

Preparación de misiones

EDUARDO CURIEL TORMO
Comandante de Aviación

Imagina que te dejan de repente en un caza con una cúpula opaca y que tienes que navegar más de doscientas millas a casi 600 kts y a pocos metros de altura sobre el terreno, para llegar al objetivo a la hora prevista con una precisión milimétrica. Así es como vuela el Taurus, un sofisticado misil aire-superficie, que ya está dado de alta en el inventario de los F-18 MLU españoles.

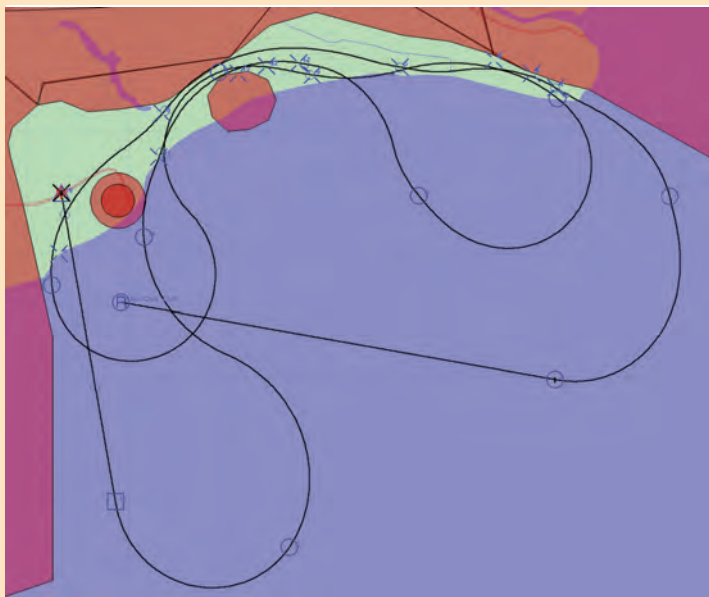
El Taurus es un arma diferente al resto de que disponen los cazas españoles. Cuando un piloto lanza una bomba, ha tenido primero que aproximarse a su objetivo evitando todo tipo de amenazas aéreas y terrestres, y después identificar el blanco a batir. Durante todo el vuelo, el piloto, con su experiencia y conocimientos, y ayudado por los sistemas de abordaje y del resto del paquete de ataque, evalúa constantemente la situación y toma decisiones que le permitan llegar cerca del objetivo, identificarlo y maniobrar para lanzar la bomba en parámetros; el resto del trabajo corre a cargo del arma lanzada. El Taurus "simplifica" la labor del piloto, ya que por su gran alcance permitirá ser lanzado fuera del radio de acción de las defensas enemigas. En este caso, la responsabilidad del piloto es la de llegar al punto planeado de

suelta del misil a la hora establecida y en parámetros, el resto de la misión es cosa del Taurus: "navegar cerca de 20 minutos a casi 600 nudos rozando las copas de los árboles y dar en el objetivo". Durante esos "20 minutos" el misil vuela autónomo una ruta planeada con anterioridad, y no tiene la capacidad de "evaluar la situación y tomar decisiones tácticas", su tarea consiste en seguir de la manera más precisa posible la ruta cargada en su computador de navegación: una vez lanzado ya no hay marcha atrás. Es por ello que, a la hora de preparar la ruta del misil, haya que tener en cuenta muchos detalles que un piloto a los mandos de un caza iría procesando en tiempo real durante el vuelo.

Pero empecemos de una forma más ordenada. El misil Taurus dispone de un computador de navegación que se nutre de varias fuentes de información: Inercial-GPS, TRN (navegación con referencia al terreno basado en el uso de un radio-altímetro) e IBNs-UP (actualización de la posición basada en el reconocimiento de imágenes infrarrojas de determinados puntos a lo largo de la ruta). Durante el vuelo el computador procesa todas las fuentes de posicionamiento y las combina por medio de un filtro de Kalman para obtener la posición más precisa posible (proceso de hibridación). Para que todo este proceso sea posible es necesario preparar una compleja base de datos que permita:

- Disponer de datos fiables de elevación del terreno (por ejemplo DTED, Digital Terrain Elevation Data) y de obstáculos para poder planear la misión y para que durante el vuelo se pueda volar con referencia al terreno a la menor altitud posible.
- Disponer de IBNs (modelos infrarrojos de puntos geográficos) para poder actualizar la posición durante la ruta.

Esta base de datos se genera en el CMP (sistema de planeamiento de misión centralizado, que se compone de varios ordenadores conectados a un servidor central). El CPM es operado por varios suboficiales destinados en el Grupo 47. Una vez generada la base de datos, ésta se transfiere al DMP (sistema de planeamiento de misión descentralizado, formado por varios ordenadores independientes con el software específico para preparar la misión de cada misil). Al igual que con el CMP, el DMP es operado por suboficiales del Grupo 47,



Eduardo Curiel Tormo

Vista general de la misión de ataque al Bloque.



Jesús Plaza Aguilera

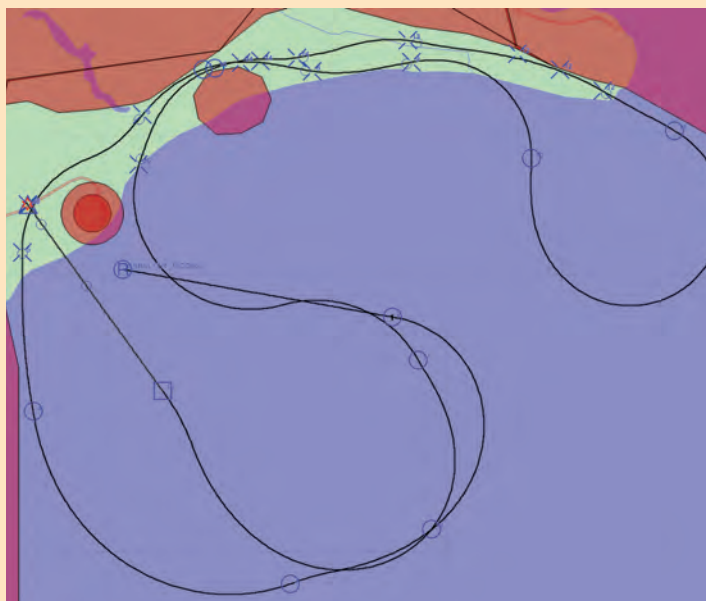
aunque para la campaña de Sudáfrica la responsabilidad de preparar las misiones en el DMP recayó en los pilotos de ensayo del CLAEX.

Antes de empezar a exponer el proceso de planeamiento de las misiones voladas en Sudáfrica es conveniente comentar unos detalles sobre el Taurus:

- El misil debía diseñarse inicialmente para ser lanzado desde el Tornado, con el requisito de que cada avión pudiera llevar dos misiles en su panza.
- Debía tener un sensor infrarrojo para asegurar la precisión en la fase de ataque y para ser utilizado durante la fase de cruce para actualizar la posición inercial.
- Debía poseer una reducida RCS (Radar Cross Section, dificultad para ser detectado por un radar).
- Debía ser capaz de volar a gran velocidad y a muy baja cota, que unido a su reducida RCS aumentaría la probabilidad de supervivencia frente a las defensas enemigas.
- Y además debía ser capaz de llevar una importante carga explosiva a una distancia mínima de 350 km consiguiendo penetrar varios metros de hormigón antes de detonar.

Todos estos requisitos y alguno más resultaron en un misil muy pesado y con una superficie alar pequeña, por lo que su capacidad de maniobra (factor de carga Nz o gs) no es muy grande. Por ello, el radio de viraje a lo largo de la ruta resulta bastante mayor que el de un caza tipo EF-18. Para una misión normal del Taurus esto no es pro-

blema, puesto que la trayectoria que seguiría el misil, desde el punto de lanzamiento hasta el objetivo, será en la mayoría de los casos bastante rectilínea. Sin embargo, para el ensayo en Sudáfrica, si se quería que el vuelo del misil fuera largo, las dimensiones del polígono (70x20 km) obligaban a que el misil diera dos o tres vueltas por el mismo, realizando varios virajes de más de 180 grados de cambio de rumbo. Y no sólo se maniobraba en el eje horizontal, sino que el Tau-



Eduardo Curiel Tormo

Vista general de la misión de ataque al Refugio.

rus iba constantemente subiendo y bajando para mantener las alturas sobre el terreno definidas en el planeamiento, exprimiendo al máximo su capacidad de maniobra.

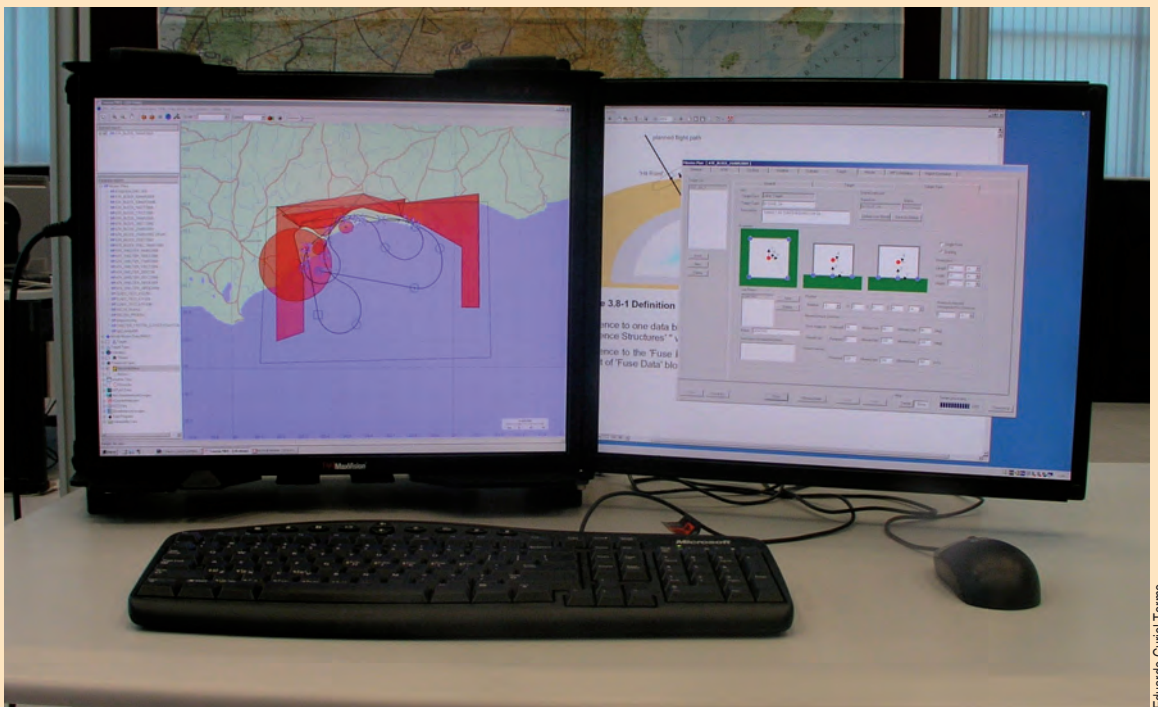
A finales del año 2007 se impartieron dos cursos, uno para los operadores del CMP (cuatro semanas) y otro para los del DMP (una semana). Aunque el nivel de los cursos fue bastante bueno, lo cierto es que para unos operadores sin conocimientos previos de todas las herramientas informáticas relacionadas con el Taurus, la tarea de asimilar una avalancha de datos y de información compleja y extensa supuso un gran reto; y poco a poco y gracias al correo electrónico y no pocas llamadas a los instructores del curso, la luz se abría paso entre tantos bits. Comenzaba la cuenta atrás para tener preparadas dos misiones válidas para septiembre de 2008. Aunque nueve meses parezca tiempo más que suficiente para preparar unas misiones (y cierto que lo es, pero ahora, cuando contamos con personal preparado y con suficiente experiencia a sus espaldas), lo cierto es que al final no sobró mucho margen. La principal dificultad y lo que llevó más tiempo fue el proceso de obtención de imágenes satélites del polígono sudafricano, de DTEDs y cartografía actualizados de la zona, etc. Una vez conseguido todo esto, el CMP pudo empezar a preparar la base de datos fuente que el DMP necesitaba para comenzar el planeamiento de las misiones.

Es obligado comentar que desde el principio, la Fuerza Aérea alemana estuvo apoyando de manera sobresaliente todo el proceso del planeamiento de las misiones. Uno de los apoyos más importan-

tes tuvo lugar en la primavera de 2008, cuando nos acogieron durante algo más de una semana en la Base Aérea de Büchel, donde los alemanes tienen ubicada su célula de planeamiento del Taurus. En aquella ocasión, los expertos en planeamiento, el mayor Oliver Strothmann y el resto de su equipo, nos dedicaron toda su atención y paciencia para resolver nuestras innumerables dudas y para mostrarnos su experiencia y sus lecciones aprendidas durante las campañas alemanas en Sudáfrica. En definitiva, unos días muy provechosos en los que se le dio un importante empujón a la capacidad de planeamiento del personal español.

Mientras, en Sudáfrica, se construían los dos blancos para sendas misiones. La elección de los blancos, su situación y orientación fue otra de las cuestiones en las que hubo que pararse a reflexionar, puesto que todos estos detalles condicionaban en gran medida el final de la ruta y la maniobra de ataque. El primero de los blancos, "el bloque", pretendía simular un bunker de 3 plantas al que había que atacar con un picado de 90°. Se construyó usando 12 contenedores marítimos estándar de 20 pies que se pintaron de blanco. Para que tuviera contraste infrarrojo con el terreno circundante y así poder planear un ataque directo se le pintó una franja negra en la parte superior. El segundo blanco, "el semi-refugio", pretendía simular un barracón o refugio donde se protegen los cazas en las bases aéreas. En realidad se construyó una cuarta parte de un refugio real (lo mínimo necesario para conseguir el efecto deseado). Los materiales utilizados fueron de nuevo contenedores marítimos, madera y tela. En este caso el

Estación de trabajo DMP.



Eduardo Curiel Torno

ataque sería con un picado de 60° y el refugio no tendría contraste infrarrojo con el terreno circundante, es decir, no sería visible para el sensor IR del Taurus, por lo el ataque sería tipo "OFFSET". En esta modalidad de ataque se busca una fuente IR en los alrededores y se planea que el misil vaya volando hacia el blanco "invisible", mirando con el sensor a la fuente IR y calculando en todo momento la posición relativa del blanco con respecto a dicha fuente (offset), de manera que al final la precisión que se consigue es similar a la del caso anterior.

En cuanto se dispuso de las primeras imágenes por satélite y se importaron en el CMP, los operadores empezaron a crear puntos de actualización de la navegación basados en imágenes infrarrojas, más conocidos como IBNs. Aquí la experiencia y la imaginación son los ingredientes fundamentales para que el IBN sea provechoso. La dificultad radica en que el sensor IR del misil trabaja dibujando líneas rectas de cierta longitud entre dos zonas colindantes que tienen diferente temperatura, como por ejemplo entre una carretera asfaltada y la hierba que hay a su lado; o entre un lateral de una balsa de agua y el terreno circundante... Entonces la tarea del operador consiste en encontrar en una imagen satélite todas esas rectas, imaginándose lo que el sensor verá cuando en mitad de la ruta apunte hacia él, teniendo en cuenta muchísimas variables como: a qué hora del día pasará el misil; qué condiciones meteorológicas predominan en la zona: lluvia, sol, bruma; por qué sector vendrá el misil; si hay líneas paralelas cercanas que puedan dar lugar a que el misil confunda unas con otras; si las rectas encontradas tienen al menos tres direcciones distintas y un largo etcétera. En definitiva, un proceso difícil que requiere mucha concentración y paciencia. Para asegurar la calidad de los IBNs, se acordó que cada vez que se finalizara uno, el resto de operadores lo comprobarían en busca de posibles errores o mejoras.

Mientras tanto, en el DMP se empezaba a definir el escenario: se concreta la zona de operaciones, se preprocesan los datos de elevación del terreno y de obstáculos, se modelan los dos blancos, se introducen las zonas restringidas por las que no podía volar el misil, etc. Y entonces arrancaba el planeamiento de cada misión individual, desde el objetivo hacia atrás. Se comienza diseñando la maniobra de ataque: dónde debe impactar el misil, qué tipo de pop-up es el más conveniente, con qué velocidad mínima debe llegar, etc. Posteriormente se va construyendo la ruta en sentido inverso hasta el punto de lanzamiento. Los objetivos de planificación de la ruta eran varios, entre ellos destacan:

- Conseguir que el misil sobrevolase el mayor número de IBNs, para así evaluar, analizar y sa-

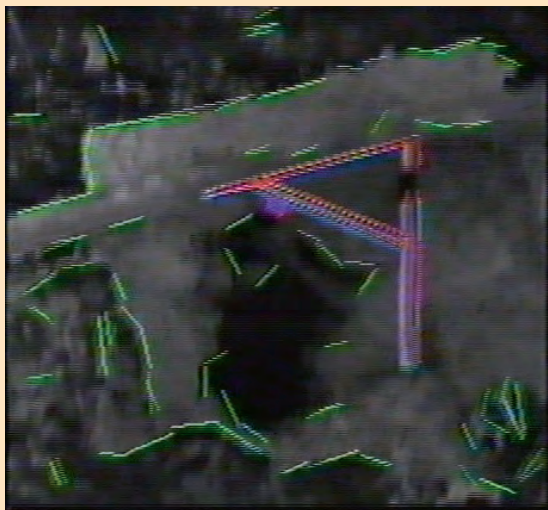


Imagen del sensor IR del Taurus.

Eduardo Curriel Tormo

car provecho del trabajo realizado en el CMP,

- Maniobrar al misil en los planos horizontal y vertical al máximo de su capacidad,
- Incluir tramos de la navegación en los que se desconectaba el GPS, simulando perturbación del mismo
- Conseguir que la ruta fuera larga, al menos entre el 80 y el 90% del alcance nominal máximo del misil
- Colocar el punto de lanzamiento lo más cerca posible de un puesto de oprónicos, para que se pudiera grabar desde tierra la secuencia de lanzamiento.

Con todos estos objetivos presentes y sobre todo respetando las zonas restringidas, tras no pocas horas frente a la máquina modificando velocidades, alturas, puntos de paso, etc., el resultado de las rutas es el que se puede apreciar en las imágenes que acompañan a este artículo. Una vez finalizado el planeamiento de las misiones en el DMP se enviaron a la industria y al polígono para su revisión y conformidad:

- La industria TSG, que comprobaría si todo lo planeado era correcto, desde el punto de vista de asegurar que el misil sería capaz de alcanzar el blanco tal y como se había planeado.

- El polígono OTB en Sudáfrica, que comprobaría que el misil se mantenía siempre dentro del polígono, que no sobrevolaba ninguna zona restringida y que estaba permanentemente dentro del alcance de las antenas y radares de seguimiento.

Hubo que retocar algunos tramos de la ruta para evitar que el misil se acercase demasiado a las zonas restringidas, o para mejorar las condiciones para el reconocimiento de los IBNs. En definitiva, que tras unos retoques, ¡por fin! se podía afirmar con tranquilidad que las rutas de los dos misiles Taurus para ser lanzados en tierras sudafricanas estaban listas para cumplir su misión •