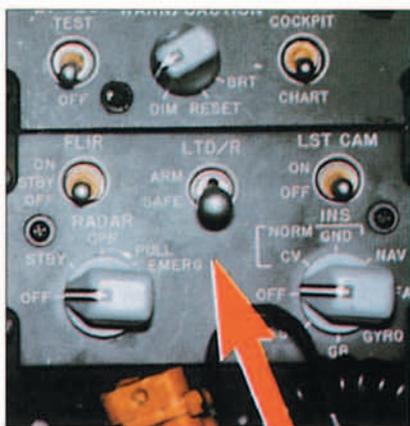


Fig. 6. Interruptor de armado del láser

En las proximidades del objetivo (15 a 30 millas) se activa el FLIR con lo que el piloto puede identificar el blanco visualmente por medio del zoom que incorpora aquel, todo esto sin recurrir al radar de abordo con lo que se dificulta la detección por el enemigo. A unas 20 millas se debe bloquear el blanco en la pantalla del DDI, con lo cual, el piloto puede dedicar su atención a evitar las defensas enemigas.

Si decide batir el objetivo, arma el láser y selecciona el modo automático, dentro de la presentación FLIR del HUD. A partir de ahí la emisión láser y la suelta de la bomba queda bajo el control del computador de misión del avión. La secuencia de acontecimientos se ve en la Fig. 7.

Una vez la bomba en el aire, el sistema de aletas que lleva en su cabeza la dirige al vértice de la "cesta" que crea el reflejo de la emisión láser sobre el blanco.

Es muy importante, según se deduce de lo anterior, que coincidan lo más posible el punto sobre el que se ha bloqueado la cruz del DDI en la imagen FLIR y el punto sobre el que se emite el láser. De lo contrario se estaría dirigiendo la bomba a un punto que no es el objetivo. Para asegurar la coincidencia se exige por dise-

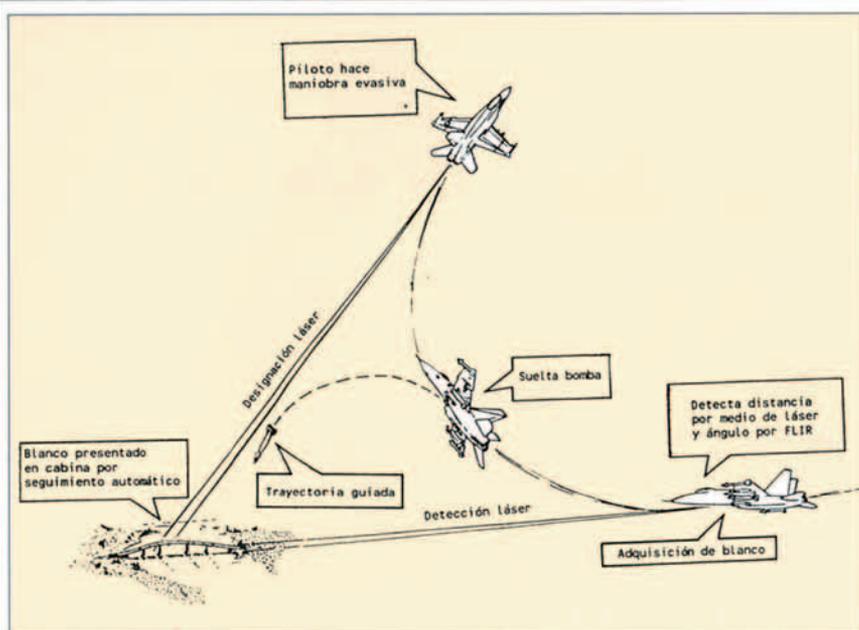


Fig. 7. Secuencia de una misión de lanzamiento de bombas guiadas por láser

ño una tolerancia de 0.250 miliradianes (46 segundos de arco) entre la línea central del cono de la imagen FLIR y el haz del láser. A 10 millas, esta desviación se traduce en 4.6 metros de distancia entre el objetivo a batir y el punto en el que incide la radiación láser. Con esta precisión es comprensible la operación que realizó la USAF sobre un refugio iraquí en la Operación Tormenta del Desierto de introducir la bomba por la boca de acceso del personal, de pocos metros de diámetro.

MANTENIMIENTO

El mantenimiento se hace con el concepto de "On Condition" con lo que el pod FLIR/LTDR dispone de un BIT (Built in Test) que se lanza desde cabina y permite comprobar el estado de todo el conjunto, identificando la WRA que da fallo en caso de no ser este positivo.

También con el pod montado en avión se utiliza un comprobador de alineación entre el láser y la imagen FLIR para asegurar que la desviación está dentro de límites. Este comprobador, denominado "Laser Boresight Test Set" tiene unos requisitos técnicos muy estrictos. Consiste en un capuchón que se coloca sobre el estabilizador óptico y simula un blanco móvil. Desde cabina se bloquea este

blanco y se dispara el láser sobre él. Mide la potencia del láser, la alineación y la dispersión del haz láser. Si una de las variables está fuera de límites habrá que desmontar el estabi-

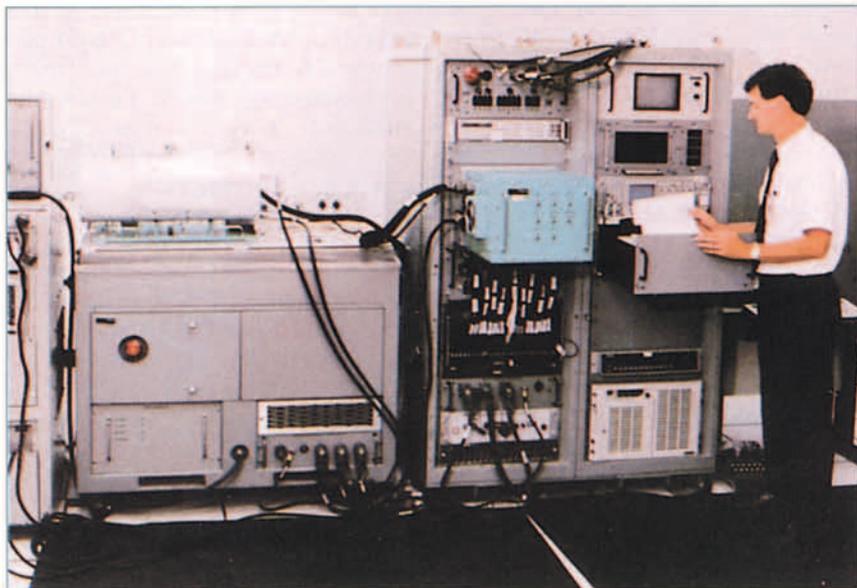


Fig. 8. Banco electroóptico (EOTS) para reparación de subconjuntos en taller.

lizador óptico con el transceptor láser incluido o la fuente de alimentación láser y llevarlos a taller de reparación. La complicación técnica de su realización ha provocado retrasos en el desarrollo y aún no está disponible para toda la flota.

Para mantenimiento de Segundo Escalón (Taller) se dispone de un banco electroóptico (Electrooptical Test Set: EOTS) Fig. 8, que permite aislar subconjuntos averiados dentro de cada WRA.

El EA no tiene actualmente capacidad de reparación a nivel de 3^{er} Escalón, por lo que los subconjuntos reemplazables en Taller (SRA's) deben ser enviados a EE.UU. para su reparación.

En cuanto a la fiabilidad del conjunto, el requisito de diseño es de un tiempo medio entre fallos (MTBF) de 80 horas, siendo el obtenido en la práctica de 197 horas. El tiempo medio para reparación con el pod instalado es de 15 minutos, gracias a la facilidad de sustitución de los WRA's.

RESUMEN

Como se ha visto, el EA dispone de una herramienta, dentro del Sistema de Armas EF-18, en la que se ha vertido la última tecnología disponible en el mundo sobre detección infrarroja y designación láser, todo ello integrado

en un pod de pequeñas dimensiones, fiable y fácil de mantener.

Con ello, se mejora la capacidad operativa incluyendo la posibilidad de lanzamiento autónomo de bombas guiadas láser, siendo el EF-18 una de las pocas plataformas aéreas que la tiene ■