



## ASISTENCIA TÉCNICA POR CARTA

S.A.T. Dinamic Multimedia.

Saturno, 1. 28224 Pozuelo de Alarcón. Madrid

Si acudes personalmente, el horario de atención al público es:

De 09:00 a 14:00 y De 15:30 a 18:30

## ASISTENCIA TÉCNICA POR TELÉFONO

**902 280 282**

De 10:00 a 14:00 y de 16:00 a 20:00

## ASISTENCIA TÉCNICA POR FAX

**902 180 182**

## ASISTENCIA TÉCNICA EN INTERNET

Dinamic Multimedia mantiene en Internet sus Servicios de Asistencia Técnica (S.A.T.) y Atención al Cliente (R.A.C.). A través de la Red podrás solucionar las dudas y problemas que tengas con la instalación, puesta en marcha y configuración de cualquiera de nuestros productos.

Podrás acceder a estos servicios por correo electrónico (e-Mail) o a través de la World Wide Web.

Por e-Mail, en las direcciones:

**sat@dinamicmultimedia.es**

**rac@dinamicmultimedia.es**

En Web, nuestra Home Page:

**<http://www.dinamic.com>**

**sat@dinamicmultimedia.es**

Podrás consultar sobre problemas técnicos, de instalación y configuración de todos nuestros programas.

**rac@dinamicmultimedia.es**

Nuestro responsable de Atención al Cliente atenderá tus consultas personalmente, y transmitirá a los productores de cada programa las sugerencias que nos hagas llegar. Envíanos también los comentarios sobre el propio servicio S.A.T. Internet.

**<http://www.dinamic.com>**

En la Home Page de Dinamic Multimedia encontrarás información y novedades sobre todos los productos de nuestro catálogo. También encontrarás nuestras direcciones de e-Mail y acceso al Servicio de Actualización On-Line de cualquiera de nuestros programas.

Esperamos que este servicio te sea realmente útil y así consigamos nuestro principal objetivo: la satisfacción de nuestros usuarios.

## SUGERENCIAS Y CONSULTAS SOBRE NUESTROS PRODUCTOS

Nuestro responsable de Atención al Cliente atenderá tus consultas personalmente, y transmitirá a los productores de cada programa las sugerencias que nos hagas llegar. Envíanos también los comentarios sobre el propio servicio S.A.T.

<b>1. Introducción</b>	<b>9</b>
Inicio .....	10
Vuelo libre .....	10
El juego .....	11
Interfaz principal .....	12
Pilotos .....	12
Opciones de juego .....	13
Juego en red .....	14
Tipos de juego .....	14
Campañas .....	15
Misiones .....	16
Carga de armamento, reparaciones y repostaje .....	16
Mapas de campaña .....	17
Comunicaciones por radio .....	17
<b>2. Escuela teórica de vuelo</b>	<b>19</b>
Principios básicos .....	20
Vuelo táctico .....	37
<b>3. Apache versus Havoc</b>	<b>41</b>
<b>4. Escenarios de campaña</b>	<b>51</b>
La crisis cubana .....	53
La guerra del opio .....	54
El oro negro del mar Caspio .....	56
<b>5. Cabina del Apache</b>	<b>57</b>
<b>6. Cabina del Havoc</b>	<b>87</b>
<b>7. Guía de reconocimiento</b>	<b>117</b>
EE.UU. ....	118
Rusia .....	136
<b>8. Apéndice</b>	<b>155</b>
Siglas .....	156
Soporte para gráficos de alta resolución .....	158
Créditos .....	159





# 1 INTRODUCCIÓN



## Inicio

### Cómo realizar la instalación

1. Arranca el ordenador con Windows™.
2. Cierra todos los programas que tengas abiertos.
3. Introduce el CD en la unidad de CD-ROM.
4. Tras unos segundos, se abrirá la ventana de instalación.

*Si no fuera así (ya que no tienes activada la opción de auto-arranque) accede al menú Inicio y selecciona la opción Ejecutar... En la ventana de diálogo que aparece escribe "D:\instalar", donde D es la letra que identifica tu unidad de CD-ROM. (Si la letra que tienes asignada al lector de CD-ROM es distinta a D, tendrás que escribirla antes de "\instalar"). Pulsa con el botón izquierdo del ratón sobre el botón Aceptar para comenzar la instalación.*

5. Pulsa sobre Instalar y el proceso de instalación se realizará automáticamente.
6. Al finalizar queda abierta la ventana de Razorworks en la que aparecen los iconos de Apache Havoc y del desinstalador.
7. Para ejecutar el programa por primera vez haz doble "clic" en el icono Apache Havoc.

### Opciones de instalación

**Selección de unidad de disco duro:** Si dispones de más de una unidad de disco duro, selecciona la que prefieras con las flechas de Anterior y Siguiente. A la derecha de cada unidad se muestra el espacio disponible en MB.

**Nombre del directorio:** El directorio por defecto es RAZORWORKS. Si deseas cambiarlo, bórralo de la casilla y escribe el nuevo nombre (utiliza uno que no exista). Puedes escribir el nombre del directorio de destino con su ruta o "path" completo, pero siempre sin la letra de la unidad.

**DirectX™6.0:** Rutinas que mejoran el rendimiento gráfico y de sonido de tu ordenador. Si no las tienes instaladas o dispones de una versión anterior, deja marcada esta casilla.

**DirectX™Media:** Rutinas que mejoran la visualización de vídeo en tu ordenador. Si no las tienes instaladas deja marcada esta casilla.

## Vuelo libre

Si lo que quieres es volar casi de forma instantánea, dirígete al menú principal y sigue las siguientes instrucciones:

Pulsa sobre Misiones de combate

Pulsa sobre Vuelo libre

Elige tu escenario de campaña: la crisis cubana, la guerra del opio o el oro negro del Caspio

Selecciona tu helicóptero: Apache o Havoc

### El Primer Vuelo

Las teclas de control de vuelo son las mismas para el Apache y el Havoc.

#### Secuencia de despegue:

1. Suelta el freno del rotor **[R]**
2. Suelta el freno de las ruedas **[B]**
3. Eleva el colectivo hasta el 65%-75% pulsando **[Q]**. El ratio de elevación dependerá de la carga y de la altitud

4. El helicóptero se elevará lentamente; comprueba la altura y la velocidad ascensional
5. Sitúa el helicóptero en la dirección deseada mediante el rotor de cola con las teclas [Z] y [X]
6. Empuja lentamente el cíclico pulsando [↑] hacia adelante para iniciar el movimiento de avance
7. Ajusta el colectivo para mantener una altitud constante por medio de [Q] y [A]
8. Observarás que el rotor de cola reduce su efecto a medida que aumentes la velocidad a unos 60 nudos (90 Km/h en el caso del Havoc). Para girar deberás usar el cíclico y así inclinar el helicóptero a derecha [←] o izquierda [→]
9. Reduce la velocidad de avance empujando suavemente el cíclico hacia atrás [↓], ajustando el colectivo con [Q] y [A]
10. Intenta situarte en estacionario reduciendo la velocidad de avance a cero. El colectivo deberá estar aproximadamente en un 65%.  
A continuación, pulsa [H] para mantener el vuelo en estacionario. Este modo puede ser activado si la velocidad horizontal del helicóptero está por debajo de 20 nudos (40 Km/h aproximadamente). Se desactiva con cualquier movimiento del cíclico, sin afectarle cualquier movimiento de colectivo o de la guiñada. El modo de auto-sustentación elimina la velocidad vertical y ajusta el colectivo para ponerla a cero. No tiene un efecto inmediato y puede tardar algunos segundos en estabilizar el aparato.

### Secuencia de aterrizaje:

1. Reduce el colectivo con [A] desde la posición de estacionario hasta obtener un ratio lento de descenso, aproximadamente del 60%
2. Utiliza el cíclico para mantener una posición estable [↑] [↓] [←] [→]
3. Utiliza el rotor de cola para alinear el helicóptero en la dirección deseada, por medio de [Z] y [X]
4. Póstrate suavemente sobre el suelo intentando evitar objetos y otras aeronaves
5. Reduce el colectivo hasta cero con [A]
6. Acciona el freno del rotor con [R]
7. Acciona el freno de las ruedas con [B]

### El Juego

El juego Apache-Havoc es un simulador de guerra absolutamente dinámico en el que no hay un guión escrito sobre los posibles acontecimientos o resultados finales. La guerra se cierne a tu alrededor y debes tomar tus propias decisiones dependiendo de tus habilidades y del tiempo del que dispongas. Este sistema dinámico ha sido especialmente desarrollado para reflejar un modelo de guerra en el que el jugador pueda sumergirse con auténtico realismo.

Al entrar en campaña serás trasladado a una base para incorporarte a uno de sus escuadrones de vuelo que en ese momento pueden encontrarse en tierra o realizando una misión. A medida que avances en el juego, volarás de una base a otra. Todas ellas tienen asignadas una serie de órdenes para la misión. Además, para añadir mayor dinamismo al juego, no sólo cuentas con un tiempo para el Periodo de servicio sino que el juego controlará tus progresos en la campaña. Si no consigues completar con éxito tus misiones o eres el causante de un gran número de bajas aliadas, serás apartado del servicio.

También es importante que recuerdes que es mejor seleccionar aquellas misiones que tienen un efecto crítico sobre el enemigo. Por otra parte, si pierdes un helicóptero valioso o fracasas en la misión de proteger a las tropas de tierra, no sólo estarás limitando la fuerza de tus aliados sino también su posibilidad de obtener la victoria.

Para ganar una campaña debes tomar todas las zonas marcadas en negro en los mapas de campaña. Estas zonas son las denominadas "Sectores objetivo". Se considera que un sector objetivo ha sido tomado cuando has conseguido aterrizar en ese lugar y no hay fuerzas enemigas dentro de sus límites, o cuando las tropas aliadas han logrado introducirse en ese sector.

Además, existe la posibilidad de que para ganar una campaña te exijan, de forma adicional, superar el "Balance de fuerzas" que se muestra en la pantalla de "Estatus de la Campaña". Esta información se obtiene en las bases o en las FARP. Por otra parte, una campaña en tiempo real, es decir, sin aceleración de tiempo, puede llevar varios días. La aceleración de tiempo está permitida en aque-

llas campañas en las que participa un único jugador, pero no en la modalidad de Juego en red.

La coordinación de las fuerzas es también una parte crucial para el éxito de la campaña. Utiliza las instalaciones de radio para pedir ayuda y para dirigir ataques de unidades aéreas y terrestres.

Por su parte, las condiciones meteorológicas varían a lo largo de los mapas de campaña y no es posible predecir con precisión el efecto que tendrán sobre la misma.

La información sobre las fuerzas enemigas y su disposición también varían en el tiempo, y la situación real de esas tropas no siempre coincidirá con la posición indicada. Las tropas aliadas se encargarán de revelar la posición de las fuerzas enemigas; las tropas terrestres y las fuerzas aéreas llevarán a cabo las labores de reconocimiento. Esta información se irá actualizando sobre los mapas de campaña.

## Ascensos

A medida que ganes experiencia y completes misiones irás ascendiendo en el escalafón. El fin de estos ascensos, al margen del merecido reconocimiento de tus méritos, es poder acceder a tareas más difíciles a medida que progresa la campaña. Además, los ascensos aumentan el tiempo del Periodo de servicio en el transcurso del mismo.

## Interfaz principal

Por defecto todas las selecciones se realizan con el ratón.

El texto en amarillo indica las opciones seleccionadas.

## Pantalla principal

### Seleccionar piloto

Elige esta opción para seleccionar o crear un piloto diferente

### Opciones

Selecciona este titular para modificar las configuraciones de gráficos y realismo

### Opciones Juego en red

Elige esta opción para establecer y ajustar las conexiones de un juego en red

### Misiones de combate

Elige esta opción para ver los tipos de juego disponibles en Apache-Havoc

Tras elegir un escenario en cualquiera de los tipos de juego, el botón de 'Ajuste' aparecerá en la parte inferior de la pantalla. Pulsa sobre este botón para ver las opciones disponibles. Entre ellas podrás seleccionar la hora del día en la que comience la misión o campaña, la meteorología que te acompañará, el nivel de realismo, etc. En las misiones de la opción 'Especial', dispondrás de otras opciones como el tipo de juego, el límite de tiempo (0 es sin límite) o el límite de bajas (0 es sin límite). En juegos en red, las opciones de ajuste son definidas por el servidor y no pueden ser alteradas por el resto de los jugadores.

## Pilotos

Para crear un nuevo piloto selecciona "Añadir". Escribe el nombre del nuevo piloto y aparecerá entre los nombres de la lista junto con la fecha de su creación y su rango.

Para eliminar un nombre de la lista, selecciona al piloto que desees suprimir y pulsa "Borrar".



## Opciones

### Gráficos

Configura las opciones de gráficos que se adapten a la velocidad de tu procesador.

Los gráficos en 3D soportan resoluciones de pantalla superiores a 640x480, siempre que tu tarjeta 3D disponga de esas capacidades, aunque dicha resolución estará limitada por la cantidad de memoria necesaria para las texturas requerida por el programa. Consulta el apéndice para una mayor información.

Puedes optar entre los niveles bajo, medio o alto para establecer el detalle de los gráficos del terreno y de los objetos. Recuerda que cuanto mayor sea el nivel de detalle, mayor serán las demandas del sistema.

También puedes activar y desactivar tanto la textura de la lluvia como el efecto de movimiento del rotor. En este último caso, se trata más de una opción personal que de una necesidad de tu sistema.

Dispositivo: encontrarás una lista de todos los dispositivos de aceleración de gráficos disponibles; elige el que cuente con el mejor soporte para Direct3D.

### Controles

Opciones de teclado, joystick y mando de gases (Throttle). Antes de ejecutar Apache-Havoc asegúrate de haber configurado el joystick o cualquier otro equipo en el Panel de control/ Controladores de juego.

Los archivos de configuración para joysticks programables se encuentran en la carpeta 'Joystick' dentro del CD-ROM de Apache Havoc. Están agrupados por fabricante.

### Sonido

Puedes ajustar la música, las voces, los efectos sonoros y la voz del copiloto según tus preferencias.

### Realismo

**Copiloto identificador** - Consulta los manuales de vuelo del Apache y del Havoc

**Defensas del copiloto** - Tu copiloto se ocupará de operar todas las contramedidas (bengalas, chaff, etc.)

**Dificultad** - Te permite elegir la dificultad global del juego. Sólo afecta al jugador y no al resto de unidades en lo relativo al tiempo de respuesta del enemigo y a la cantidad de daños producida por el armamento. En el juego en red, cada jugador mantiene su propio nivel de dificultad, es decir, el valor de dificultad no es ajustado globalmente por el servidor. Por lo tanto un jugador más novato puede competir con jugadores más experimentados, ajustando los respectivos niveles de dificultad. Esta opción no debería confundirse con el nivel de dificultad de la misión en la pantalla de 'Misiones'.

### Opciones de vuelo:

#### Viento

Selecciona esta opción para activar los efectos del viento

**Efecto de pala en retroceso** - (ver escuela de vuelo 2.20)

Selecciona esta opción para acceder al efecto de pérdida parcial del rotor en retroceso. El efecto de inestabilidad creada por este efecto hace que el helicóptero gire en redondo y requiere correcciones continuas en el ciclo.

#### Potencia de fuga

Activa esta opción para notar los más mínimos efectos de cambio frente a entradas del colectivo. En caso de que esté desactivada, el piloto deberá controlar constantemente los pedales para mantener la dirección.

**Efecto suelo** - (ver escuela de vuelo 2.8)

Selecciónalo para activar el efecto suelo; éste crea un colchón de aire a baja altura creado por el empuje hacia abajo del rotor.

**Invertir el regulador** (throttle)

Esta opción te permite invertir el regulador en caso de que prefieras un mecanismo regulador "estilo jet".

El colectivo de un helicóptero funciona de manera contraria a la de un jet.

**Efecto de sobre-torsión**

Activa o desactiva la sobre-torsión que afecta al rotor principal.

**Amortiguación de teclado**

El pilotaje de un helicóptero requiere movimientos sutiles que los teclados normales no pueden proporcionar. Esta amortiguación del teclado introduce un factor de atenuación que ayuda a que estos movimientos sean leves y el vuelo estable.

## Juego en red

Para activar la opción de juego en red, selecciona un tipo de conexión. Si no vas a utilizarla o deseas desactivarla, selecciona "ninguno".

Al seleccionar un tipo de conexión podrás crear un nuevo juego o incorporarte a uno.

Para crear un juego en red debes elegir primero un tipo de juego (ver más abajo). Dicho juego aparecerá en el tipo de conexión que se eligió. El creador del juego es el denominado "servidor" y es el que controla el juego. El juego acabará cuando el servidor abandone el juego.

Si se ha elegido un tipo de juego de campaña determinado, el servidor será el único jugador que pueda guardarlo.

La elección del tipo de juego tiene gran importancia, ya que los juegos en red se clasifican según el tipo de juego creado, de forma que los demás puedan buscarlos de acuerdo con esa categoría.

En juegos en red, las opciones de ajuste son definidas por el servidor y no pueden ser alteradas por el resto de los jugadores.

En cualquier momento, podrás incorporarte a un juego en red, aun cuando ya haya comenzado, siempre y cuando cuentes, para conectarte, con el mismo tipo de conexión.

Nota: Cuando la conexión se realice vía módem, será el jugador que reciba la llamada el que, automáticamente, pasará a ser el servidor. El servidor deberá esperar en la configuración de juego en red para conectarse a la llamada que recibe.

## Tipos de juego

Los tres tipos de juego ofrecen la posibilidad de elegir entre el Apache y el Havoc dentro de tres campañas diferentes: la crisis cubana, la guerra del opio y el oro negro del Caspio.

### Vuelo libre

Al elegir esta opción se activarán todas las bases, aeronaves y FARP. El vuelo libre te permite dar una vuelta por todas las zonas y practicar las técnicas de vuelo, repostaje y recarga de armamento. Los enemigos que encuentres en tu camino no abrirán fuego contra ti, pero esta opción no ofrece posibilidades de ascenso.

### Misiones dinámicas

Las misiones dinámicas son misiones de acción rápida sin entrar en campaña total. Puedes optar por todas las misiones, dependiendo de la graduación del piloto. Una vez que hayas elegido la misión, serás trasladado automáticamente a la base asignada a esa misión. En este caso, el enemigo te atacará y se defenderá cuando se cruce en tu camino. Esta opción no ofrece posibilidades de ascenso.

## Campañas dinámicas

Al entrar en campaña tendrás la graduación más baja y deberás ascender en el transcurso de la misma. Serás asignado automáticamente a una base y desde allí deberás ir cumpliendo con tus misiones para obtener experiencia. A su vez, la experiencia te permitirá optar a misiones más complicadas que te ofrecerán la oportunidad de acceder a nuevas bases con misiones de captura de sectores objetivo más importantes. El ascenso se obtiene acumulando experiencia y tiempo de bonificación para los Periodos de servicio. Las campañas tienen una duración indefinida. Sólo podrás guardar el estado de una partida cuando hayas aterrizado en una base.

## Demo

Selecciona esta opción para ver los escenarios de Apache-Havoc en acción. Pulsa **[Esc]** para abandonar la demostración.

## Especial

Elige entre los tres escenarios que se te ofrecen para realizar misiones de acción inmediata.

## Campañas

### Tiempo del Periodo de servicio

Bajo el modo de un sólo jugador aparecerá en pantalla tu tiempo inicial para el Periodo de servicio. Se trata del tiempo del que dispones para esa campaña. Al completar las misiones con éxito obtendrás tiempo extra, pero el fracaso de una misión o las bajas aliadas tienen el efecto contrario y disminuyen tu reserva de tiempo. Si tu tiempo para el Periodo de servicio cae por debajo de cero serás retirado del servicio y deberás empezar la campaña desde el principio.

Para seguir formando parte de la campaña y ver su resultado final es fundamental ganar tiempo extra para el Periodo de servicio. El que caigas bajo fuego enemigo o el que te estrelles no significa necesariamente el fin de la campaña: volverás a la pantalla de la base donde te asignarán un nuevo helicóptero. Eso sí, perderás el tiempo añadido a tu tiempo para el Periodo de servicio y tendrás menos probabilidades de salir airoso de la campaña. Además, esa "muerte" se reflejará en el registro del piloto.

### Escuadrones de vuelo de la base

Al entrar en campaña podrás ser asignado a una base aérea o a un transporte de aeronaves (portahelicópteros, portaaviones). El nombre de la base aparecerá en la parte superior de la pantalla. Los grupos de combate, con los helicópteros estacionados en la base, se mostrarán en el extremo superior izquierdo de la pantalla y junto a cada uno de ellos verás un indicador que informa de su estado. Los miembros del escuadrón de vuelo que hayas elegido aparecerán en el extremo inferior derecho de la pantalla. Por defecto, se te asignará un helicóptero de combate, junto con el nombre del piloto, pero si el grupo cuenta con más de un helicóptero de combate, eres libre de elegir a cualquier miembro del mismo. No puedes pilotar los helicópteros sombreados en gris pero sí puedes seleccionarlos (pulsa "Observar") para ver cómo se comportan en su misión.

Recuerda que mientras haces tu elección, el tiempo para el Periodo de servicio sigue su cuenta atrás.

### Guardar una campaña

Sólo podrás guardar tus progresos en una campaña cuando hayas aterrizado sano y salvo en una base. Para ello, pulsa sobre "Guardar". El juego guardado aparecerá en la lista de campañas como "Guardado < Nombre del piloto> < Nombre de la campaña>".

### Estatus

El botón de "Estatus" en la parte inferior de la pantalla de la base muestra los activos disponibles de la base y un informe completo de la situación de la campaña.

Es importante tomar nota de estos recursos, pues resultarán muy útiles durante el vuelo y a la hora de planificar la campaña.

Los detalles que se muestran son el tiempo total transcurrido, el tiempo para el Periodo de servicio que queda, el número de pérdidas aliadas y enemigas, el número total de sectores objetivo que se necesitan para ganar la campaña y el número de sectores objetivo mantenidos por las fuerzas aliadas.

La barra en el centro de la pantalla muestra el balance de fuerzas enemigas y aliadas y se mide en función del número total de unidades en campaña. El nivel requerido que necesitan ambos bandos para obtener la victoria aparece marcado en esa barra.

## Misiones

La pantalla de misiones ofrece todas las misiones disponibles para tu escuadrón de vuelo. Es posible que algunas de las misiones estén sombreadas en gris, indicando que la misión no es apropiada para tu grupo o que no tienes la graduación suficiente para llevarla a cabo.

Una vez que hayas elegido una misión adecuada podrás ver el mapa con la ruta de la misión con sólo pulsar la opción de "Mapa". En él se muestran los puntos de trayectoria (waypoints) y la localización del objetivo. También aparecerá toda la información disponible sobre fuerzas enemigas y aliadas. La ruta de puntos de trayectoria en el 'Mapa de Campaña' puede ser editada. Pueden moverse, borrarse o insertarse los puntos de trayectoria (waypoints). Para mover un punto, pulsa sobre el símbolo del punto y arrástralo a su nueva posición. El primer punto (A) y el último en una tarea que obligue a regresar a algún sitio no pueden ser movidos. Para insertar un punto de trayectoria (waypoint) pulsa sobre el símbolo '+' que hay entre los símbolos de los puntos. Hay un máximo de 20 puntos de trayectoria por ruta. Para borrar un punto de trayectoria, selecciónalo pulsando sobre su símbolo correspondiente (aparecerá un cerco amarillo) y pulsa sobre él con el botón derecho para borrarlo. El primer y último puntos de trayectoria no pueden ser borrados.

Repite el proceso anterior hasta encontrar una misión que quieras aceptar y, a continuación, elige "Aceptar".

Ahora podrás volver al mapa de campaña y, si lo deseas, podrás editar los puntos de trayectoria (waypoints) (ver Mapas de campaña más abajo).

También podrás comprobar tu carga de armamento eligiendo "Armas" en el mapa de campaña (ver, a continuación, "Carga de armamento, reparaciones y repostaje")

El primer piloto en alcanzar el punto de trayectoria en una misión de reconocimiento tiene que transmitir los 'datos del reconocimiento' (recon data) a la base local. Esto se hace por medio del sistema de comunicaciones por radio. Los hombres de apoyo controlados por el ordenador lo harán automáticamente si llegan antes al punto de trayectoria. El jugador (jugadores) recibirá un mensaje de radio confirmando que el contacto ha sido realizado. Los datos del reconocimiento deben ser transmitidos para que la misión sea considerada como un éxito. Consulta la sección de COMUNICACIONES POR RADIO (mensaje 'TRANSMITIR RECONOCIMIENTO').

Algunas misiones requerirán que el jugador las finalice manualmente usando el mensaje de comunicación por radio 'VOLVER A LA BASE'. Hasta que esta orden sea enviada, los helicópteros del grupo se mantendrán en formación y en vuelo de auto-sustentación en su último punto de trayectoria. Los tipos de misión que requieren esta orden son: Soporte aéreo cercano, Ataque masivo, SEAD, Intercepción aérea y Destrucción de carros. Consulta la sección de comunicaciones por radio (mensaje 'VOLVER A LA BASE').

## Carga de armamento, reparaciones y repostaje

La pantalla de carga de armamento forma parte de la propia campaña, lo que significa que estás expuesto a ataques enemigos mientras procedes a la carga de armas y al repostaje.

Tanto el Apache como el Havoc cuentan con una amplia configuración de armamento, por lo que deberás elegir la configuración de armas que mejor se adapte a las necesidades de tu misión. Para obtener una descripción completa de las armas y de su potencial consulta las secciones pertinentes del manual de vuelo de cada helicóptero.

Se ofrecen dos configuraciones de armamentos predeterminadas: para aire-aire pulsa **[F2]**, para aire-tierra pulsa **[F3]**.

Para seleccionar la configuración de armamento que elijas utiliza **[↑]** **[↓]** **[←]** **[→]**, con la que podrás ver todas las armas y seleccionarlas.

El repostaje es automático una vez que se ha aterrizado. En la parte derecha de la pantalla podrás ver la carga actual del depósito.

Los helicópteros dañados podrían ser reparados si el jugador aterriza en una base, FARP o portaaeronaves aliado. El trabajo de reparación puede ser llevado a cabo en cualquier base y no sólo en la base a la que estés asignado actualmente. Cada objeto dañado del aparato requiere de cierto tiempo para ser reparado. La pantalla de carga de armamento mostrará el estado actual de la reparación junto con un indicador de progreso. Podría no ser posible reparar los daños de la aviónica del aparato en un FARP. Para una reparación completa deberías acudir a una base o un portaaeronaves.

## Mapas de campaña

Para pasar de la pantalla de juego a la de mapa de campaña en cualquier momento de la campaña pulsa

Utiliza para moverte por la imagen del mapa. Con la tecla puedes acercar el zoom y con la , alejarlo. También puedes pulsar sobre el mapa pequeño para moverte por él.

Con moverás el mapa pequeño a una de las cuatro esquinas de la pantalla.

Las fuerzas rojas y azules se representan con iconos de color. Al aterrizar en una base, el icono de la base parpadea para indicar el lugar del aterrizaje. Por su parte, un icono de un helicóptero intermitente reflejará tu posición sobre el mapa en pleno vuelo. Los iconos se actualizan en tiempo real y también aparecerán las unidades enemigas que tus patrullas terrestres o aéreas hayan detectado. Además podrás ver detalladamente la disposición de tus fuerzas.

Si en tu camino encuentras una base o FARP podrás hacer una parada pero sólo te estará permitido repostar o recargar el armamento, sin opción a obtener nuevas instrucciones para la misión.

Las bases, FARP y portaaeronaves se consideran neutralizadas cuando el 70% de los edificios que la componen han sido destruidos. Obviamente en el caso de los portaaeronaves, no hay edificios, sino solamente la embarcación. Cuando se consideran neutralizadas, la base aparecerá de color gris en el mapa. Más tarde, este icono desaparecerá.

Las bases, portaaeronaves o FARP con recursos insuficientes aparecerán sombreadas en gris. Antes de aterrizar comprueba su estado en el mapa de campaña.

Nota: Si aterrizas en una base sin recursos no podrás repostar ni cambiar la configuración de tus armas.

## Comunicaciones por radio

### Enviando mensajes

Los menús de comunicaciones por radio se activan pulsando la tecla "TAB". Estos menús aparecen en la esquina superior izquierda de la pantalla. Utiliza las teclas numéricas para realizar las selecciones. Si pulsas "Esc" saldrás de los menús.

Primero debes elegir el destinatario para el mensaje y después seleccionar éste. El tipo de mensajes que se muestran depende del destinatario elegido.

### Recibiendo mensajes

Los mensajes recibidos aparecen en la esquina superior izquierda de la pantalla. El mensaje será borrado tras un corto periodo de tiempo. Para repetirlo debes pulsar +

#### Destinatarios:

GRUPO DE COMBATE (FLIGHT GROUP)	Envía un mensaje a todos los pilotos de tu grupo de combate.
HOMBRES DE APOYO (WINGMEN)	Envía un mensaje a miembros individuales de tu grupo de combate.
BASE LOCAL (LOCAL BASE)	Envía un mensaje a la base más cercana.
OTROS JUGADORES (OTHER PLAYERS)	Envía un mensaje a otros jugadores humanos.

**Mensajes para el Grupo de Combate/Hombres de apoyo:**

ATACA MI OBJETIVO (ATTACK MY TARGET) – Ordena al hombre de apoyo ("punto" en el argot de pilotos, "wingman" en inglés) seleccionado que ataque tu objetivo actual. Estas instrucciones sólo se llevarán a cabo si es un objetivo enemigo y el hombre de apoyo es capaz de atacarlo. Esta instrucción cancela la orden de 'alto el fuego'. Si esta orden es dada a un jugador humano, recibirá un mensaje de texto con detalles sobre el tipo de objetivo, la distancia a la que se encuentra y el rumbo para llegar hasta él.

AYÚDAME (HELP ME) – Ordena al hombre de apoyo (wingman) seleccionado que te ayude atacando las amenazas aéreas y terrestres que te estén apuntando. Esta instrucción cancela la orden de 'alto el fuego'.

VOLVER A LA BASE (RETURN TO BASE) – Ordena al grupo de ataque que cancele la misión y regrese a la base. Este mensaje también se utiliza para terminar manualmente ciertas misiones. Consulta el apartado de 'Misiones'.

ALTO EL FUEGO (WEAPONS HOLD) – Ordena al hombre de apoyo (wingman) seleccionado que deje de disparar. Esta orden es implícitamente cancelada por otras órdenes como 'ayúdame' o si el hombre de apoyo es atacado.

FUEGO A DISCRECCIÓN (WEAPONS FREE) – Ordena al hombre de apoyo (wingman) seleccionado a que cancele la orden de 'alto el fuego'.

REQUERIR LISTA DE OBJETIVOS (REQUEST TARGET LIST) – Ordena al hombre de apoyo (wingman) seleccionado que te transmita su 'lista de objetivos'. Esto sólo es aplicable a otros jugadores. Esta lista incluye los objetivos detectados por los sistemas de adquisición de objetivos del aparato.

MENSAJE POR TECLADO (KEYBOARD MESSAGE) – Teclea tu propio mensaje para ser enviado a otros jugadores. Pulsa INTRO para enviar el mensaje.

**Mensajes para la base local:**

REQUERIR ATAQUE AÉREO (REQUEST AIRSTRIKE) – Ordena a la base local que cree una tarea de ataque sobre tu objetivo actual. El tipo de tarea dependerá del objetivo pero puede ser 'Ataque masivo', 'SEAD' o 'Apoyo aéreo cercano'. Estas tareas sólo pueden ser creadas si hay aparatos adecuados disponibles.

REQUERIR APOYO (REQUEST ASSISTANCE) – Ordena a la base que necesitas que cualquier grupo local acuda en tu ayuda.

TRANSMITIR RECONOCIMIENTO (TRANSMIT RECON) – Este mensaje sólo está disponible si tu punto de trayectoria (waypoint) actual requiere que los datos de 'recon' sean transmitidos a la base. Debes estar 500 metros dentro del punto de trayectoria (waypoint).

**Piloto automático**

Si activas el piloto automático, el helicóptero realizará la ruta de los puntos de trayectoria (waypoint) y podría regresar para aterrizar en la base. No puede ser utilizado si los sistemas de control del helicóptero están dañados o el aparato no dispone de combustible. Tampoco puede ser activado cuando la altitud de radar del helicóptero está por debajo de 15 metros. El piloto automático se activa automáticamente cuando el jugador selecciona un helicóptero que ya está volando.

**Luces de navegación**

Las luces de navegación pueden encenderse y apagarse utilizando la tecla ☐. Por la noche, estas luces son útiles a la hora de volar en formación cerrada, pero hará que tu helicóptero sea más visible ante el enemigo.

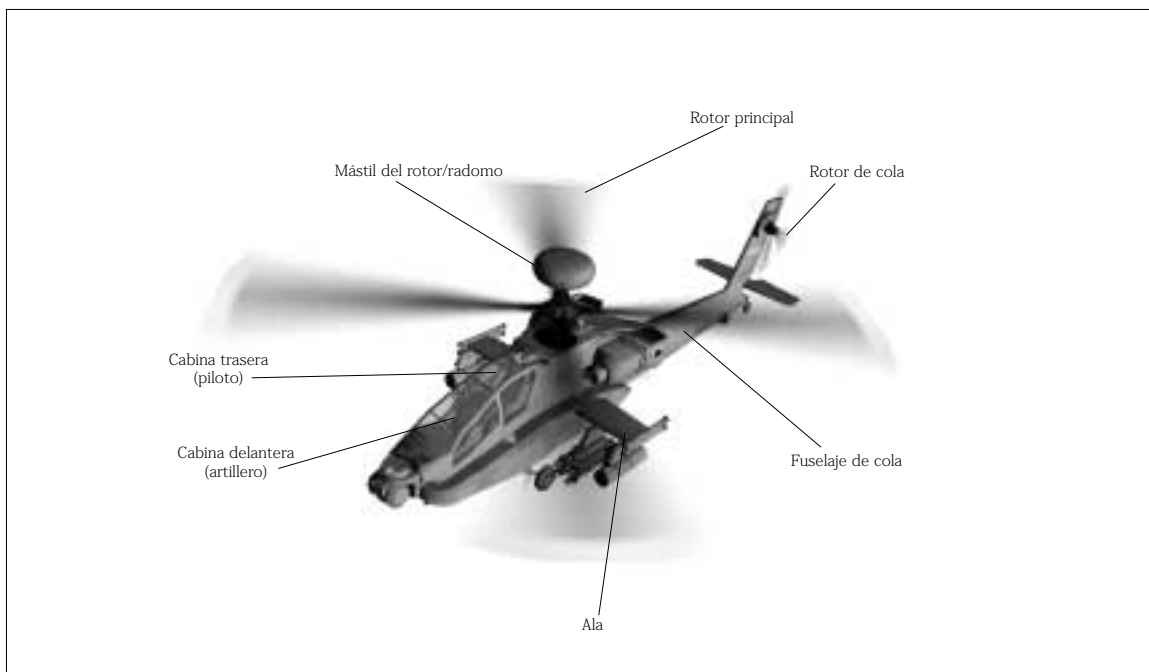


## 2 ESCUELA TEÓRICA DE VUELO

## Helicópteros – Principios básicos y pilotaje

El propósito de este capítulo es ofrecer una guía práctica a todos aquellos que saben poco o nada sobre cómo pilotar un helicóptero. De ahí que este capítulo se centre principalmente en aquello que uno necesita saber como piloto y deje de lado, en cierto modo, todo lo que se refiere a la teoría aerodinámica. Al fin y al cabo, los helicópteros son máquinas pragmáticas, sin orden alguno, que desafían cualquier análisis teórico. No obstante, dada la simplicidad de sus principios básicos, una vez que se conoce el funcionamiento de sus controles, pilotar un helicóptero es, como cualquier otra tarea que requiera más de una mano, una simple cuestión de coordinación y práctica. No hay duda de que resulta mucho más fácil que aprender a hacer juegos malabares, aunque sólo sea porque uno cuenta con más tiempo para reaccionar.

### Estructura de un helicóptero convencional -Rotor principal y rotor antipar (o rotor de cola)



**Diagrama 2.1:** Diseño de un helicóptero de combate convencional

El Apache y el Havoc son helicópteros absolutamente convencionales en lo que a su estructura general se refiere. Cuentan con un gran rotor principal y un rotor de cola, mucho más pequeño, propulsados por potentes turbinas. Como ya sabréis, el rotor principal proporciona el empuje necesario para elevar el helicóptero y conducirlo hacia adelante, hacia atrás, y hacia los lados. Lo que resulta menos evidente es la misión del rotor de cola.

Veamos qué es lo que ocurre con él. Imagina que estás sentado en una silla giratoria, como la que puedes encontrar en cualquier oficina, con las piernas encogidas para que la silla pueda moverse libremente. Tienes los brazos sobre la cabeza, sujetando una larga y pesada plancha. Esta plancha es el rotor principal y tú eres el motor. Se supone que la silla es el resto del helicóptero que no toca tierra y que es libre para bascular. A continuación, comienzas a dar vueltas a la plancha al igual que lo hace un rotor. Al hacerlo verás que empiezas a girar en sentido contrario al del rotor; cuanto más rápido se mueve, más rápido giras sobre ti mismo, y lo único que



podrás hacer para parar el movimiento es poner los pies en el suelo, es decir, lo que para el helicóptero equivale a tomar tierra. Esta tendencia del motor a girar la totalidad del aparato en sentido contrario al del rotor principal se denomina efecto de torsión del rotor principal.

El rotor de cola, o rotor antipar, soluciona este problema creando un empuje opuesto al efecto de torsión del rotor principal. Para compensar su pequeño tamaño, este rotor se sitúa en el extremo de una gran palanca, el larguero de cola, que magnifica el efecto. Asimismo, con sólo variar la fuerza de empuje del rotor antipar, se podrá hacer pivotar el helicóptero en cualquier momento y en cualquier dirección.

## Funcionamiento de los rotores

Un rotor es simplemente un conjunto de largas y delgadas alas acopladas a una cabeza o parte central. Las alas se conocen comúnmente como palas de rotor y el conjunto, en movimiento, como disco o área de rotor. Tal y como ocurre con cualquier aeronave, al moverse en el aire las alas generan una fuerza de empuje hacia arriba. El que este empuje sea mayor o menor depende de tres factores:

### 1: La densidad del aire

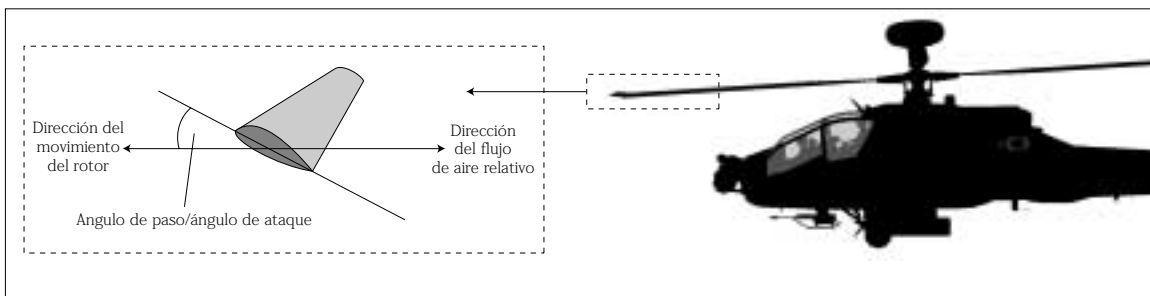
La atmósfera es más densa, es decir, proporciona un mayor empuje hacia arriba, a nivel del mar. A medida que uno se aleja del nivel del mar, la densidad disminuye y el empuje hacia arriba es menor. La temperatura del aire también afecta a la densidad, ya que el aire caliente es menos denso que el aire frío y, en consecuencia, proporciona un empuje hacia arriba menor. Así que "aire caliente y altura elevada" sería la peor de las combinaciones posibles y en la práctica significa que uno puede levantar menos peso y contar con menor maniobrabilidad.

### 2: La velocidad de las alas

Cuanto más rápido se mueva un ala a través del viento, mayor empuje generará. En los sofisticados helicópteros modernos, los rotores comienzan a girar hasta alcanzar una velocidad de vuelo determinada antes de despegar y raramente varían esa velocidad de vuelo, a no ser que uno requiera una potencia superior a la que los motores generan o que se produzca un fallo en los motores o en el sistema de transmisión. El empuje hacia arriba no se controla cambiando la velocidad del rotor, por lo que a primera vista este factor podría parecer irrelevante, y, desde luego, lo es en vuelo vertical o estacionario; pero cuando el helicóptero se mueve a gran velocidad, este factor referente a la velocidad de las alas es realmente importante y determina la velocidad máxima de seguridad o lo que puede llegar a ocurrir si ésta se sobrepasa [ver página 2.20 – Pérdida de sustentación por pala en retroceso].

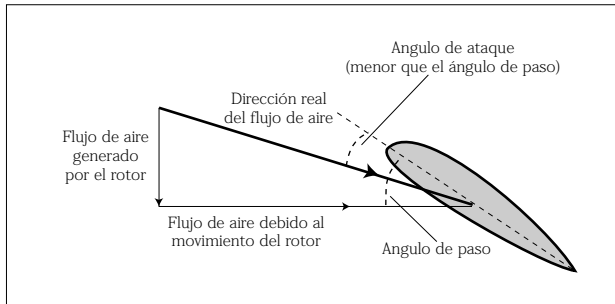
### 3: El ángulo de las palas en relación con la corriente de aire

Este ángulo se conoce generalmente como ángulo de ataque y, hasta un punto en el que ya varía dependiendo del diseño de las alas, cuanto mayor sea el ángulo de ataque, mayor será el empuje hacia arriba que generen las alas, y, por lo tanto, más potencia se necesitará a una velocidad determinada. Todos los controles principales del helicóptero funcionan cambiando el ángulo de paso de las palas del rotor principal o del rotor antipar (ángulo que forman las palas respecto a su plano horizontal).



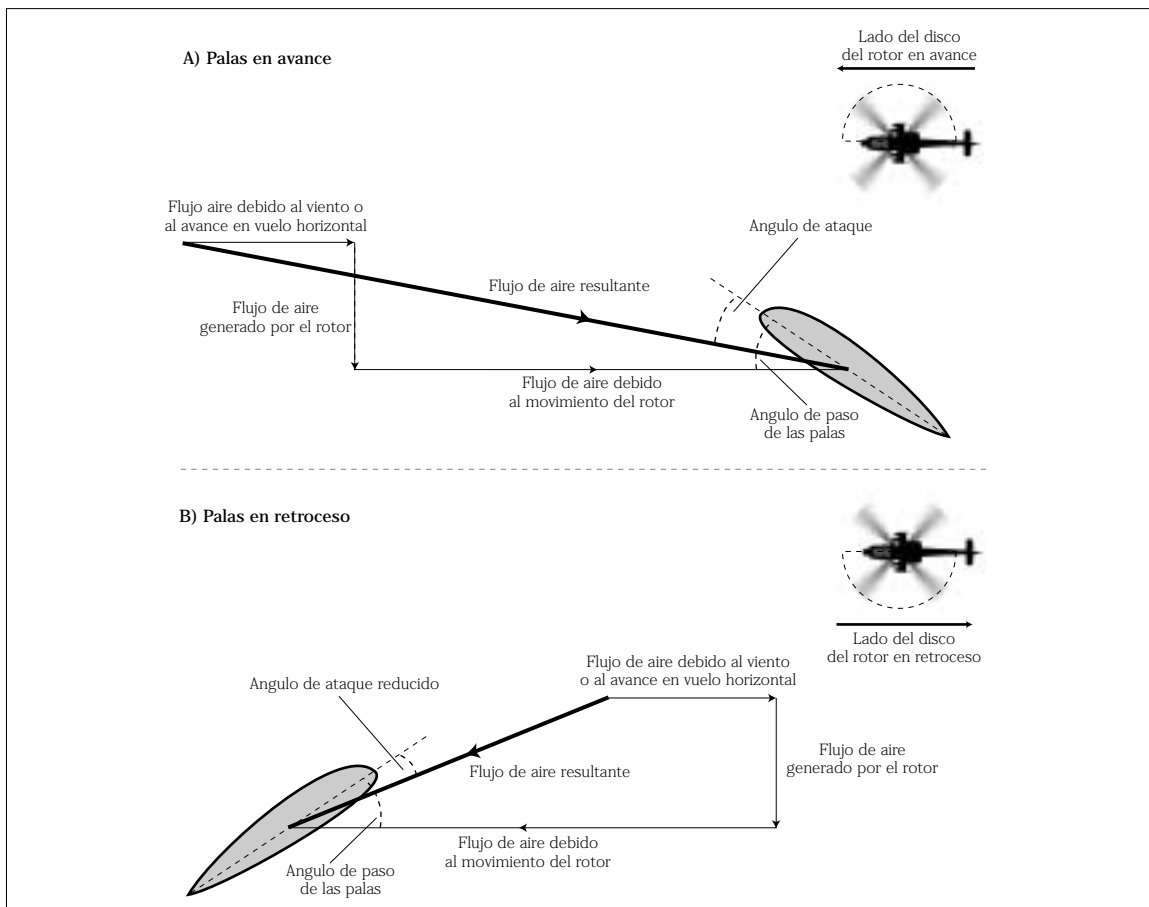
**Diagrama 2.2:** Ángulo de paso del rotor/ángulo de ataque en relación con el aire en calma.

Si los rotores se encontrasen operativos en aire en calma, el ángulo de paso y el ángulo de ataque serían idénticos, pero esta situación sólo se da durante los primeros segundos, cuando el rotor comienza a girar [diagrama 2.2]. Una vez que el rotor ya se encuentra en movimiento, este produce una corriente de aire constante, un flujo de aire generado hacia abajo, a través del disco del rotor. Esto significa que el ángulo efectivo de ataque es menor que el ángulo de paso de la pala, aunque no mucho menor ya que la velocidad del rotor es generalmente mucho mayor que la velocidad de la deflexión de la corriente de aire del disco [diagrama 2.3].



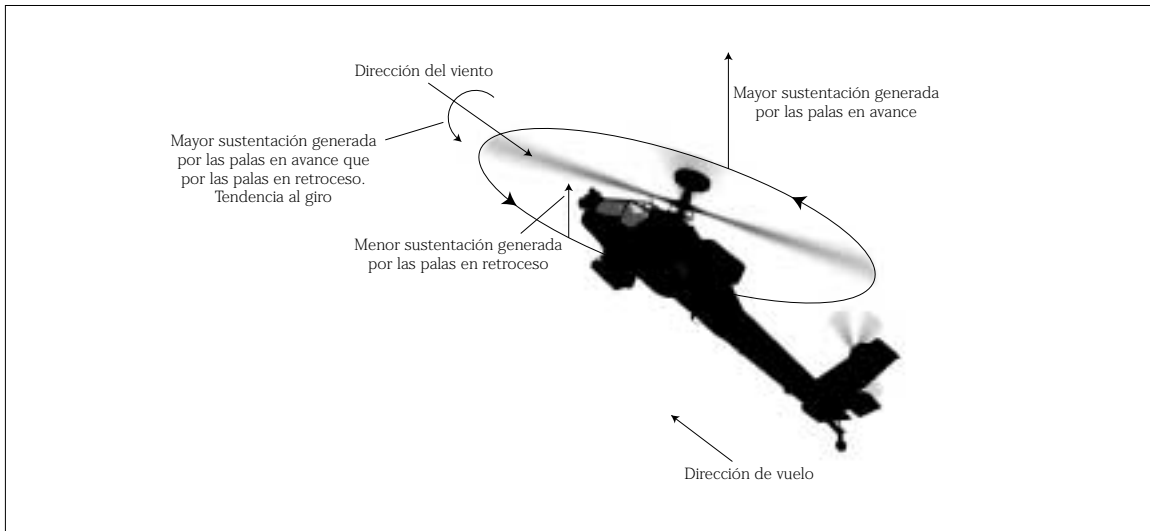
**Diagrama 2.3:** Ángulo de paso/ángulo de ataque con flujo de aire generado.

El ángulo de ataque efectivo y la velocidad aerodinámica de las palas del rotor [diagrama 2.4], también cambiarán si existe corriente de aire alrededor del disco, tal y como ocurre cuando uno se encuentra en vuelo estacionario o moviéndose sobre el suelo a una velocidad significativa. Al moverse en el aire, las palas en avance, que se mueven hacia delante, tienen un mayor ángulo de ataque y mayor velocidad aerodinámica, generando un empuje hacia arriba mayor que las palas del rotor en retroceso. Al mismo tiempo, el efecto de deflexión de la corriente de aire se ve reducido puesto que uno se está moviendo constantemente en aire estacionario.



**Diagrama 2.4:** Ángulo de paso/ángulo de ataque con corriente de aire a través del disco del rotor.

El resultado final es que el rotor genera un mayor empuje conjunto, lo que se llama "sustentación traslacional", y un empuje hacia adelante mayor que el empuje en retroceso del disco, por lo que existe una ligera tendencia al alabeo ("momento de alabeo") alrededor del eje de las alas - una línea imaginaria desde el centro del helicóptero y en dirección de la corriente de aire [diagrama 2.5].



**Diagrama 2.5:** Momento de alabeo con corriente de aire a través del disco del rotor.

## Controles de vuelo de un helicóptero

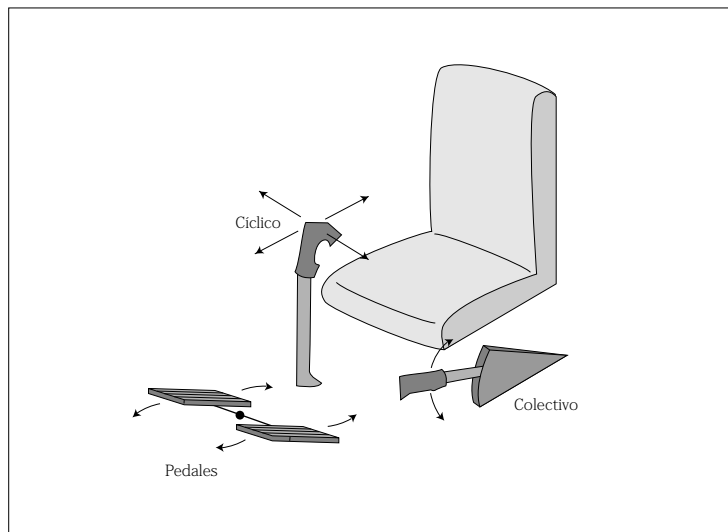
Para pilotar un helicóptero se utilizan tres controles de vuelo: el colectivo, el cíclico y los pedales de guiñada [diagrama 2.6]. Cada uno de ellos cuenta con un efecto primario (principal) y un efecto secundario (lateral).

### Mando del Colectivo:

Se encuentra situado a la izquierda del asiento y se desplaza hacia arriba y hacia abajo como se haría con el freno de mano de la mayoría de los coches europeos. Se maneja con la mano izquierda y cuenta con una prensa de sujeción que lo mantiene inmovilizado en la posición en la que uno lo ha colocado. Las tres fases más comunes que describen las acciones que uno puede realizar son "elevar el colectivo", "bajar el colectivo" y "situar en cero el colectivo". Se trata ni más ni menos que de simples definiciones que describen la acción.

Al subir el colectivo se aumenta el ángulo de ataque de todas las palas del rotor principal en la misma proporción de forma que el rotor genera un empuje mayor. Al bajarlo, el efecto es el contrario. Si se desciende a nivel cero, el colectivo reduce el empuje del rotor principal a casi cero. En vuelo estacionario, el subir el colectivo supondría una elevación vertical del helicóptero, bajarlo daría lugar a un descenso del helicóptero. En definitiva, es el efecto primario del colectivo.

El efecto secundario del colectivo se deriva del hecho de que se necesita mayor potencia para operar el rotor en un ángulo alto de ataque que en uno menor. En los helicópteros antiguos, o más simples, el piloto debe maniobrar un mando giratorio sobre la palanca del colectivo para aumentar o reducir la potencia del motor. Los helicópteros más modernos o sofisticados lo hacen automáticamente. En cualquier caso, debido a la necesidad de aumentar o disminuir la potencia del motor, el efecto de torsión del rotor principal aumenta o disminuye y el helicóptero tiende a girar a un lado o a otro. Los pedales de guiñada [ver página 2.7 – Pedales de guiñada] se utilizan para contrarrestar esta tendencia.



**Diagrama 2.6:** Controles principales de vuelo

### Palanca del Cíclico:

La palanca del cíclico (comúnmente conocido como "el cíclico") está colocada frente al asiento del piloto y cuenta en su base con un pivote que le permite inclinarse hacia delante, hacia atrás o hacia los lados. Normalmente se maneja con la mano derecha y se carga por resorte a una posición vertical más o menos centrada.

Al inclinar el cíclico, cada pala del rotor principal cambia su ángulo de ataque al tiempo que gira alrededor del eje. En la mitad del círculo, el ángulo de ataque es mayor que el nivel establecido por el colectivo, de manera que se produce un ascenso mayor, mientras que en la otra mitad el ángulo es menor y el ascenso que se genera también lo es. Los límites máximo y mínimo son iguales para todas las palas y por ello el empuje del rotor principal se inclina en la misma dirección que la palanca cíclica; el helicóptero se inclina en el mismo sentido y por lo tanto comienza a moverse en esa misma dirección.

Para manejar correctamente el cíclico, especialmente a poca velocidad o en suspensión, es necesario hacerlo suavemente y anticiparse de forma inteligente para evitar que el helicóptero se incline y comience a dar giros como consecuencia de una serie sin fin de sobrecorrecciones. Es bastante normal ver a los espectadores gritando de miedo o muriéndose de risa ante los primeros intentos de un piloto de mantener un vuelo estacionario.

### Pedales de guiñada:

Los dos pedales de guiñada (también llamados "pedales de torsión" o simplemente "pedales") están colocados a cada extremo de una barra con pivotes en el centro. Al empujar un pedal hacia adelante, el otro se mueve hacia atrás con la misma intensidad. Su función sobre el rotor de cola es muy similar al del colectivo sobre el rotor principal, cambiando al mismo tiempo el grado de inclinación y, en consecuencia, el ángulo de ataque, de todas las palas, aumentando y disminuyendo así el empuje del rotor de cola e incluso cambiando de dirección. Como ya hemos mencionado, se utilizan para pivotar el helicóptero en un momento dado (un "giro de pedal"), y mantener el helicóptero en la posición elegida cuando se maniobra el colectivo hacia arriba o hacia abajo al compensar el empuje cambiante producido por el efecto de torsión del rotor principal.

El pedal izquierdo gira el helicóptero a la izquierda y el derecho, a la derecha. En este sentido, funcionan como los pedales del timón de dirección de un avión y exactamente de forma contraria al manillar de una bicicleta. Se trata de algo que puede confundir a los principiantes pero, como siempre, la pericia se obtiene con la práctica, y, que nosotros sepamos, no perjudica tus habilidades como ciclista.

## Manejo conjunto

Ahora que ya sabemos para qué sirven cada uno de los controles, veamos cómo se manejan de forma conjunta para pilotar un helicóptero. Veremos cuál es la secuencia de movimientos a realizar para despegar, proceder al vuelo de crucero, ascender y descender, hacer giros suaves, frenar y aterrizar. Lee el ejercicio de principio a fin antes de intentarlo. Recuerda que todos los movimientos de control deben ser suaves y decididos; evita los movimientos repentinos y violentos y asegúrate de que sabes dónde se encuentran los indicadores de velocidad aerodinámica, altitud y velocidad ascensional en el presentador frontal de datos (HUD).

### 1: Despegue y vuelo estacionario

Comenzamos con el helicóptero posado sobre tierra, los motores encendidos y el rotor girando a velocidad de vuelo en condiciones de calma. Para despegar necesitamos elevar, despacio y con cuidado, el colectivo hasta obtener el empuje necesario para elevar el helicóptero y comenzar la ascensión vertical. Al mismo tiempo, es necesario accionar alguno de los pedales. Si no se hace, cuando las ruedas se separen del suelo, el helicóptero comenzará a girar en un punto fijo debido al efecto de torsión del rotor principal. Esta es un razón excelente para elevar suavemente el colectivo; cuanto más se tire del timón, mayor será el efecto de torsión.

Resulta complicado decidir qué pedal usar. Tomando el ejemplo de la silla giratoria, uno sabe que el efecto de torsión del rotor principal produce un giro del helicóptero en dirección contraria a la del rotor. El problema es que los rotores principales del Apache y del Havoc giran en direcciones opuestas, como lamentablemente ocurre entre helicópteros occidentales y rusos. Visto desde arriba, el rotor principal del Apache gira en dirección contraria a las agujas del reloj, por lo que el efecto de torsión va en dirección de las manillas del reloj y, en consecuencia, hay que meter el pedal izquierdo al elevar el colectivo; en el caso del Havoc, la operación es la contraria. En cualquier caso, durante el despegue es necesario equilibrar las fuerzas de pedal para mantener la dirección elegida. A continuación, presentamos una tabla resumen de los movimientos de los pedales para equilibrar los cambios del colectivo en ambos helicópteros:

	Apache	Havoc
Elevación del colectivo	Pedal izquierdo	Pedal derecho
Descenso del colectivo	Pedal derecho	Pedal izquierdo

### Efecto suelo

Si has elevado el colectivo despacio y con cautela, es posible que el helicóptero se eleve lentamente y permanezca en posición fija a unos pocos metros del suelo sin cambio alguno en la configuración del colectivo. Si esto es así, puedes felicitarte por haber conseguido un efecto suelo: el helicóptero se encuentra sobre un colchón de aire producido por el flujo de aire generado por el rotor. El efecto suelo aumenta la potencia de ascenso disponible para una configuración determinada del colectivo, pero disminuye rápidamente con la altura y desaparece por completo a una altura igual al diámetro del disco del rotor. En terrenos accidentados o en pendiente, o con maniobras violentas o fuertes, los vientos racheados tienden a romper el colchón de aire, a desplazarlo a un lado o incluso a evitar su formación, por lo que un piloto juicioso será muy cauto a la hora de servirse del efecto suelo para obtener el empuje necesario para mantenerse en vuelo.

En cualquier caso, para pasar al vuelo de crucero necesitamos una altura mayor a ésta, por lo menos un mínimo de 100pies/ 30 metros. A medida que te acerques a la altitud deseada, mueve con cuidado el colectivo hacia abajo y espera a ver el efecto. Recuerda que el helicóptero tiene su propia inercia, y cuanto más rápido asciendas o descendas, más tiempo tardará en cambiar la velocidad vertical hasta reflejar la nueva configuración del colectivo. Deberás coordinar el movimiento del colectivo hacia abajo con un ajuste de pedal. Con la práctica, uno llega a anticipar los efectos de las acciones de control, pero en los inicios es necesario ser muy cuidadoso. Recuerda que es muy difícil evitar las sobrecorrecciones.

### 2: De vuelo estacionario a vuelo de crucero.

Una vez que te encuentres por encima de la altura mínima y que el ratio de ascenso se haya reducido a un nivel adecuado (llegar a un estacionario perfecto es mucho pedir pero NO inicies este ejercicio durante el descenso), comprueba que tienes frente a ti un escenario amplio y despejado sin altos obstáculos. En caso necesario, utiliza los pedales para girar hacia una posición despejada.

A continuación, y sin cambiar la posición del colectivo, mueve un poco el cíclico hacia adelante y manténlo ahí mientras observas los indicadores de altitud del HUD. Podrás observar tres efectos consecuencia de esta maniobra:

- 1) El helicóptero se inclina hacia adelante.
- 2) El helicóptero comienza a moverse hacia adelante.
- 3) El helicóptero comienza a perder altura

Los efectos 1 y 2 son fáciles de comprender, ya que estamos inclinando el disco del rotor que inclina el helicóptero y dirige parte del empuje del rotor principal hacia adelante, haciéndonos mover también hacia adelante. Comenzamos en la posición de vuelo estacionario, o cerca de ella, con el rotor principal proporcionando el empuje necesario, es decir, dirigido hacia abajo, para sustentar el peso del helicóptero. Ahora hemos inclinado el disco del rotor y su vector de empuje para moverse hacia adelante, lo cual supone una disminución del empuje hacia abajo para sustentar el peso y, en consecuencia, el aparato desciende. Para mantener la altura, es necesario elevar ligeramente el colectivo, sin olvidarse del ajuste de pedal, aumentando así el empuje total del rotor principal de forma que su componente descendente sea suficiente para sustentar el peso completo del helicóptero. Aun a riesgo de afirmar lo evidente, debemos destacar que este efecto se produce siempre que se incline el cíclico desde su posición central y en CUALQUIER dirección. Cuanto más alejada se encuentre de su posición central, menor será el componente de ascenso.

### Sustentación traslacional

A medida que el helicóptero gana en velocidad, vuelve a ganar en altura. Esto se debe a un fenómeno denominado "sustentación traslacional" que resulta difícil explicar de manera simple pero que, principalmente, se debe al hecho de que el ángulo de la corriente de aire que pasa por el rotor principal ha cambiado debido a la inclinación del disco del rotor y al movimiento del helicóptero (traslación) en el aire. Todo ello da lugar a un aumento del ángulo efectivo de ataque de las palas del rotor principal, produciendo un empuje mayor. La sustentación traslacional se produce a escasa velocidad, desaparece de nuevo al aumentar la velocidad y sus efectos se sienten cuando el helicóptero se mueve hacia adelante, hacia los lados o hacia atrás.

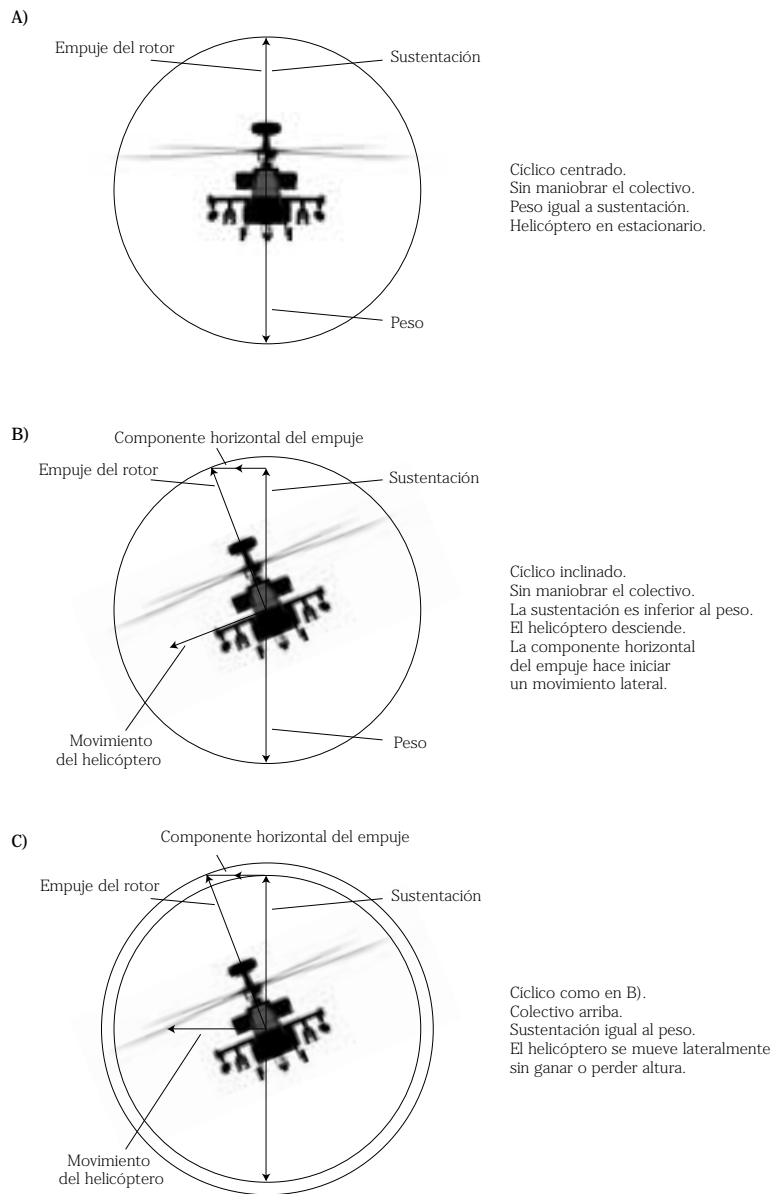
### 3: Ascenso y descenso

Para ganar altura en un helicóptero en vuelo de crucero puedes a) mover hacia atrás el cíclico, b) elevar el colectivo, o c) utilizar ambos controles a la vez o secuencialmente, que es lo más usual. Si sólo mueves el cíclico hacia atrás, el morro del helicóptero se elevará y comenzará a ascender; pero también perderá velocidad, ya que estás redirigiendo el empuje del rotor principal de forma que tienes más fuerza de ascenso y menos empuje horizontal. Siempre que el cíclico se halle por delante de la posición central (posición neutra), la velocidad frontal se estabilizará en un nivel menor al que empezaste.

Si optas por elevar el colectivo (con ajuste de pedal) en vuelo de crucero, estarás aumentando el empuje del rotor principal sin cambiar su ángulo, por lo que dispondrás de mayor ascenso y mayor empuje. El helicóptero ascenderá y acelerará. Si quieres elevarte sin perder o ganar en velocidad, necesitarás mover hacia atrás el cíclico AL TIEMPO que elevas el colectivo.

De un modo similar, aunque no idéntico, puedes perder altura sirviéndote de un movimiento del cíclico, del colectivo o de ambos. Si adelantas el cíclico, perderás altura y ganarás velocidad (mayor empuje horizontal, menor elevación). Si bajas el colectivo perderás tanto altura como velocidad (menor empuje total y, en consecuencia, menor empuje horizontal y menor elevación).

Cuando llegues a apreciar los efectos de los controles y tengas experiencia en su manejo, podrás elegir la mejor combinación de cíclico y colectivo para hacer que el helicóptero responda a tus deseos y llegar a pilotarlo perfectamente.



**Diagrama 2.7:** Componentes de ascenso y empuje.

#### 4: Giros en vuelo de crucero

Cuando el helicóptero se encuentra en estacionario o en vuelo a poca velocidad puedes girar utilizando principal o únicamente los pedales. A velocidad de crucero, el giro se realiza inclinando el cíclico a derecha o izquierda para inclinar lateralmente el helicóptero como lo hace el ala fija de un avión, pero sin necesidad de accionar los pedales para coordinar el giro. No obstante, en vuelo estacionario o en giros de elevada inclinación necesitarás bien elevar el colectivo con un pequeño ajuste de pedal, o bien mover hacia atrás el cíclico, sacrificando parte de la velocidad de crucero. Si no realizas ninguna de estas acciones perderás altura porque la inclinación lateral inclina el disco del rotor (y el vector de empuje) más allá de la vertical, intercambiando parte de la componente vertical del empuje por la componente lateral que produce el giro [diagrama 2.7].

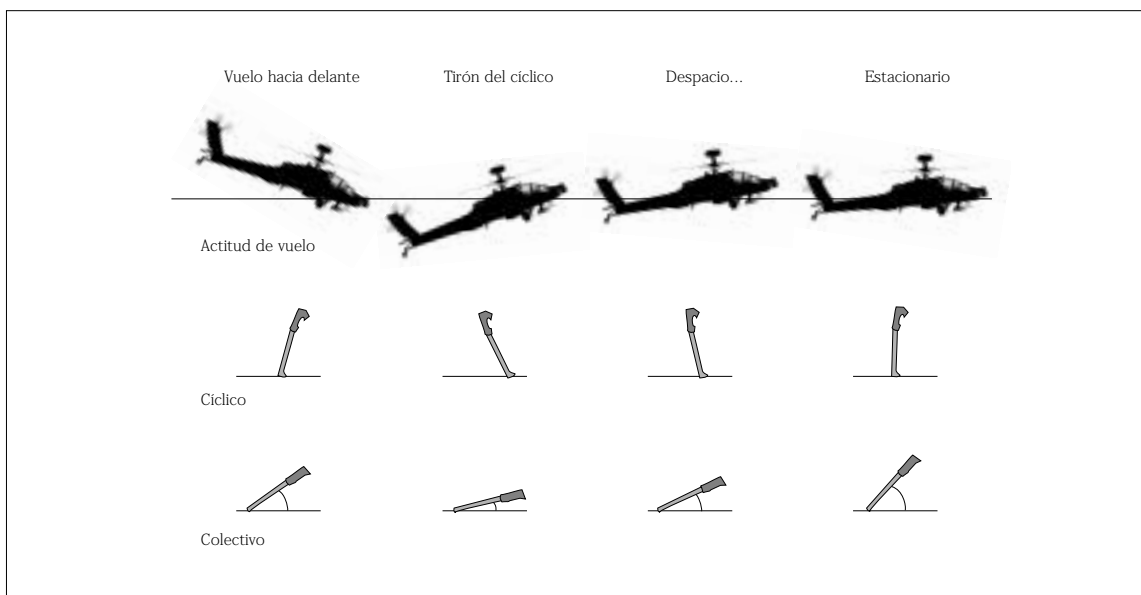
#### 5: Paso a vuelo estacionario desde una situación de vuelo de crucero

Esta técnica se denomina "Flaring" y básicamente es igual para todos los aparatos sustentados por alas aunque la variante del helicóptero es más compleja y exigente dado que requiere una maniobra precisa y coordinada de los tres controles. El objeto del ejercicio es frenar hasta la parada en una distancia mínima y sin perder o ganar altura. Perder altura es poco recomendable por razones evidentes, pero ganar altura, y arriesgarse innecesariamente, es, en términos militares, "tácticamente incorrecto", una forma diplomática de decir que es un "riesgo estúpido".

A lo largo de esta maniobra, deberás comprobar constantemente el indicador de velocidad ascensional/altímetro del HUD para ver y corregir los cambios de altura, y mirar hacia delante, comprobando el altímetro y manteniendo al aparato en línea recta.

Comienza la maniobra moviendo el cíclico hacia atrás para inclinar el helicóptero en esa dirección. Para empezar, inclina el morro suavemente y poco a poco, según ganes en experiencia y pericia, ve probando ángulos de inclinación mayores. Esta acción dirige el empuje del rotor hacia atrás, lo que tenderá a frenarte, pero también aumenta el ángulo efectivo de ataque de las palas del rotor y en consecuencia, el empuje total, lo que significa que ascenderás a no ser que de manera simultánea bajes el colectivo.

A medida que el helicóptero vaya reduciendo su velocidad, el empuje del rotor principal disminuirá (para compensarlo, eleva lentamente el colectivo), y según te acerques a la posición de vuelo estacionario necesitarás mover otra vez el cíclico hacia adelante para nivelar el helicóptero, elevando al mismo tiempo el colectivo a la posición de vuelo estacionario. El [diagrama 2.8] muestra la relación entre los movimientos del cíclico y el colectivo en toda la maniobra. El pedal es necesario para compensar el movimiento del colectivo y mantener derecho el helicóptero.



**Diagrama 2.8:** Coordinación del cíclico y el colectivo en el "Flaring"



## 6: Técnicas y problemas en el aterrizaje

Aunque acabamos de ver la maniobra de "Flaring", centrándonos en cómo pasar a vuelo estacionario sin ganar o perder altura, generalmente resulta preciso modificar esta técnica para conseguir una aproximación correcta al aterrizaje. La razón de ello es que, a menos que te encuentres volando a muy baja altitud, el "flaring" te colocará en estacionario a una altura mucho mayor de la deseable para conseguir un aterrizaje seguro y lógico. El mayor problema, particularmente en helicópteros de combate, suele ser la falta de visibilidad.

### Factores de visibilidad

En un helicóptero de combate como el Apache o el Havoc con su tripulación tradicional (el artillero delante del piloto, ambos en el centro), el piloto tiene una vista lateral excelente, pero la vista frontal queda restringida por la cabina del artillero y la longitud del morro que se encuentra frente a él (un problema que es mayor en maniobras de vuelo estacionario o "flaring", que en vuelo de crucero) y la visión lateral trasera está obstaculizada a ambos lados por los compartimentos del motor, las alas, cápsulas de armamento y armas; mientras, por su parte, la visión trasera directa es nula debido al propio fuselaje. Por otro lado, no hay ninguna vista vertical hacia abajo así que en el descenso uno se encuentra explorando lo desconocido, con el extremo de cola en primer lugar. Viene a ser como sentarse en la oscuridad en un área infestada de escorpiones. Necesitas tocar tierra en un punto seleccionado sobre una superficie plana, preferiblemente sin golpear ninguno de tus rotores, principal o de cola. El sistema del rotor principal de un helicóptero de combate es extraordinariamente robusto, ya que está diseñado para aguantar el peso del helicóptero en maniobras violentas y el impacto de proyectiles de cañón. Si estás preparado para justificar los daños al equipo de mantenimiento y a tus superiores puedes hasta talar árboles pequeños y seguir tu vuelo tranquilamente. Sin embargo, el rotor antipar es mucho más pequeño y, por lo tanto, más frágil. Además, sobresale más que cualquier otra pieza del helicóptero por encima del disco del rotor principal y se encuentra justo en el centro del ángulo muerto de visión.

Aunque puedes compensar esta visión restringida mediante giros de pedales y tomando puntos de referencia visual a ambos lados del aparato, el descenso vertical desde una posición estacionaria alta es bastante complicado y el riesgo no merece la pena [ver página 2.20 – Efecto torbellino]. La aproximación normal de un helicóptero se parece bastante a la de una aeronave de alas fijas hasta alcanzar la fase final.

### Circuito

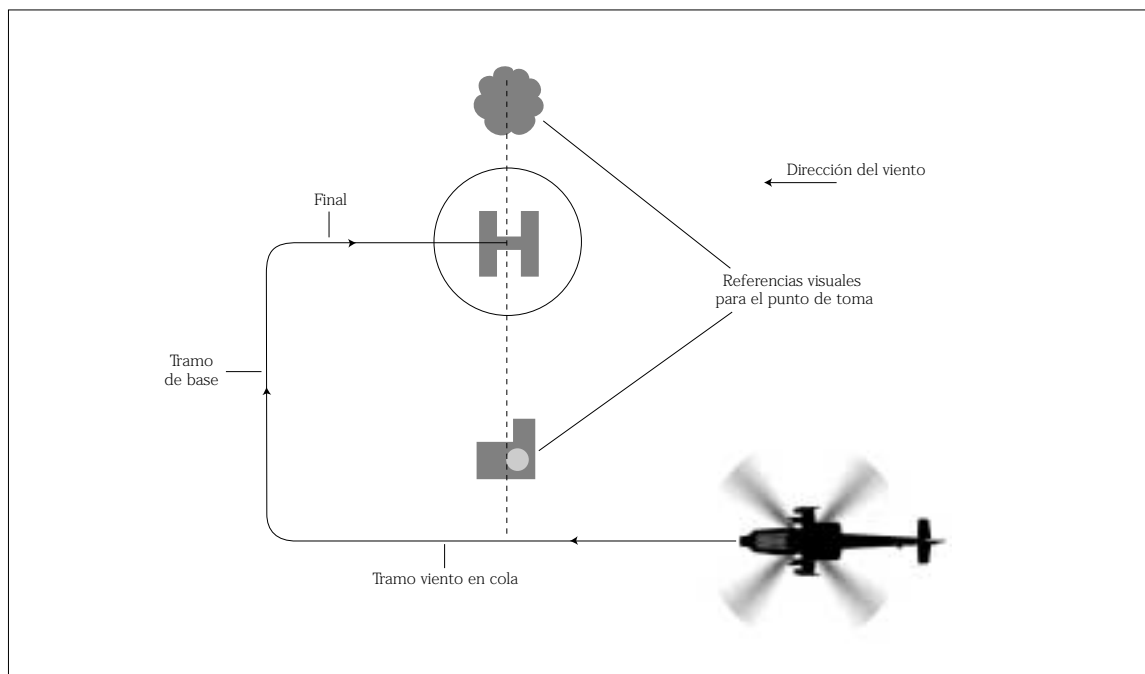
La conclusión lógica es que para aterrizar en una zona desconocida en la que puedan surgir obstáculos o situaciones imprevistas será necesario realizar una comprobación previa. La técnica estándar para hacerlo es sobrevolar un "circuito" [diagramas 2.9 y 2.10].

Lo primero que debes conocer es la dirección del viento y en caso de que sea posible, su fuerza y componente racheado. Es posible que cuentes de antemano con esta información, que alguien te la haya comunicado por radio, o mediante paneles, pero si no es así siempre podrás informarte mediante observación del movimiento de banderas, dirección del humo, etc.

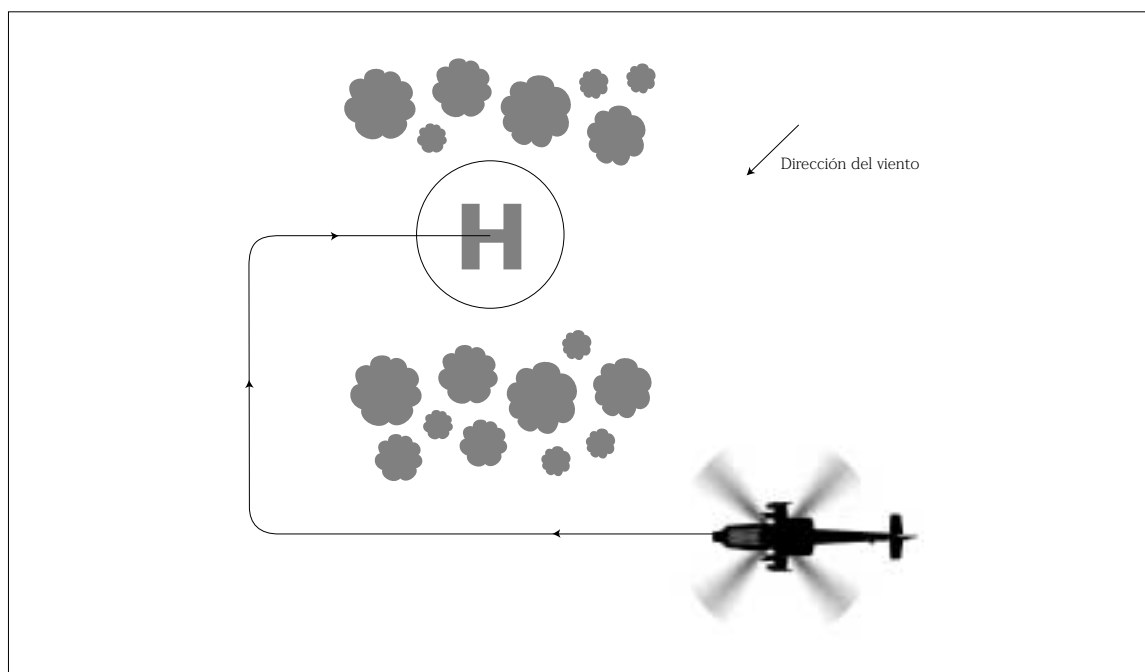
La importancia de la dirección del viento se deriva de que debes intentar aterrizar con el morro de cara al viento. Pero aunque se trata de una regla casi invariable para aeronaves de ala fija, ya que reduce la velocidad sobre tierra y la longitud de la carrera de aterrizaje, los pilotos de helicópteros cuentan con mayores opciones [ver página 2.18]. No obstante, si puedes aterrizar de cara al viento, no te compliques la vida.

La dirección del viento o el trazado del lugar, establecen la dirección en la aproximación al aterrizaje y la orientación del circuito. Utiliza la dirección del viento y los tramos finales del circuito para inspeccionar la zona de aterrizaje y reducir la altura y la velocidad. Al pasar el punto de contacto y el tramo de viento en cola, busca puntos de referencia visual laterales que te ayuden a localizar tu posición una vez que el punto de contacto haya desaparecido bajo el morro.

El tamaño del circuito, la velocidad y la altura de entrada vienen determinados por el tamaño y naturaleza del área de aterrizaje y por las probabilidades de ataques enemigos. Si la zona de aterrizaje es larga y sin obstáculos (y el enemigo no está ni acechando ni disparando) puedes realizar un circuito mayor, entrando a gran altura (unos 500-1000 pies/150-300 metros) y a velocidad relativamente alta. Si la zona de aterrizaje está llena de obstáculos o deseas pasar desapercibido, realiza un circuito menor, más estrecho y entra a menor velocidad y altitud.



**Diagrama 2.9:** Diseño del circuito en un área de aterrizaje despejada.

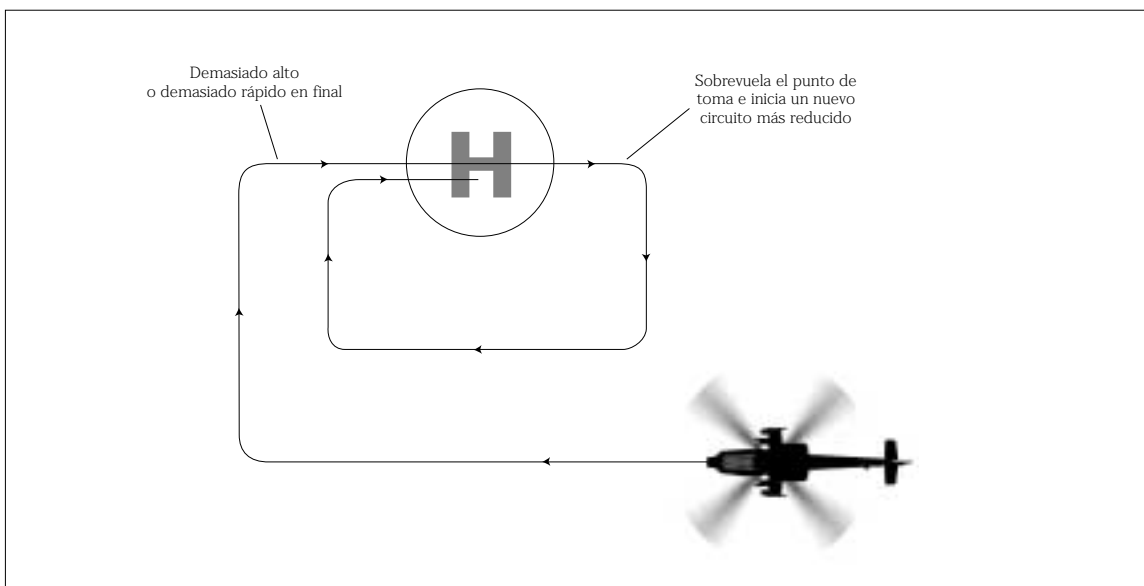


**Diagrama 2.10:** Diseño del circuito en un área de aterrizaje obstaculizada.

## Aproximación final

Lo ideal sería realizar el descenso final hacia el punto de contacto con el helicóptero lo más cerca posible del suelo. Evita empujar el colectivo hacia adelante para lanzarte sobre tierra e intenta que en el momento de llegar a esta fase tu velocidad sea lo suficientemente lenta para que una inclinación moderada o, en la situación ideal, una posición constante de morro elevado, sea suficiente para colocarte en estacionario a pocos pies del punto de contacto. A continuación, todo lo que tienes que hacer es descender suavemente el colectivo y tocar tierra.

Si ves que vas muy alto o muy rápido en la aproximación final, olvida el aterrizaje y vuelve a intentarlo [diagrama 2.11]. Si intentas cortar la velocidad mediante una inclinación brusca, tirando del colectivo a escasa altura, te arriesgas a chocar contra el suelo con el rotor antipar. Si intentas descender con un ángulo de inclinación elevado desde una aproximación demasiado alta te encontrarás con todos los problemas de visibilidad que antes hemos mencionado, además de correr el riesgo de entrar en el efecto torbellino [diagrama 2.14]. Simplemente eleva el colectivo para paralizar el descenso (o ascender si tienes que evitar obstáculos), sobrevuela y pasa de largo el punto de contacto, y vuelve a realizar otro circuito más pequeño y a menor altura y velocidad que el anterior. Recuerda que te será más fácil establecer un segundo circuito si continúas sobre la línea de aproximación dejando atrás el punto de contacto antes de girar.

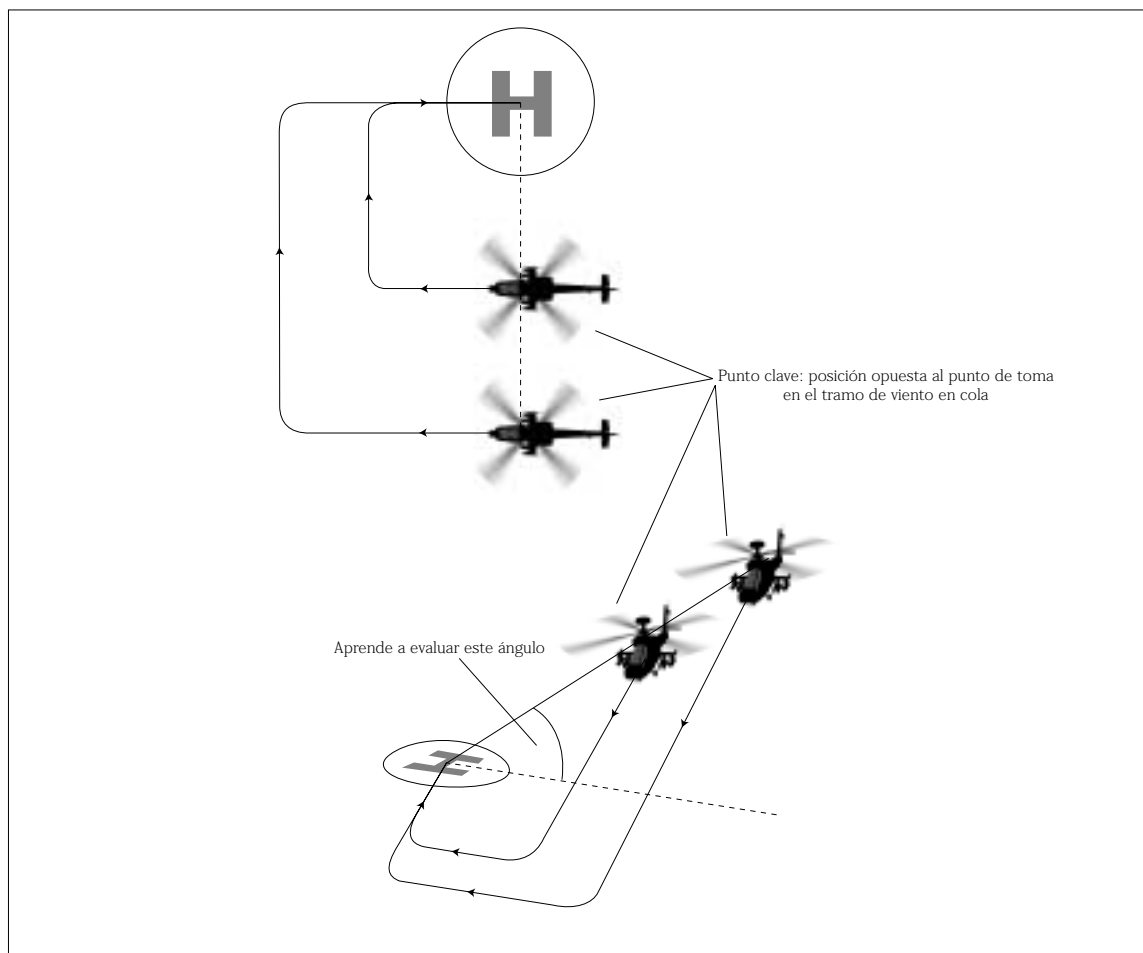


**Diagrama 2.11:** Intentándolo de nuevo

## ¡No queremos circuitos engorrosos!

¡Oh sí, sí que los queréis! No se trata de un ritual de manual teórico. El procedimiento descrito con anterioridad puede parecer formal y tedioso pero es realmente útil. No sólo permite explorar la zona de aterrizaje sino que además la secuencia de trayectos y giros permiten juzgar y ajustar tu velocidad y ratio de descenso, al margen de que con los giros puedes ir recortando la velocidad. Una aproximación directa parece mucho más simple y es mucho más práctica a la hora de aterrizar en medio de un aeródromo abierto, pero cuando se trata de lugares desconocidos o con obstáculos el circuito es mucho más seguro, resulta bastante más rápido y evita situaciones de estrés.

La clave de un circuito perfecto está en seleccionar la combinación correcta de altura y separación lateral entre la trayectoria y el tramo final. Para ello es necesario saber reconocer el ángulo o conjunto de ángulos que se ven al mirar hacia el punto de contacto desde la estela del viento. Esta habilidad, como muchas otras, se obtiene con la práctica.



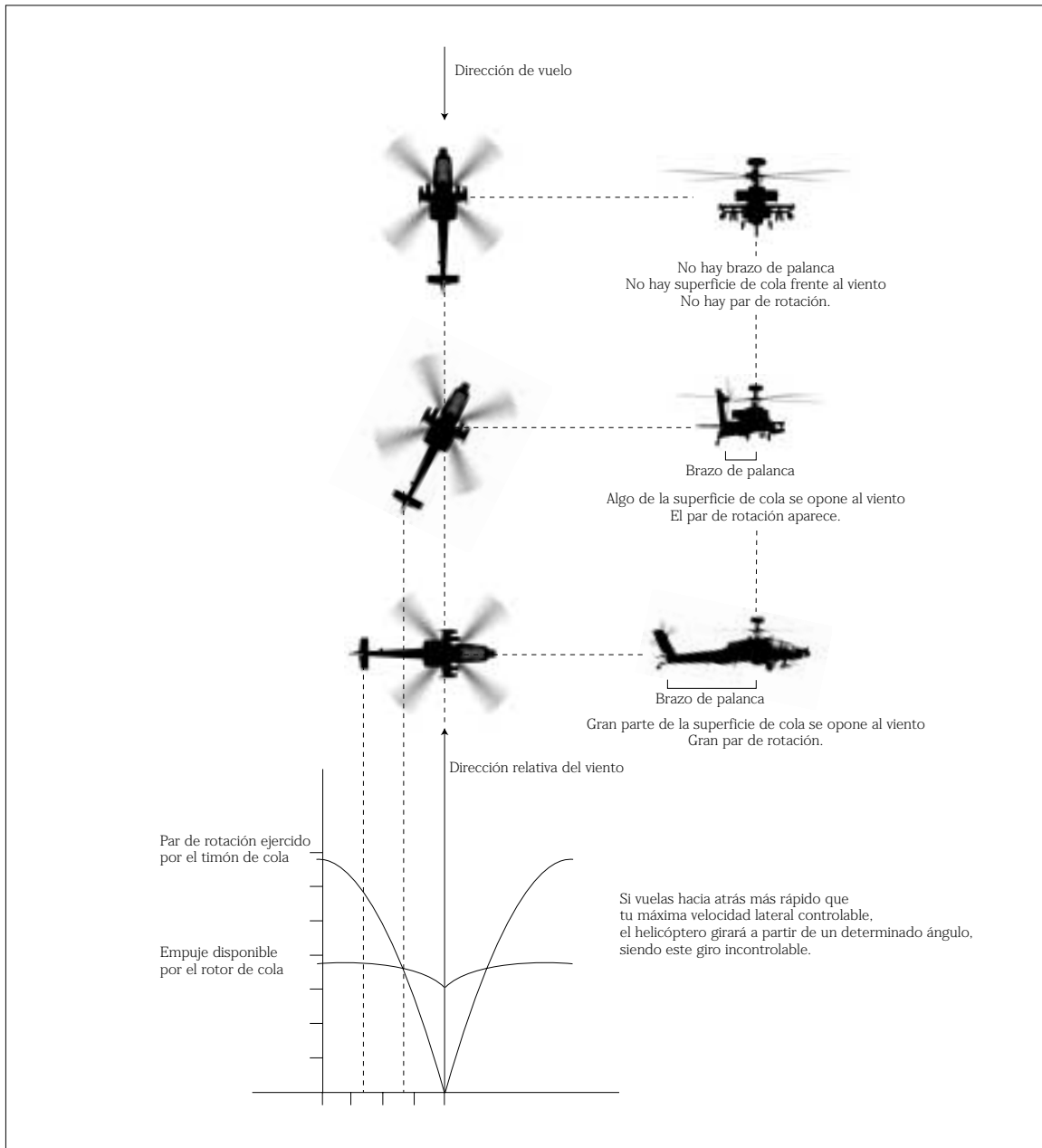
**Diagrama 2.12:** Evaluación de la separación y la altura en el circuito

## Vuelo lateral, hacia atrás y con viento cruzado.

Si has comprendido los principios básicos de vuelo de helicópteros, sabrás que puedes volar en cualquier dirección desde estacionario y sin necesidad de girar con sólo inclinar el cíclico en la dirección en la que quieres ir. También puedes colocarte en estacionario con el viento soplando en cualquier dirección con sólo inclinar el cíclico hacia el viento. No obstante, existen algunas dificultades que a continuación vamos a señalar:

### Orientación con relación al viento

El larguero de cola de los helicópteros tiene dos funciones. Como ya hemos mencionado, proporciona un adecuado soporte para el rotor antipar, fuera del flujo de aire del rotor principal y al final de un largo brazo de palanca. Estos mismos factores también lo convierten en el lugar más apropiado para montar un estabilizador vertical (o varios) muy parecidos a los que se encuentran en la cola de la mayoría de aeronaves de ala fija y que sirven para el mismo propósito: proporcionar estabilidad direccional automática en vuelo de crucero, como las plumas de un dardo o de una flecha.



**Diagrama 2.13:** Par de rotación en vuelo hacia atrás

La aleta de cola va contra ti cuando intentas el vuelo lateral o el vuelo estacionario con viento cruzado, generando una fuerza que tiende a girar el morro hacia el viento relativo. Todo el helicóptero actúa como una veleta. Para contrarrestar este efecto, utiliza los pedales: a mayor velocidad o mayor fuerza del viento cruzado, mayor ajuste de pedales para mantener la dirección. A la larga, llegarás a un punto donde el rotor antipar simplemente no pueda proporcionar más empuje y el morro girará hacia el viento relativo. Esta es una de las razones principales por las que la velocidad lateral máxima de un helicóptero es mucho menor que la velocidad de avance máxima. Cualquier piloto sensato intentará siempre evitar regímenes de vuelo que sólo podrá mantener forzando los límites de cualquier control.

## Estabilidad en vuelo hacia atrás

Volar hacia atrás es algo que, obviamente, debe hacerse con precaución, ya que uno no ve hacia dónde se dirige y vuela con el rotor antipar. Además, existen problemas no tan obvios que te pueden afectar incluso si tienes espacio ilimitado de maniobrabilidad o si simplemente estás intentando el vuelo estacionario con un fuerte viento de cola.

La fuerza del par de rotación generada por el plano de deriva de cola depende principalmente de tres factores:

- 1) La velocidad del viento relativo.
- 2) La superficie que el plano de deriva de cola presenta al viento relativo.
- 3) La longitud efectiva del brazo de palanca del plano de deriva de cola con respecto al viento relativo y al centro de masas del helicóptero que se supone está, más o menos, bajo el eje del rotor principal.

Tomando estos factores en orden, 1) mayor velocidad relativa significa mayor fuerza. De hecho, debido a que la fuerza es proporcional al cuadrado de la velocidad del viento, un poco más de velocidad significa mucha más fuerza. 2) Cuando la cola apunta directamente al viento, expone la menor área posible y genera la menor fuerza posible. A medida que la cola se opone a la dirección del viento, presenta más y más área de superficie generando más y más fuerza. 3) Cuando la cola apunta directamente en la dirección del viento, se encuentra en línea con el centro de masas y no se ejerce palanca. Cuando la cola gira saliendo del viento, la longitud del brazo de palanca y el par de rotación aumentan. Los factores 2 y 3 alcanzan su máximo cuando el helicóptero está de costado al viento, al igual que en el vuelo lateral.

Puesto que el plano de deriva de cola no produce ningún par motor cuando apunta directamente al viento relativo, y el fuselaje del helicóptero genera poca o igual resistencia que en vuelo de crucero, es posible moverse a mayor velocidad en vuelo hacia atrás que en vuelo lateral.

La parada llega en el momento en que la cola se sale de la línea. En el momento en que se genera par de rotación, el helicóptero tiende a girar alejándose del viento, generando aún más par de rotación e introduciéndose así en un círculo vicioso. A gran velocidad esto ocurre tan deprisa que se tiene muy poco tiempo para corregir el giro. Si además te mueves a más velocidad del límite máximo de velocidad lateral, una vez que el giro sobrepase un cierto punto, no tendrás suficiente empuje de rotor de cola para pararlo.

En este momento has perdido el control del giro, lo que viene a ser casi igual a hacer un trompo con un coche. En un instante los extremos se cambian, las palas del rotor principal giran y baten como locas, y, si tienes suerte, no golpearán el techo de la cabina ni reducirán a pedazos la viga de enlace a medida que el disco del rotor intente realinearse con un cambio violento y repentino del más-til del rotor.

Es posible (e incluso potencial y tácticamente útil) realizar variantes más suaves de esta maniobra bajo control, pero hay que hacerlo con cautela. Hazlo como si tuvieras que hacer una voltereta mientras haces girar una espada bien afilada sobre tu cabeza.

## Peligros y emergencias:

### Aterrizaje en pendiente

En caso de que sea necesario siempre es posible aterrizar sin mayor peligro sobre una pendiente moderada, pero la técnica necesita de cierta práctica. Aunque a primera vista pueda resultar natural aterrizar de cara a la pendiente, la mejor dirección es la contraria, de cara al viento. Si crees que el helicóptero no va a ser capaz de permanecer estable, eso significa que la pendiente es demasiado

empinada y deberás encontrar otro lugar.

Realiza una aproximación normal pero detén el descenso final para fijar la posición con la rueda que se encuentra más elevada, tocando el suelo. A continuación, desciende lentamente el colectivo y cuando el helicóptero se incline, mueve el cíclico en dirección opuesta para que el disco del rotor permanezca horizontal. Una vez que ambas ruedas estén sobre el suelo, baja con cuidado el colectivo para trasladar el peso a las ruedas manteniendo el disco del rotor en posición horizontal a fin de contrarrestar la fuerza de la gravedad en vez de inclinarlo para igualar la inclinación de la pendiente.

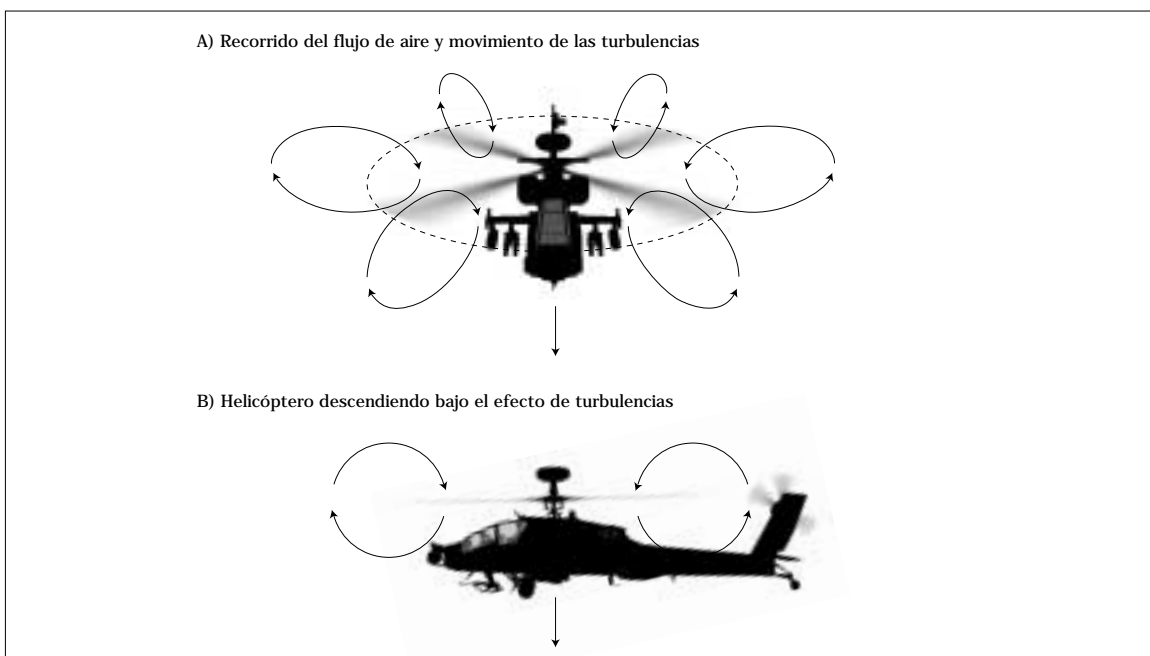
El despegue se consigue haciendo la maniobra contraria al ejercicio de aterrizaje. Lo importante es mantener el disco del rotor en posición horizontal y mover, muy delicadamente, el colectivo cuando las ruedas se encuentran sobre el suelo.

### Pérdida parcial del rotor en retroceso

Ya hemos hablado de la diferencia de sustentación que desarrollan las palas en avance y en retroceso de los rotores en vuelo horizontal y que se debe a la diferencia en su velocidad aerodinámica efectiva con respecto al aire. La sustentación es directamente proporcional a la velocidad aerodinámica pero para cualquier ala determinada en cualquier ángulo de ataque hay una velocidad crítica por debajo de la cual la sustentación se paraliza de repente; es decir, se entra en pérdida. La máxima velocidad aerodinámica de seguridad de cualquier helicóptero potente o aerodinámico viene determinada por la velocidad a la que las palas del rotor en retroceso comienzan a no sustentar, es decir, entran en pérdida.

En esta situación, comienzas a perder sustentación en el lado del rotor donde las palas van en retroceso y el helicóptero gira hacia ese lado. Siempre que no estés descendiendo con demasiada inclinación, podrás conseguir reducir en velocidad bajando el colectivo y echando hacia atrás el cíclico antes de perder el control, pero atención a las maniobras violentas fruto del pánico que pueden resultar en un bloqueo mayor o en un batir violento de las palas.

Al igual que todos los efectos aerodinámicos, la pérdida, o falta de sustentación, de las palas en retroceso depende de la densidad del aire y de la temperatura. En consecuencia este fenómeno tiene lugar a menores velocidades cuando se está a gran altitud y/o con elevadas temperaturas, es decir, en estas condiciones la velocidad de seguridad del helicóptero disminuye.



**Diagrama 2.14:** Turbulencias

## Turbulencias

El ejemplo más común y visible de las turbulencias es un anillo de humo. Se trata, de hecho, de un fenómeno muy extendido, pero que, al igual que los flujos de aire, resulta casi imposible de ver directamente. Todo lo que se necesita para dar inicio a uno de ellos es un flujo con una sección transversal más o menos circular, como el flujo producido por el rotor, que satisface otras condiciones determinadas.

En un helicóptero, puedes crear sin quererlo turbulencias alrededor del rotor principal al realizar un descenso vertical a velocidad alta y sostenida o con un ángulo agudo. Una vez que se haya formado la turbulencia, verás que es sorprendentemente estable y que se mueve contigo a medida que descendes. El flujo de aire producido por las turbulencias contrarresta la mayor parte de la sustentación del rotor principal y no puedes escapar de él con sólo elevar el colectivo, ya que, de ese modo, únicamente lograrías bombear energía a la turbulencia. A estas alturas ya estás descendiendo demasiado rápido para poder escapar y dejarlo atrás. La única salida es usar el cíclico para moverse lateralmente, ya que el movimiento lateral rompe la turbulencia de igual modo que el movimiento vertical la mantiene.

## Cómo salir de una situación de pérdida de potencia

Si pierdes un motor en un helicóptero potente, con motores gemelos como el Apache o el Havoc, podrás seguir volando, e incluso aterrizar y despegar, siempre que no intentes elevar grandes pesos en condiciones de altura y calor o sobrevolar edificios altos de un solo movimiento. Las claves para conseguirlo están en el ascenso traslacional y el efecto suelo. Al elevar el colectivo para obtener más ascenso fuerzas más el único motor disponible y la velocidad del rotor puede descender a niveles alarmantes.

El efecto suelo multiplica el ascenso del rotor principal y te permite colocarte en estacionario con menor potencia.

Además proporciona también un entorno de baja resistencia en el que poder acelerar hasta una velocidad en la que la sustentación traslacional permite superar el efecto suelo. Cuando realices la aproximación al aterrizaje, o descendas o reduzcas velocidad por cualquier otra razón, déjate caer suavemente hasta un ángulo pequeño con relación a la horizontal o hasta una velocidad corta, o ambos. El colchón del efecto suelo no es más profundo que el diámetro del rotor principal.

Si ni siquiera puedes permanecer en una posición fija con el efecto suelo, tal vez todavía puedas conseguir aterrizar con carrera si tienes espacio para hacerlo. La aproximación es muy parecida a una aproximación a pista a poca velocidad de una aeronave de ala fija. Al igual que en un avión, debes rematar el descenso moviendo suavemente hacia atrás el cíclico antes de tocar tierra (esto se denomina "recoger"), de forma que el helicóptero toque el suelo en vez de chocar en ángulo con él. Al mismo tiempo deberás evitar que el rotor antipar roce con el suelo.

Si apenas te queda velocidad horizontal y te encuentras cerca del suelo, tal vez puedas permitirte elevar el cíclico para ralentizar los últimos momentos del descenso. Si no te queda velocidad en avance ni revoluciones de rotor, reza para que al menos la distancia de caída no sea muy grande.

También puedes realizar despegues en carrera si así lo permiten el espacio, la superficie y la dirección del viento. En este caso, la idea es acelerar sobre tierra hasta alcanzar una velocidad en la que la sustentación traslacional te permita despegar; y, esperamos, elevarte. Si no puedes superar el efecto suelo necesitarás tener el campo libre en una altitud más baja o efectuar otro aterrizaje de rodadura. Si fallan estas opciones, me temo que tendrás problemas.

## Autorrotaciones

Un helicóptero que pierde toda la potencia del motor durante el vuelo podrá aterrizar sin grandes riesgos o daños siempre que el piloto siga los pasos correctos y tenga un espacio despejado en un sitio adecuado para el aterrizaje. La técnica y las opciones varían dependiendo de la altura a la que uno se encuentre cuando pierda los motores.

### 1) Pérdida de potencia en altura

El procedimiento estándar de autorrotación da por hecho que el helicóptero vuela a 500 pies/150 metros o más. La técnica clave consiste en preservar la energía de rotación almacenada en el sistema del rotor principal, como si fuera un enorme volante, hasta que puedas utilizarla en los instantes finales de vuelo para parar el descenso y posar el helicóptero sobre el suelo.



Para conseguirlo hay que seguir dos pasos esenciales. Para empezar, tan pronto como desaparezca el empuje del motor, desciende inmediatamente el colectivo para reducir el ángulo de paso del rotor principal hasta su nivel mínimo, disminuyendo así la resistencia del aire sobre las palas del rotor. Al mismo tiempo, si cuentas con el espacio y la altura suficientes para maniobrar, intenta mantener el movimiento del aparato hacia adelante y minimiza el ratio de descenso sirviéndote del cíclico para ajustar la velocidad al nivel mínimo de descenso, unos 70-80 nudos/130-150 Km/h. La corriente aerodinámica resultante hará girar el rotor principal como si fuera un autogiro. En esto consiste la autorrotación de un helicóptero, es decir, lo mismo que el vuelo planeado es a un avión.

Lamentablemente, un helicóptero pesado de combate planea tanto como un reactor rápido. Debido a las circunstancias de baja velocidad en las que te encuentras y a la capacidad del rotor para proporcionar un empuje de frenado vertical, aún es posible aterrizar sin peligro, pero se requerirá un descenso muy inclinado para mantener el rotor principal girando. Tu maniobra con el cíclico debe estar muy medida para evitar tanto chocar con el suelo en la caída, si empujas demasiado, como encontrarte de repente sin revoluciones en el rotor o sin velocidad aerodinámica a una altura demasiado elevada (si tiras demasiado).

Al mismo tiempo que bajas el colectivo y equilibras el cíclico, deberás explorar la zona frontal y bajo el helicóptero, y preferiblemente, con el viento de cara, para buscar el mejor sitio al que dirigirse. A no ser que te encuentres a gran altura, no hay tiempo para dudas o indecisiones. La acción y la decisión deben ser casi instantáneas. Una vez que hayas elegido la zona de aterrizaje, no hay marcha atrás.

## 2) Pérdida de potencia a baja altura

Esta es una situación más habitual para un helicóptero de combate que la autorrotación clásica que acabamos de ver. Tus opciones se limitan a inclinarse más o menos hacia adelante y/o a elevar el colectivo para convertir la energía de rotación en empuje de frenado antes de chocar contra el suelo. Es muy probable que el helicóptero se dañe severamente pero su estructura ha sido diseñada para absorber la energía del golpe y proteger a la tripulación en esta situación en concreto. Las tripulaciones de los helicópteros de combate tienen más probabilidades de sobrevivir a este tipo de choques, que, en la mayoría de aparatos, serían fatales.

## Táctica

El más importante y fundamental consejo para un nuevo piloto de helicópteros de combate que conoce más sobre los rápidos cazas a reacción que del combate terrestre, es dejar de pensar como un piloto de caza y empezar a pensar como un soldado de infantería o como un comandante de carros de combate. Conceptos como cobertura, ventaja, campos de tiro y rutas de retirada lo son todo. Volar alto y rápido en las proximidades del enemigo simplemente suponen exponerse inútilmente.

A menos que te plantees un ataque abierto contra una posición conocida del enemigo, cada vez que pases por una zona que pueda dejarte expuesto a un enemigo situado al otro lado, deberías evitar esta zona o pegarte al suelo, oteando por encima con suma cautela. Una pareja o una formación de helicópteros de ataque dirigiéndose contra el enemigo deberían, como fórmula más idónea, avanzar utilizando las tácticas propias de la infantería: un grupo mantienen su posición combinando su propia cobertura con un buen campo de tiro, mientras que otro grupo avanza, cubierto por el que permanece en guardia, hasta la siguiente posición ventajosa, cubriendo a su vez el siguiente avance.

Retrocesos y retiradas se realizan habitualmente de la misma forma, con un grupo proporcionando fuego de cobertura, o al menos atrayendo la atención del enemigo, mientras que el otro grupo se concentra en retroceder hasta el siguiente punto cubierto posible, minimizando mientras su propia exposición al enemigo.

## Seguridad: Cobertura, seguridad y maniobra

### Usando coberturas

Colinas, valles, bosques, ríos con orillas escarpadas o arboladas, carreteras hundidas y edificios, pueden proporcionar cobertura. A pequeña escala, el que haya jugado alguna vez al popular juego del "escondite" entenderá perfectamente este concepto. La diferencia entre esto y la idea militar de cobertura es simplemente una cuestión de escala. Esconderse uno mismo en cualquier ambiente normal raramente es difícil, pero esconder tropas, vehículos o helicópteros requiere utilizar obstáculos más grandes y, especialmente, el terreno. Para un helicóptero no existe mejor forma de ocultarse que situar un terreno elevado entre él mismo y el enemigo.

Cuando se sabe más o menos dónde está el enemigo no resulta muy difícil averiguar cuáles son sus ángulos muertos, por donde no puede ver ni disparar. Estos son los sitios por los que podemos aproximarnos para lanzar un ataque, escondernos o retirarnos a salvo. Si el terreno es favorable y se sabe aprovechar adecuadamente, es posible aproximarse, atacar y retirarse sin exponerse el tiempo suficiente para que el enemigo pueda responder al ataque.

Por otro lado es posible que no haya cobertura adecuada entre la posición actual y aquella a la que se pretende ir. Si el objetivo no es móvil es preciso aproximarse, y hay que arriesgarse pasando por las zonas expuestas entre los ángulos muertos. Sin embargo, si el objetivo es móvil los ángulos muertos cambiarán constantemente, debiendo predecirse estos cambios, pudiendo usar a menudo las zonas expuestas tan eficazmente como si no lo fueran.

Depresiones y valles son los mejores sitios para buscar zonas a cubierto, pues pueden ocultarle desde cualquier punto alrededor, o al menos desde una zona controlada. Sin embargo esto mismo es obvio para el enemigo, y las carreteras a menudo discurren por los valles. La cobertura es valiosa para todos, y el enemigo puede conseguirla primero.

Obstáculos como colinas, bosques o grupos de edificios proporcionan diferente tipo de cobertura. Si el enemigo está en movimiento hay que moverse alrededor del obstáculo para mantenerse tras él (y en el ángulo muerto del enemigo). Claros del bosque o espacios abiertos entre edificios (plazas, patios) pueden considerarse como depresiones o valles poco profundos.

Moverse de una zona de cobertura a otra es la forma más segura de ir avanzando, pero esto no garantiza una total seguridad. Cada vez que el helicóptero se queda expuesto hay que considerar qué habría que hacer si el enemigo apareciera sobre el horizonte en el momento más inoportuno.

## Usando velocidad y maniobra

Si no se puede estar a cubierto, lo siguiente mejor es moverse con rapidez (velocidad) y agilidad. Un helicóptero en estacionario en un espacio abierto es un valioso objetivo convertido en un blanco fácil. Un helicóptero volando lento o en línea recta tampoco resulta muy difícil de alcanzar. Por tanto, si hay que quedarse expuesto al fuego enemigo, hay que tratar de ganar velocidad antes de abandonar la zona de cobertura y volar describiendo un estrecho zigzag tridimensional, cambiando de altura durante la maniobra. No hay que bajar el morro y correr: se debe cambiar el rumbo cada pocos segundos. Bajo el fuego enemigo el aumento de seguridad es tanto mayor cuanto menor es la pérdida de velocidad. Si es preciso volar recto, por ejemplo para alinearse con el objetivo en un ataque con cohetes no guiados, se puede intentar realizar un zigzag en vertical. Este zigzag vertical es la mejor opción contra los cañones dirigidos por radar desde cualquier dirección, excepto muy próximo de frente y por detrás.

## Tácticas ofensivas

Del mismo modo que para un helicóptero de combate hay dos formas básicas de defensa, cobertura y maniobra, hay otras dos formas posibles de ataque: Tiro de emboscada (Sniping) y Ataque abierto (Slashing). Cada una con sus ventajas y sus inconvenientes. Hay que estar preparados para usar ambas y cambiar rápidamente de una a otra.

### Tiro de emboscada

Habitualmente este es el método más seguro de los dos, especialmente contra un enemigo numeroso. Tal y como el propio nombre sugiere, esta táctica consiste en permanecer a cubierto del enemigo, abandonando la cobertura y permaneciendo expuesto solo el tiempo necesario para designar y fijar los objetivos y abrir fuego, teniendo en cuenta que si se está usando el antiguo modelo del Hellfire, con guía láser, del Apache o el Ataka radio-dirigido del Havoc,



será necesario permanecer expuesto manteniendo los objetivos designados o iluminados mientras el misil les alcanza.

Si no se dispone de misiles del tipo "fire and forget" (dispara y olvida) es preferible hacer tiro de emboscada a corta distancia de los objetivos. En estas circunstancias el tiempo de vuelo del misil es menor y el helicóptero queda menos expuesto.

La mejor manera de usar esta técnica a nivel individual es disparar un solo misil o una salva pequeña, esconderse de nuevo a cubierto y moverse a una nueva posición antes de reaparecer y disparar de nuevo. Si son dos o más helicópteros los que cooperan en el ataque, esta técnica será mucho más efectiva disparando por turnos desde posiciones distintas.

A un nivel táctico ligeramente superior, el tiro de emboscada es también un modo muy poco arriesgado de atraer la atención del enemigo en una dirección determinada, mientras una segunda fuerza se aproxima para atacar desde otra dirección, preferiblemente por el flanco o por la espalda del enemigo.

## Ataque abierto

Un ataque de esta forma recuerda las cargas de caballería, o la pasada de un avión ametrallando y soltando bombas durante un ataque a tierra. Como ya se ha dicho anteriormente, a medida que la distancia al objetivo disminuye el tiempo de vuelo de las armas (misiles y cohetes) disminuye, y la precisión de las armas no guiadas (cohetes) aumenta. Si se sorprende al enemigo y la aproximación se realiza desde una dirección inesperada, se puede disponer de algunos segundos vitales, dependiendo del grado de preparación del enemigo, antes de que sensores y armas puedan ser reorientados contra los atacantes. Se debe emplear la mayor parte de este "período de gracia" en poner fuera de combate los sistemas de defensa aérea más peligrosos del enemigo.

Otro aspecto vital a considerar es qué ocurre al final de esta "carrera" hacia los objetivos. Si no se ha tenido éxito eliminando todas las defensas antiaéreas, es primordial encontrar rápidamente una zona a cubierto. No hay ni que pensar en dar la vuelta y regresar a la posición de partida, es necesario mantener una alta velocidad aumentando la distancia rápidamente (...poniendo tierra de por medio...) corriendo tan rápido como sea posible.

Como siempre, la cooperación inteligente puede incrementar notablemente la efectividad de esta táctica, reduciendo el riesgo. Si varios helicópteros atacan desde varias direcciones simultáneamente, el enemigo deberá dividir su fuego defensivo entre ellos. Otra variación de esta táctica es realizar el ataque en varias oleadas. Cuando la primera ola rebasa la posición del enemigo y sus defensas se han vuelto para seguirles, la segunda ola puede disfrutar de unos segundos de inmunidad mientras las defensas se reorientan de nuevo contra ellos. Esto, además, alivia la presión sobre la primera ola mientras se retira.

Un ataque abierto bien ejecutado puede ser devastador, pero realizado erróneamente puede aniquilar sus propias fuerzas. El clásico ejemplo de una ejecución errónea es el de un ataque en masa de infantería de la Primera Guerra Mundial. Si el enemigo conoce la dirección del ataque, si sus armas están listas y apuntando en esa dirección y si está a cubierto mientras que el atacante debe cruzar por campo abierto, se está haciendo una invitación al desastre.

Otra situación donde resulta importante el principio básico del ataque abierto es en la confrontación inesperada. Si se vuela rápido y a baja cota y no es posible avanzar con la cautela de un movimiento "paso a paso", cada vez que se cruce la cima de una colina o tras cualquier recodo en un valle, es posible encontrarse con el enemigo en el camino. Salvo que el enemigo esté enterado de tu llegada, su sorpresa será tan grande como la tuya. Si tienes la capacidad de abrir fuego e infligirle serios daños, o bien hay una zona de cobertura cerca, un ataque abierto es la mejor forma de defensa, y la manera más rápida de salir de una situación peligrosa.

## Tácticas defensivas

En las situaciones donde el ataque no es una forma válida de defensa, por ejemplo frente a un enemigo superior en campo abierto, los principios esenciales son cobertura y línea de retirada. Zambullirse tras un obstáculo sin una línea de retirada aumenta las posibilidades de quedar atrapado. La movilidad es la primera ventaja del helicóptero y es la única defensa contra armas de supresión de área, como bombas de alto explosivo o bombas de racimo tipo "cluster" o de sub-munición. Hay que recordar que si el enemigo conoce el lugar donde se está oculto, puede atacar con morteros o artillería, incluso si no se está en su línea de tiro, o flanquear la posición avanzando a su alrededor con tropas terrestres o con otros helicópteros.

La única medida garantizada contra una maniobra de flanqueo bien ejecutada es la retirada. Si no se dispone de espacio o de cobertura para ello, atacar por otro lado puede ser la única esperanza. La enseñanza de esta historia es sencilla: hay que mantener siem-

pre una línea de retirada abierta, especialmente usando la táctica de tiro de emboscada. Si se es amenazado por el movimiento del enemigo, hay que alejarse de ahí mientras se pueda. Si se tiene previsto que lo que se va a hacer es una retirada combatiendo, se tienen que elegir previamente los puntos desde donde se va a dar la vuelta para abrir fuego contra los perseguidores y conocer aquellos lugares en los que se pueda disponer de apoyo de fuego amigo. Si se puede, conviene dirigir al enemigo hacia estos lugares.



### Tácticas de combate aéreo

Si se tiene que combatir contra otro helicóptero o contra un avión, hay que recordar que no se está a los mandos de un reactor de caza. Para un piloto de caza la altura es un importante recurso, una potencial fuente de energía que puede ser transformada en velocidad. Para el piloto de helicópteros de combate, la altura significa exponerse al fuego terrestre enemigo. La velocidad también funciona de una forma muy distinta para un piloto de helicóptero. Si un avión enemigo realiza un ataque a alta velocidad, mientras que la velocidad del helicóptero es baja, la ventaja se vuelve para el atacado tan pronto como el avión le rebasa. El es prisionero de su propio movimiento, mientras que el helicóptero puede dar un giro rápido con un golpe de pedal y lanzar sus armas contra el ángulo muerto del adversario.

Utiliza tácticas de cobertura y emboscada cuando el enemigo te esté "cazando". Cuando se esté dando caza al adversario hay que evitar que él use esa misma táctica. Sin embargo algunas de las doctrinas clásicas del combate aire-aire se aplican al combate de helicópteros: si tu formación es atacada por helicópteros enemigos, la formación debe dividirse. Así, al menos el enemigo deberá dividir a su vez su fuerza para perseguir los diferentes elementos. Si el enemigo deja libre alguno de los elementos de la formación original, estos pueden dar la vuelta y perseguir a los enemigos poniéndose a su cola.

Otra táctica clásica del combate aéreo que puede funcionar es volverse y dirigirse frontalmente hacia el enemigo. Esto permite que su propio armamento mantenga o disminuya su tiempo de vuelo.

### Uso de armamento de ataque a tierra en combate aéreo

Incluso si se dispone de misiles especializados contra objetivos aéreos, se debe conocer el potencial antiaéreo de las armas de ataque a tierra. Cañón, cohetes y misiles anti-carro pueden ser utilizados aunque no sea lo idóneo. Si es preciso utilizar este tipo de armas contra un avión hay que tratar de hacerlo a corta distancia, realizando un tiro de bajo desvío por delante o por detrás. Hay que tener presente que las armas guiadas pueden volar en persecución del objetivo, en lugar de interceptarlo, lo que reduce su alcance efectivo. Los misiles anti-carro, por lo general, tienen menor aceleración y velocidad punta, mayor resistencia aerodinámica y mucha menos agilidad que un misil antiaéreo. Lanzar un Hellfire a un rápido reactor que pasa o se aleja suele acabar con el despilfarro de un costoso misil.



### **3** APACHE VERSUS HAVOC

## Apache Longbow AH-64D



El diseño básico del Apache representa la segunda, o tal vez, la tercera generación de helicópteros de combate de EE.UU. A pesar de que tradicionalmente los helicópteros se han venido utilizando en la lucha antisubmarina, el primer helicóptero de combate - un aparato que era, básicamente, una plataforma aérea para lanzamiento de armas y no un modelo de usos generales - fue el HueyCobra. Aunque en su desarrollo influyó la experiencia previa de Vietnam, la aeronave reunía principalmente los conceptos de movilidad aérea ya típicos en las fuerzas aéreas americanas.

Qué duda cabe de que un aparato diseñado para trasladar tropas con rapidez y flexibilidad necesita de una fuente de fuego de apoyo que sea igualmente móvil y flexible. Por ello, desde 1916 la infantería había estado incrementando el uso de carros de combate y

vehículos ligeros blindados con armamento pesado, pues las tropas con armamento ligero trasladadas en helicópteros eran altamente vulnerables. No obstante, el helicóptero armado ofrece un apoyo de fuego instantáneo y preciso bajo un control muy preciso.

Aunque el HueyCobra fue sin duda un buen aparato y por ello se siguieron utilizando las versiones posteriores, los modelos iniciales carecían de potencia, lo que se traducía en una menor velocidad, eran más lentos que los orugas de transporte de tropas que escoltaban, y en un menor volumen de armas y peso del blindaje que la nave podía transportar. Estaba claro que el siguiente paso en la evolución debía ser un helicóptero más potente, más rápido, y en definitiva, más agresivo.

Como resultado de ello fue el desarrollo del AH-56 Cheyenne de Lockheed. Se trataba de un diseño ambicioso y poco convencional a caballo entre el helicóptero armado y el avión de ataque a tierra. Su novedad más característica era la hélice propulsora situada en el extremo del larguero de cola, tras el rotor antipar, y su función más sobresaliente, la velocidad. De hecho uno de los prototipos del Cheyenne alcanzó los 220 nudos (407 Km/hora). No obstante, el proyecto resultaba demasiado complejo y mecánicamente poco fiable. El énfasis en la velocidad, junto con su gran tamaño y peso, le restaba agilidad justo en un momento en el que los SAM de todo tipo y el cañón anti-aéreo dirigido por radar comenzaban a entrar en servicio.

El proyecto Cheyenne acabó por cancelarse pero surgieron nuevos requisitos para el Helicóptero de Ataque Avanzado con nuevos criterios muy exigentes y bien definidos de rendimiento, carga de armas, resistencia, robustez y protección de la tripulación. Era necesario ajustar los sistemas electro-ópticos (cámaras de infrarrojos, búsqueda y designación de objetivos por láser) para permitir la detección de objetivos y el ataque a mayores distancias y sin visibilidad. En un momento en el que, frente a la superioridad numérica del Pacto de Varsovia, la OTAN necesitaba multiplicar la efectividad de sus fuerzas, la forma lógica y directa de hacerlo fue mediante el desarrollo de equipos y técnicas de combate nocturno. Una ventaja adicional para los americanos es que todo esto suponía, además, un reto tecnológico, industrial y militar para la Unión Soviética.

Bell, Boeing/Grumman, Hughes, Lockheed y Sikorsky presentaron cinco proyectos y fueron Bell y Hughes las seleccionadas para construir los diseños de un prototipo. El YAH-63 de Bell, una máquina cilíndrica, redondeada y con aspecto moderno, fue rechazado tras las pruebas. Quedaba claro que el Hughes YAH-64 resultaba muy superior gracias a su potencial de funcionalidad y al desarrollo de su diseño.

Tras una accidentada fase de producción y de puesta en servicio, convulsionada por la agitación política y por cierto escepticismo sobre el concepto del "tanque volante" (helicóptero con armamento pesado), el Apache pasó la prueba decisiva en 1991, en Iraq, combatiendo contra los mismos equipos y sistemas para los que fue diseñado en los años setenta.

Los resultados en combate y los pedidos de exportación de varios y distinguidos clientes europeos impulsaron el programa de desarrollo del Longbow. El radar del Longbow es capaz de efectuar una mejor detección, en una zona más amplia y en peores condiciones de visibilidad que los sensores ópticos, a la vez que el "datalink" (sistema de enlace de datos en tiempo real) permite a sus tripulaciones comunicarse y cooperar con otras tropas mucho mejor que en las versiones anteriores. La cabina está modernizada con pantallas multifunción que sustituyen a los instrumentos analógicos. La aviónica y los sistemas se han modernizado y racionalizado, y los motores han sido reemplazados por modelos más modernos. Además, a pesar de todas sus nuevas funciones, el número de componentes se ha reducido sustancialmente, resultando de ello una mejora patente en la facilidad de mantenimiento.

Por otra parte, durante las pruebas del AH-64D en ejercicios de combate frente al AH-64A, el índice de siniestralidad en favor del modelo D fue de siete a uno siendo los modelos A causantes de muchas bajas propias. El margen resultó tan decisivo que no hubo necesidad de continuar con los ejercicios.

Aquellos que han pilotado y evaluado el Apache Longbow AH-64D coinciden en que sus nuevas prestaciones suponen un cambio revolucionario. En su opinión, llevará años descubrir todas las posibilidades que se abren. Tal vez el carro de combate haya dejado de ser el rey de los campos de batalla.

## Especificaciones - Apache Longbow AH-64D

País de origen	EE.UU.
Tipo	Helicóptero de combate
Fabricante	Boeing

### Dimensiones

Diámetro del rotor principal	15,25 m. (50,0 pies)
Diámetro del rotor antipar	2,89 m. (9,48 pies)
Longitud (con rotores)	17,74 m. (58,2 pies)
Altura	5,18 m. (17,0 pies)
Ancho del fuselaje (en las barquillas del motor)	2,82 m. (9,25 pies)
Envergadura del ala	4,99 m. (16,37 pies)

### Peso

Normal al despegue	7.270 Kg. (16.028 libras)
Máximo al despegue	10.107 Kg. (22.282 libras)

### Sistema propulsor

Motores	2 x General Electric T700-GE-701C
Potencia al despegue	2 x 1.889 shp. (potencia en el eje)

### Rendimiento

Velocidad máxima	273 Km/h (147 kts.)
Velocidad de crucero	273 Km/h (147 kts.)
Techo (en efecto suelo)	4.465 m. (14.649 pies)
Techo (sin efecto suelo)	3.206 m. (10.518 pies)
Ratio vertical máximo de ascensión sobre el nivel del mar	541 m/min. (1.775 pies/min.)
Ratio máximo de ascensión sobre el nivel del mar	803 m/min. (2.635 pies/min.)
Alcance	400 Km. (216 nm.)



## Aviónica

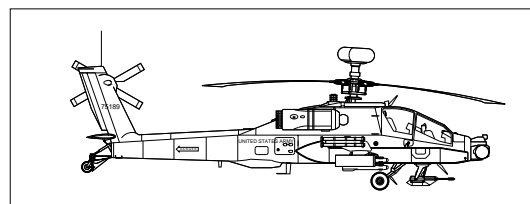
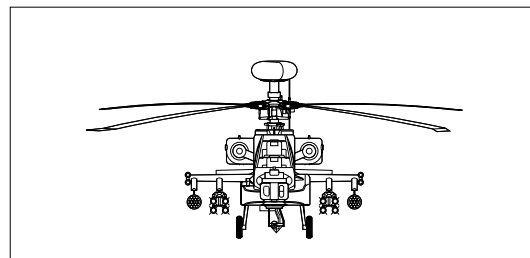
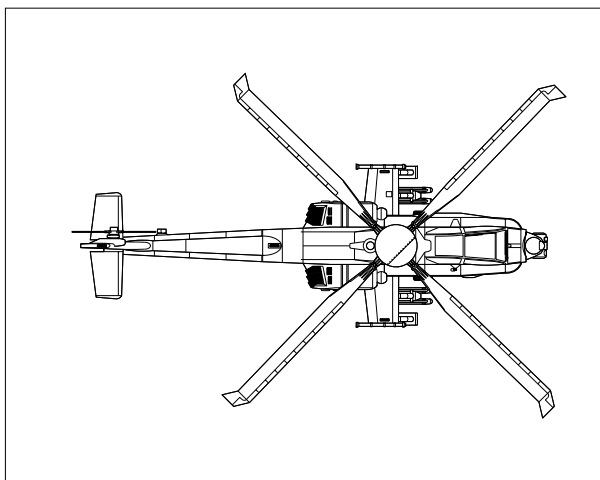
- Radar de dirección de tiro montado sobre el mástil Longbow (FCR)
- Sistema de adquisición y designación del objetivo (TADS)
- Sistema de visualización en pantalla integrado en casco (IHADSS)
- Sensor de visión nocturna del piloto (PNVS)
- Sistema de navegación por efecto Doppler y sistema de posicionamiento global (GPS)

## Armamento

- Cañón M230 de 30mm.
- Misiles aire-aire AIM-92 Stinger dirigidos por infrarrojos
- Misiles anti-carro AGM-114L Longbow Hellfire dirigidos por radar
- Misiles anti-carro AGM-114K Hellfire II dirigidos por láser
- Cohetes no guiados Hydra 70 M255 (HE)
- Cohetes no guiados Hydra 70 M261 (MPSM)

## Medidas de defensa en combate

- Alarmas de radar y láser
- Bengalas y chaff
- Contramedidas electrónicas (infrarrojos y perturbador de radar)
- Blindaje en piezas clave
- Estructura diseñada para sobrevivir a un choque
- Asientos que absorben la energía del golpe
- Depósitos de combustible auto-sellables y resistentes a choques



## Havoc B Mil Mi-28N



Aunque los intereses y experimentos rusos en el desarrollo de helicópteros se remontan a los años 30, los rusos no se atrevieron a realizar grandes inversiones en el desarrollo militar de estas aeronaves hasta que los americanos demostraron la efectividad de sus aplicaciones en Corea y en Vietnam. Los oficiales rusos se veían ante la enorme tarea de defender la larga y abandonada frontera con China apoyándose en la táctica de infantería aerotransportada. La versión militar del Mi-8 Hip, un helicóptero de transporte medio que apareció en 1967, podía transportar hasta 24 infantes armados y cargar una cantidad muy respetable de cohetes y bombas en sus soportes exteriores.

Pero guiado por las mismas razones que el ejército americano y por la necesidad de concentrar rápidamente y en un momento dado el fuego de ataque en cualquier punto de una frontera de miles de kilómetros de largo, el ejército ruso pronto se encontró con la necesidad de contar con un helicóptero de ataque con capacidad para armas pesadas y para realizar misiones de ataque anti-carro. Resultado de ello fue el Mi-24 Hind, en el que los diseñadores incluyeron una cabina con capacidad para transportar ocho soldados, probablemente debido a que la experiencia probaba la interdependencia entre carros de combate e infantería, y también quizás a la reflexión de que mientras se puede llegar a dominar un territorio con helicópteros es la infantería la única que puede tomar posesión de ellos y retenerlos. Los rusos habían demostrado su superioridad en el diseño de vehículos blindados de transporte de personal (APC), combinando el papel de "taxi de batalla" con el de carro de combate para producir la serie BMP de vehículos de

combate de infantería (IFV), y, del mismo modo, hicieron del Hind un IFV volador, combinando esta vez la tarea de "taxi de batalla" con la de aeronave de ataque terrestre.

El Hind fue contemporáneo del malogrado proyecto Cheyenne, y lo cierto es que ambas aeronaves se centraron en el aspecto de la velocidad y de las características propias de una aeronave de combate. No obstante, y a diferencia del Cheyenne, el Hind evolucionó hacia un concepto práctico y su participación en Afganistán puso de manifiesto el valor de su armamento y blindaje. En aquella experiencia de combate apenas se utilizó la cabina de tropa para su propósito inicial, pero esto vino a demostrar que el Hind era un aparato excepcionalmente versátil con una capacidad que ningún otro helicóptero podía igualar.

No obstante, a finales de los 70 la aviación del ejército ruso llegó a la misma conclusión que los americanos: la agilidad y el pequeño tamaño resultaban atributos indispensables para un helicóptero de combate y, en consecuencia, solicitó la fabricación de un helicóptero que pudiera hacer frente al Apache. De las oficinas de diseño de Mil y Kamov partieron el Mi-28 Havoc y el Ka-50 Hokum que volaron por primera vez en 1982. Mientras que el helicóptero de Kamov contaba con un sistema de doble rotor coaxial patentado para el nuevo proyecto, el diseño del Havoc respondía casi punto por punto al del Apache.

Aunque el diseño general del Havoc es muy similar a la del Apache, el helicóptero ruso es más potente y cuenta con armamento más pesado. Ciertamente no resulta tan ágil como su rival americano, pero la diferencia en rendimiento es mínima y se puede decir que ambos helicópteros están a la par.

Uno de los legados interesantes del diseño del Hind es el compartimento de carga del Havoc. Además de su utilidad general, este compartimento permite también el rescate de la tripulación de otro helicóptero, algo que, junto con el sistema automático de expulsión de la cabina y las rampas hinchables de evacuación, responde a la admirable tradición rusa de facilitar la evacuación de sus tropas y asegurar al máximo su seguridad.

Cuando en 1986 se procedió a poner a prueba al Havoc y al Hokum para optar por uno de los dos, la oficina de Mil, que hasta el momento había sido la encargada de diseñar todos los helicópteros rusos, apenas podía creer el veredicto: el elegido había sido el Hokum por razones de coste, rendimiento, seguridad y efectividad del armamento. Aunque Mil hizo uso de toda su poderosa influencia política para revocar la decisión, la opción estaba clara. Mil tan solo consiguió el permiso para continuar con el desarrollo del Havoc para su exportación.

Pero la desintegración de la Unión Soviética y el colapso en el presupuesto de defensa ruso fijó unos ritmos de producción muy bajos para los dos helicópteros y hoy por hoy continúa la guerra de propaganda entre las oficinas de Mil y de Kamov. Mientras tanto, ambos helicópteros se han desarrollado completamente pero lo cierto es que ninguno de ellos ha encontrado un cliente que se disponga a comprarlos. Muchos usuarios potenciales se muestran escépticos con respecto a la seguridad de los rotores coaxiales del Hokum, un punto que Mil se ha encargado de propagar a los cuatro vientos, pero tampoco el Havoc ha salido bien parado pues es, sin lugar a dudas, uno de los helicópteros más feos del planeta y que además carece por completo del aspecto amenazador del Hind o de la brutal funcionalidad del Apache.

## Especificaciones - MIL Mi-28N Havoc B

País de origen	CEI
Tipo	Helicóptero de combate
Fabricante	Planta de helicópteros MIL en Moscú

### Dimensiones

Diámetro del rotor principal	15,65 m. (51,3 pies)
Diámetro del rotor antipar	4,15 m. (13,6 pies)
Longitud (con rotores)	21,02 m. (69,0 pies)
Altura	4,85 m. (15,9 pies)
Ancho del fuselaje (en las barquillas del motor)	3,61 m. (11,8 pies)
Envergadura del ala	5,94 m. (19,49 pies)

### Peso

Normal al despegue	10.700 Kg. (23.589 libras)
Máximo al despegue	11.660 Kg. (25.706 libras)

### Sistema propulsor

Motores	2 x Klimov TV3-117VMA
Potencia al despegue	2 x 2.200 shp. (potencia en el eje)

### Rendimiento

Velocidad máxima	300 Km/h (162 kts)
Velocidad de crucero	270 Km/h (146 kts)
Techo (en efecto suelo)	4.760 m (15.617 pies)
Techo (sin efecto suelo)	3.600 m (11.811 pies)
Ratio vertical máximo de ascensión sobre el nivel del mar	580 m/min. (1.903 pies/min.)
Ratio máximo de ascensión sobre el nivel del mar	816 m/min. (2.677 pies/min.)
Alcance	450 Km. (243 nm.)

## Aviónica

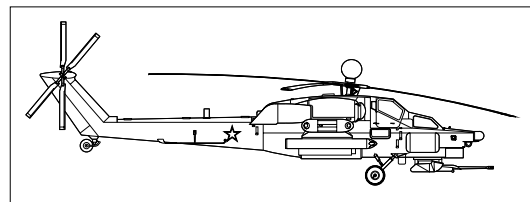
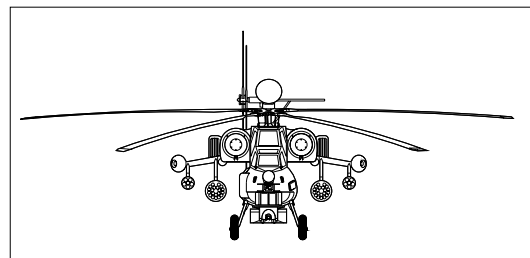
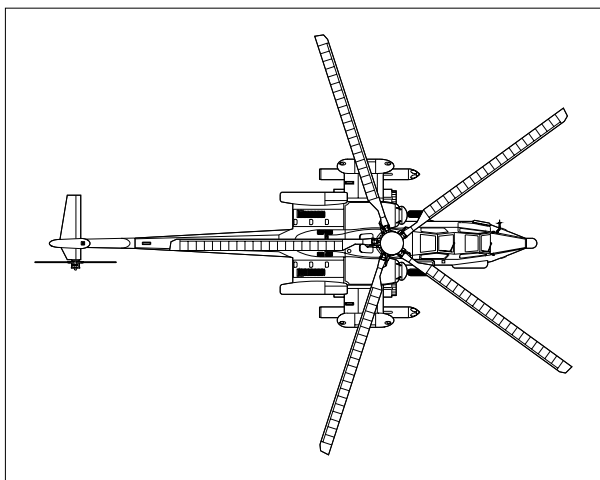
- Radar milimétrico montado sobre el mástil
- Sistema de vigilancia estable y visualización con canales de TV
- Sistema de designación y posicionamiento del objetivo integrado en el casco
- Gafas de visión nocturna
- Sistema inercial de navegación y sistema de posicionamiento global (GPS)
- Equipos de comunicaciones

## Armamento

- Cañón 2A42 de 30mm. (antiblindaje)
- Misiles aire-aire Igla-V dirigidos por infrarrojos
- Misiles contracarro Ataka dirigidos por radio
- Cohetes no guiados de 80mm.
- Cohetes no guiados de 130mm.
- Barquillas para cañones GSh-23L de 23mm.

## Medidas de defensa en combate

- Alarmas de radar y láser
- Bengalas y chaff
- Contramedidas electrónicas (infrarrojos y perturbadores de radar)
- Supresores de IR de los escapes de los motores
- Protección de componentes vitales
- Cabinas resistentes (hasta munición de calibre de 20mm.)
- Asientos y estructura que absorben la energía







## **4** ESCENARIOS DE CAMPAÑA



### La crisis cubana

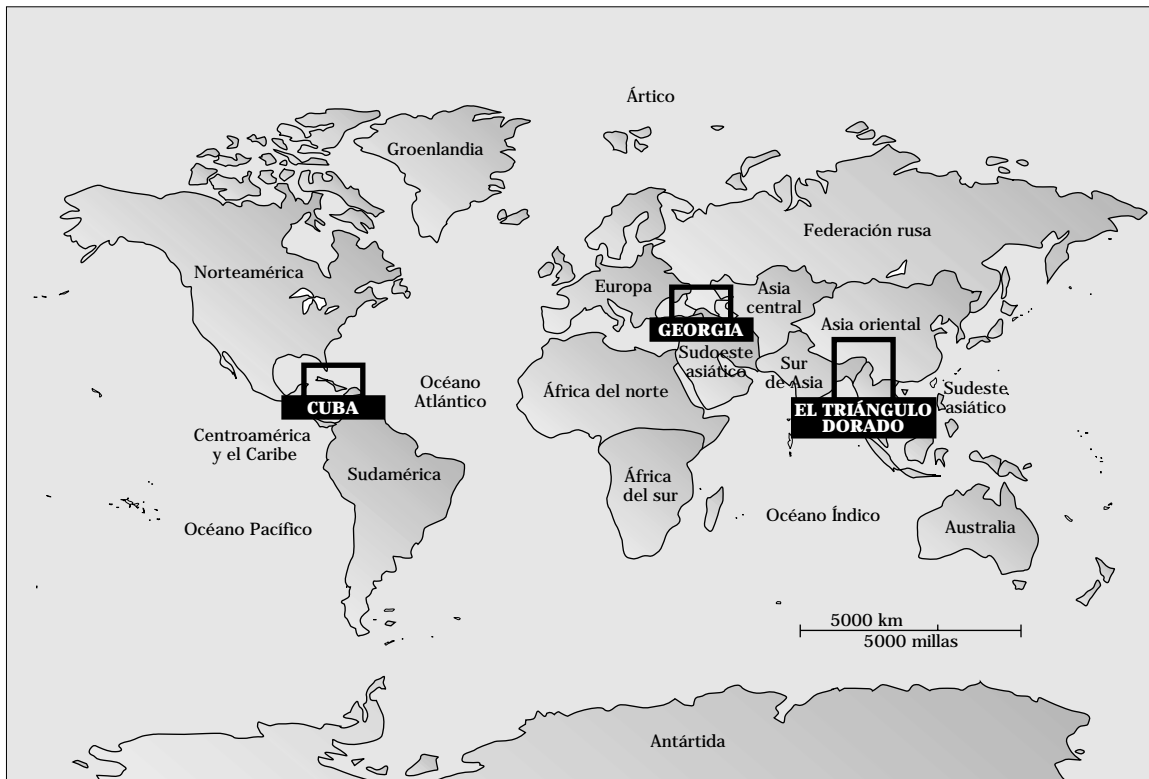
En Cuba, los seguidores de Fidel Castro quieren expulsar a las fuerzas americanas de la bahía de Guantánamo. Los EE.UU. sólo tienen dos opciones: evacuar o invadir, y una de ellas es absolutamente inviable...

### La guerra del opio

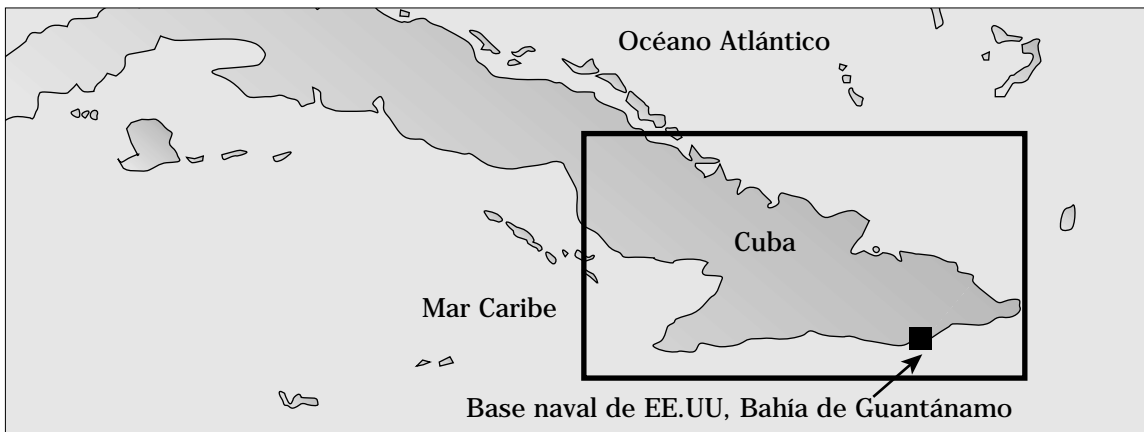
En el TRIÁNGULO DORADO, donde se encuentran Myanmar, Laos y Tailandia, y donde crece la mayoría de amapolas de opio del mundo, los chinos han puesto en marcha la mayor operación anti-droga del mundo. Pero carecían de permiso para poder entrar en Tailandia. ¿Podrán los EE.UU. enfrentarse al fantasma de Vietnam y ayudar a su aliado?

### El oro negro del Caspio

En Georgia, un nuevo gobierno ruso ultra-nacionalista está decidido a vengar las humillaciones de la época post-soviética y hacerse con el control de los campos petrolíferos del mar Caspio. La única fuerza capaz de detener su avance es un batallón de helicópteros de ataque americanos que tienen su base en el noreste de Turquía.







*Las cartas de navegación aerotáctica (TPC) que cubren esta zona son J-26B y J-26C*

## La crisis cubana

FUERZA  
AZUL

*Información tomada de un documento dirigido a los oficiales de la fuerza estadounidense en ruta hacia Guantánamo*

### Situación

Hace un mes el gobierno cubano anunció su intención de romper unilateralmente el legendario tratado mediante el cual se le concedía al gobierno de los EE.UU. el uso de la base militar de Guantánamo, situada en el extremo suroriental de la isla de Cuba. El gobierno de los EE.UU. contaba con 28 días para abandonar la base. De acuerdo con el tratado, el gobierno americano no podía ser desalojado contra su voluntad salvo en el caso extremo de violación de alguna de las cláusulas del tratado. Evidentemente, éste no ha sido el caso.

El Gobierno de los EE.UU. ha expresado su firme voluntad de hacer caso omiso de la orden de evacuación pero la mayor parte del personal ha sido desalojado, la seguridad de la base reforzada y los planes de defensa local revisados. Las unidades de la fuerza anfibia están en estado de alerta.

A las 12.00 (hora local) de ayer expiró el plazo dado por el gobierno cubano. Dos minutos más tarde la artillería de la ciudad de Guantánamo abrió fuego, haciendo saltar por los aires parte de la carretera principal y colocando minas anti-personal alrededor de la zona. Doce horas después, la plataforma de la base aérea, la mayor zona de aterrizaje de las aeronaves, apareció también plagada de minas.

A las 12.00, hora local de hoy, la zona de almacenamiento de combustible ha sido sembrada de minas y aquellas colocadas en la carretera han comenzado a hacer explosión mediante un mecanismo de detonación retardada. Hasta el momento, las bajas y daños materiales causados han sido relativamente bajos, pero si cada conjunto de minas está programado para hacer explosión a las 24 horas de su colocación, a las 12.00, hora local de mañana, las instalaciones de combustible de Guantánamo saltarán por los aires. La artillería cubana se encuentra bien escondida en una zona urbana llena de civiles por lo que resulta poco práctico realizar un ataque aéreo con la precisión requerida. El ataque directo también resulta imposible debido al escudo formado por la población civil...

### Intenciones

Antes de poder efectuar un ataque directo contra la artillería cubana, debemos deshacer el escudo formado por la población civil sin causar bajas. Nuestras tropas aterrizarán para crear un gran perímetro y levantar el bloqueo alrededor del área de Guantánamo. Al mismo tiempo estableceremos un cordón alrededor de la ciudad para impedir el tráfico hacia el interior.

Los civiles desarmados preferirán abandonar la ciudad y, cuando lo hagan, les procuraremos comida, refugio y cuidados médicos.

Calculamos que, debido a la carencia de alimentos, en una semana la población acudirá a nosotros. Para entonces nuestra artillería ya estará preparada. Cuando tengamos la información necesaria, y sea el momento adecuado, la desplegaremos.

Sin duda, las fuerzas aéreas y terrestres de Cuba planearán alguna tentativa contra el perímetro y es posible que intenten un asalto a gran escala. Recientemente, el ejército cubano ha adquirido nuevos sistemas rusos de primera clase y muchos de sus oficiales han adquirido una importante experiencia de combate en Angola y otras partes del globo. Por otra parte, el descontento popular hacia el gobierno cubano no hace sino aumentar, principalmente por la decisión gubernamental de destinar grandes cantidades de dinero a armamento en un momento en el que la infraestructura del país se viene abajo. Además, el gobierno no ha sido capaz de justificar la procedencia de esos fondos. Si podemos rechazar sus ataques sin hacer uso de una fuerza desproporcionada y sin causar bajas civiles, existe la posibilidad de que el pueblo se levante contra el gobierno; nosotros podríamos ayudarles y explotar esta circunstancia. Es fundamental que todo el personal norteamericano, a todos los niveles, trate a los prisioneros y a los no combatientes con la máxima cortesía, cuidado y consideración, y que los medios de comunicación puedan verlo e informar de ello...



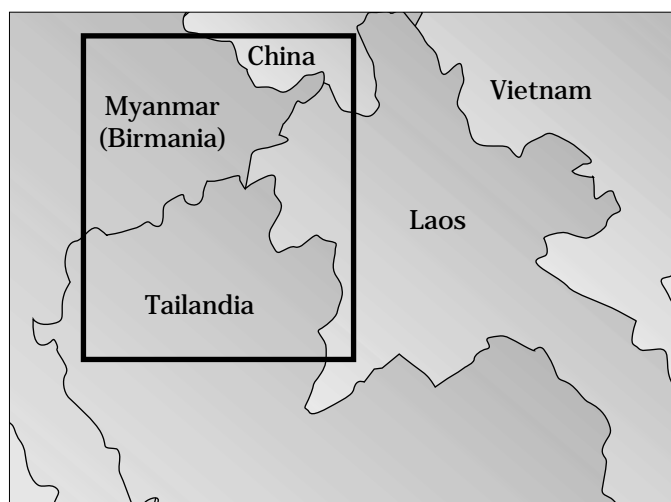
#### *Transcripción de un mensaje televisado del líder de la Junta cubana*

"¡Ciudadanos y soldados de Cuba! Hace un mes pedimos a los americanos que abandonaran la base de Guantánamo. Ante su negativa, volvimos a pedir su retirada en términos que no podían ser malentendidos. Pero en respuesta a nuestro estrictamente limitado uso de la fuerza, el ejército americano ha optado por una invasión a gran escala de nuestra isla asediando nuestra ciudad de Guantánamo.

Nosotros, el pueblo de Cuba, conocemos bien la avaricia, la arrogancia y el ánimo de venganza del gobierno americano. Los ricos y poderosos que manejan las cuerdas de las marionetas de Washington tienen sus miras puestas en este país. Pretenden convertirlo en mercado cautivo para sus empresas, codician nuestros recursos naturales, un tesoro que acechan para saquear; y vienen a esclavizar a nuestra gente, un pueblo que para ellos no es más que una fuente de mano de obra barata.

Toda la gente del mundo, amante de la libertad, ha sido testigo de estas atrocidades. Ha llegado el momento de luchar por nuestras vidas y nuestra independencia, pero no lo haremos solos. Nosotros y nuestros amigos del mundo enseñaremos al gobierno americano y a sus dueños capitalistas que no pueden conquistar Cuba, como tampoco pudieron conquistar Vietnam.

Por el bien de nuestro amado país, en nombre de la justicia y en memoria de Fidel Castro y de todos los héroes de la revolución, yo os digo, hermanos cubanos: ¡levantaos y luchad!"



*Las cartas de navegación aerotáctica (TPC) que cubren esta zona son J-10B y J-10C*

## La guerra del opio

FUERZA  
ROJA

### *Comunicado de prensa del gobierno chino*

Con la absoluta y total colaboración de los gobiernos de Laos y Myanmar, el ejército chino se ha hecho con el control de la región comúnmente conocida como el "Triángulo Dorado", cercana al lugar de convergencia de las fronteras de Laos, Myanmar y Tailandia. El objetivo de esta acción es restaurar la ley y el orden en una región controlada por jefes militares locales, y poner fin al comercio de opio que tanto les enriquece a expensas del resto de la población asiática. Lamentablemente, el gobierno tailandés ha rechazado apoyar esta acción policial o actuar contra el tráfico de drogas que se desarrolla en sus propias fronteras. No queremos hacer especulaciones sobre los motivos de tal decisión, pero no cabe duda de que los observadores imparciales sacarán sus propias conclusiones.

La República Popular de China no ha tomado esta decisión a la ligera o sin motivos reales y por ello pide a la comunidad internacional el reconocimiento de esta acción en el interés común de toda Asia, en una región que entra dentro de nuestra área legítima de influencia y en la que somos la única potencia con la intención y la fuerza para tomar medidas en un problema de gran urgencia. Cualquier intento de intervención por parte de fuerzas externas evocará inevitablemente el recuerdo de la vergonzosa Guerra del Opio desatada por el Imperio británico en el siglo XIX, con el único objeto de proteger su propio y lucrativo comercio de drogas, así como de mantener la esclavitud a la que estaba sometido el pueblo de China.

FUERZA  
AZUL

### *Extracto de un boletín informativo retransmitido por la TV americana*

"... portavoces del gobierno de los EE.UU. han declinado hacer cualquier declaración sobre los rumores de un posible despliegue de tropas estadounidenses en el sudeste asiático en respuesta a las urgentes peticiones de ayuda del gobierno de Tailandia. Ningún medio de información occidental ha tenido acceso a la zona norte de Tailandia ahora ocupada por el ejército chino, pero de acuerdo con los testimonios de algunos refugiados son muchas las tropas chinas desplegadas en la zona que están concentrando a la población local para su posterior internamiento en campos de concentración.

Dado que China es un miembro permanente del Consejo de Seguridad de la ONU, existen escasas probabilidades de que la ONU dé el visto bueno a una posible intervención norteamericana, aunque varios miembros de la Asociación de Países del Sudeste Asiático, ASEAN, han acordado ya el envío de ayuda militar a Tailandia y dan la bienvenida a los EE.UU. a una alianza que devolverá las zonas involucradas a sus respectivos gobiernos nacionales.

A pesar de que el gobierno de Myanmar, al igual que el gobierno de Laos ha invitado y apoyado oficialmente la ocupación china, en Rangún y otras ciudades han comenzado a surgir protestas populares. Estas revueltas callejeras han dado lugar a enfrentamientos con las fuerzas de seguridad que han reaccionado violentamente, incluso para los estándares de un país donde la supresión brutal de manifestaciones populares es el pan de todos los días. Las noticias que nos llegan hablan de cientos de manifestantes muertos, aunque apenas se conocen los detalles debido a que el gobierno nacional ha expulsado a todos los informadores extranjeros y ha cortado la mayoría de las comunicaciones internacionales. Otras noticias sin confirmar apuntan a que algunos miembros de la junta no aprueban ni la intervención china ni la sanción de su gobierno. El espectro de la guerra civil deambula por las calles..."

## El oro negro del Caspio



Las cartas de navegación aerotáctica (TPC) que cubren esta zona son F-4C y F-4D

FUERZA  
ROJA

### Tomado de un mensaje grabado del presidente dirigiéndose a las fuerzas armadas rusas

"Soldados del ejército de tierra, mar y aire de la madre patria: este es el día que todos los patriotas hemos estado esperando; el día en el que Rusia reclama su independencia y el lugar que por derecho le corresponde entre las grandes potencias del mundo. Desde la desaparición de la Unión Soviética, hemos visto cómo nos robaban nuestras riquezas, cómo perdíamos nuestro orgullo y poder y cómo se empobrecía nuestro pueblo bajo el poder aliado de políticos corruptos, criminales y codiciosos capitalistas occidentales. Hoy, por fin, acabamos con esta situación.

El pueblo ruso pone en manos de este gobierno su deseo de recuperar todo lo perdido, y vosotros, sufridores y defensores a ultranza de nuestra madre patria sois la clave para conseguirlo. Durante años, nuestros enemigos han estado cantando las alabanzas de la supremacía de la economía de mercado y de la supervivencia de los más fuertes. Sé que ahora todos y cada uno de vosotros estáis deseosos de mostrarles el verdadero significado de la ley de la jungla.

Vuestra misión consiste en cerrar el oleoducto entre Georgia y Turquía como primer paso para recuperar para nuestra patria los vastos recursos de los campos de petróleo del Caspio. El petróleo que fluye por este oleoducto nos pertenece, pero hasta el momento sólo ha enriquecido al traidor Shevardnadze y a sus amigos, las empresas petrolíferas de Occidente.

Sobre vosotros recae el peso, pero también el honor y el privilegio de recordar al mundo que los rusos no somos lacayos de nadie. Somos una gran nación, y vosotros nuestros héroes. Recordad este día pues pasará a la historia como el día en que Rusia recuperó su alma."

FUERZA  
AZUL

Órdenes verbales al Comandante en jefe de un batallón de helicópteros americanos de combate destacado en el ejército turco.

"... está autorizado a desplegarse en la frontera de Georgia bajo el mando turco y en ayuda del gobierno de Georgia para defender el oleoducto frente a las fuerzas rusas que avanzan desde la costa del Mar Negro. Su primer objetivo será alcanzar el punto de concentración al oeste de la intersección del oleoducto en Khashuri y detener el avance ruso mientras esperamos a que las fuerzas de Georgia lleguen desde el norte y se puedan unir a los refuerzos. El desembarco anfibio y el bombardeo aéreo nos cogieron a todos por sorpresa y las operaciones de los Spetsnaz han puesto a los georgianos bajo las cuerdas.

Hemos estado observando a las tropas rusas situadas al norte de las montañas del Cáucaso porque creemos que, tarde o temprano, cruzarán la frontera. Hemos interceptado un mensaje del nuevo presidente ruso al ejército y debemos admitir que es algo muy serio. Esta gente no se anda con rodeos.

En un par de días mandaremos tropas adicionales, pero por el momento la suya es la única unidad capaz de detener a los rusos. Buena suerte."



## 5 CABINA DEL APACHE





## Vistas desde la cabina

Cuentas con 28 vistas "fijas" desde la cabina que podrás observar pulsando las teclas **Ctrl** + **←** **→** **↑** **↓**.

Tienes además una vista "virtual" de la cabina que podrás ver pulsando las teclas **Alt** + **←** **→** **↑** **↓**.

Al dejar de pulsar las teclas correspondientes a la vista virtual de la cabina se pasará a visualizar la vista fija más próxima.

Puedes fijar la vista virtual de la cabina en el objetivo seleccionado con sólo pulsar **Ctrl** + **Intro**.

Para volver a una vista fija de la cabina vuelve a pulsar **Ctrl** + **Intro**.

Además, cuentas con vistas fijas ampliadas de las pantallas multifunción (MFD).

Para acceder a las vistas fijas más habituales utiliza las siguientes teclas:

**F1** selecciona la vista frontal

**F2** selecciona la vista de los instrumentos de vuelo

**F3** selecciona la vista ampliada del MFD de la izquierda (si pulsas otra vez **F3** seleccionarás la vista de los instrumentos de vuelo)

**F4** selecciona la vista ampliada del MFD de la derecha (si pulsas otra vez **F4** seleccionarás la vista de los instrumentos de vuelo)

En condiciones de lluvia es necesario utilizar el limpiaparabrisas. La tecla que lo acciona es **Y**

**Alt** + **Y** activa el limpiaparabrisas intermitentemente, lo que resulta muy útil en condiciones de lluvia ligera.

Para desactivar el hecho de que las palas del rotor sean visibles desde la cabina, dirígete al menú de "Opciones" y, a continuación, a "Gráficos". Verás una opción que puedas desactivar bajo el epígrafe "Rotores de la carlinga".

## Cuadro de instrumentos

El Apache Longbow cuenta con una moderna cabina de cristal en la que se encuentran dos pantallas multifunción (MFD – Multi Function Display) y una serie de instrumentos de apoyo.

Los instrumentos y las pantallas combinan medidas anglosajonas (pulgadas) y medidas basadas en el sistema métrico decimal.

## Anemómetro

El anemómetro muestra la velocidad indicada del helicóptero



Velocidad indicada

Escala nudos

Rango de medición de 0 a 250 nudos

## Altímetro barométrico

El altímetro barométrico muestra la altitud barométrica (altitud sobre el nivel del mar). Para obtener la altitud barométrica es necesario añadir la lectura digital a la lectura de la aguja.



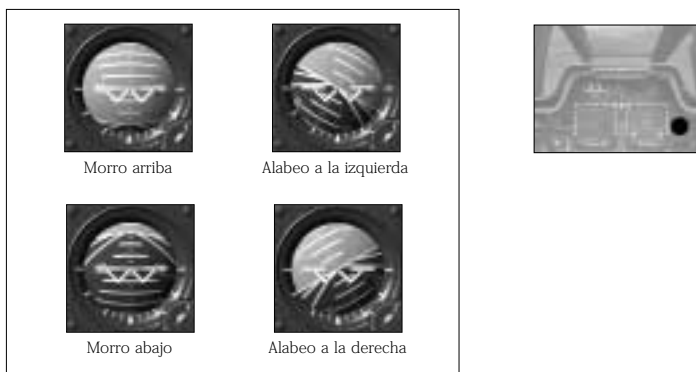
Altitud barométrica

Escala pies x 100 (una revolución = 1.000 pies)

Lectura digital pies x 1.000

## Horizonte artificial

El horizonte artificial muestra el cabeceo (ángulo de inclinación longitudinal) y alabeo con respecto al suelo.



**Diagrama 5.1:** Morro arriba/abajo Alabeo a derecha/izquierda

## Brújula de emergencia

La brújula de emergencia muestra la dirección del helicóptero. Las letras 'N', 'S', 'E' y 'W' indican los puntos cardinales norte, sur, este y oeste.



## Reloj de la misión

Se trata de un reloj analógico que marca la hora del día.



## Luces de alarma de incendio

Las luces de alarma de incendio se iluminan cuando se incendia un motor o la unidad de potencia auxiliar (APU). En tales casos utiliza el extintor, pero no olvides que sólo podrás usarlo una vez en cada misión.

**Ctrl** + **F** para activar el extintor de incendios



## Luces de alarma

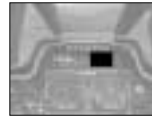
RBRK	freno del rotor accionado
TRQ	motor por encima de torsión
RPM	rotor con bajas revoluciones
WBRK	freno de rueda accionado
AP	piloto automático activado
HVR	vuelo auto-estacionario activado
RDR	radar activado
R JAM	perturbador de radar activado
I JAM	supresor de infrarrojos activado





## Pantalla frontal superior

La pantalla frontal superior muestra los mensajes del sistema.



## Pantallas multifunción (MFD)

Las pantallas multifunción cuentan con 8 "páginas" entre las que puedes elegir:

radar terrestre

radar aéreo

imagen de adquisición y designación del objetivo (TADS)

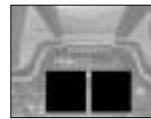
pantalla de situación táctica (TSD)

equipo de defensa en vuelo (ASE)


armamento

sistemas

motor



Puedes cambiar las páginas en cada pantalla.

 seleccionar la siguiente pantalla del MFD izquierdo

 +  seleccionar la pantalla anterior del MFD izquierdo



 seleccionar la siguiente pantalla del MFD derecho



 +  seleccionar la pantalla anterior del MFD derecho



Para seleccionar cualquier pantalla en cualquiera de los dos MFD puedes utilizar las siguiente teclas

MFD izquierdo:

 +  radar terrestre



 +  radar aéreo

 +  imagen de designación y designación del objetivo (TADS)

 +  pantalla de situación táctica (TSD)

 +  equipo de defensa en vuelo (ASE)

 +  armamento

 +  sistemas

 +  motor

MFD derecho:

**Alt** + **1** radar terrestre

**Alt** + **2** radar aéreo

**Alt** + **3** imagen de adquisición y designación del objetivo (TADS)

**Alt** + **4** pantalla de situación táctica (TSD)

**Alt** + **5** equipo de defensa en vuelo (ASE)

**Alt** + **6** armamento

**Alt** + **7** sistemas

**Alt** + **8** motor

## MFD de radar terrestre

Consulta la sección de "Adquisición de objetivos".

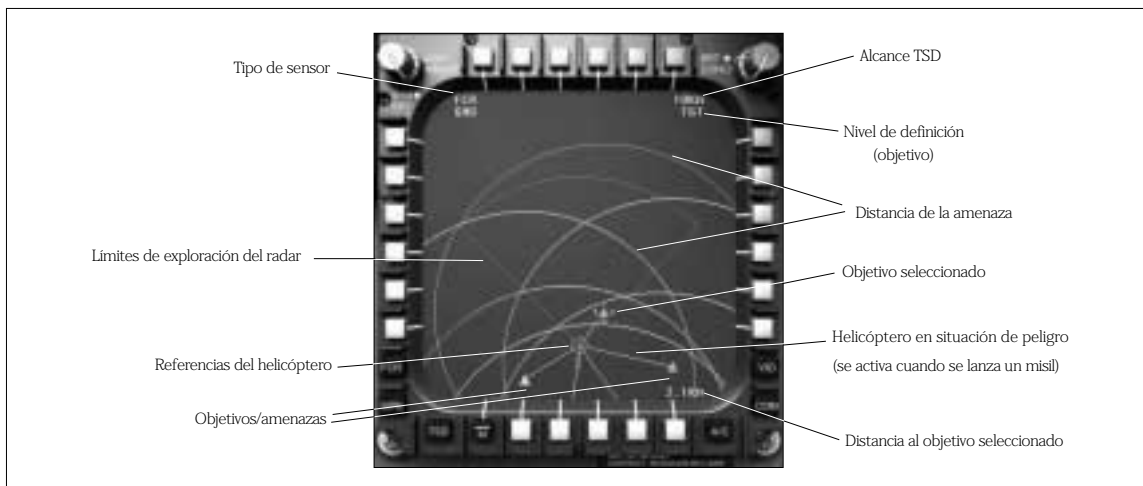
## MFD de radar aéreo

Consulta la sección de "Adquisición de objetivos".

## MFD de imagen de adquisición y designación del objetivo (TADS)

Consulta la sección de "Adquisición de objetivos".

## MDF de situación táctica (TSD)



**Diagrama 5.2:** MFD del TSD (objetivo)

La pantalla de situación táctica resulta crucial en situaciones de combate porque muestra información sobre navegación, objetivos, defensas antiaéreas y amenazas o peligros aéreos.

### Referencias del helicóptero

El TSD muestra el mapa del campo de batalla situando el helicóptero en la parte inferior de la pantalla.

### Nivel de definición

El TSD cuenta con tres niveles de definición:

ALL muestra información sobre el objetivo así como los datos de navegación

TGT muestra únicamente la información sobre el objetivo

NAV muestra únicamente los datos de navegación

Pulsa **[D]** para acceder al siguiente nivel de definición de TSD

Pulsa **[↑] + [D]** para acceder al nivel previo de definición de TSD

### Alcance TSD

Puedes seleccionar el alcance TSD entre 2, 5, 10 y 25Km. Con ello se cambia también el alcance de la pantalla ASE.

Pulsa **[E]** para acceder al siguiente alcance TSD

Pulsa **[↑] + [E]** para acceder al nivel previo de alcance TSD

### Tipo de sensor

NO ACQ	sensor inactivo
FCR/GND	radar terrestre
FCR/AIR	radar aéreo
TADS/FLIR	TADS de infrarrojos
TADS/DTV	TADS de TV diurna
TADS/DVO	TADS de óptica de visión directa

### Límites de exploración del radar

Los límites de exploración del radar terrestre o del radar aéreo.

### Objetivos

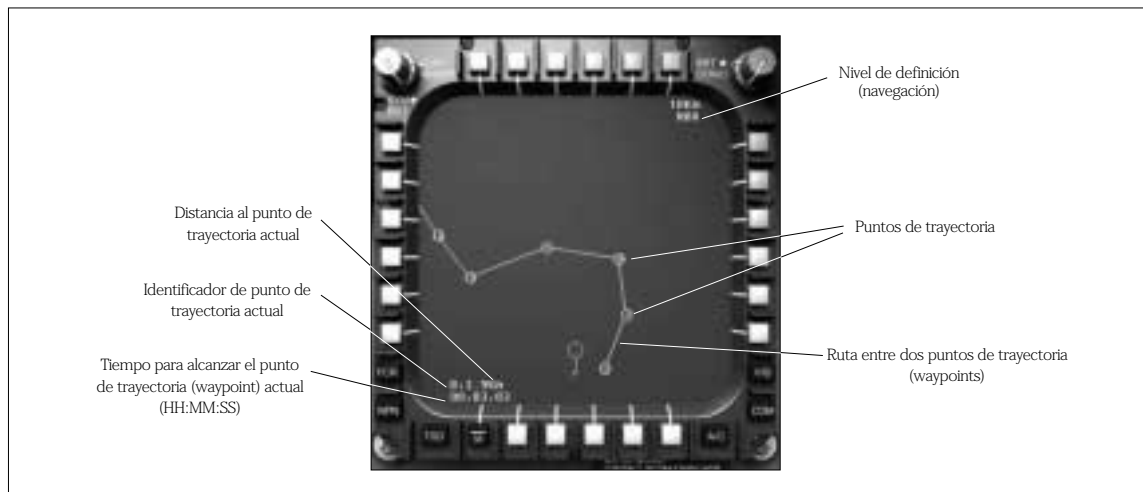
Los objetivos se muestran utilizando la simbología del radar (consultar la sección de "Adquisición de objetivos"). Para facilitar su comprensión estos símbolos aparecen en dos colores diferentes. El objetivo seleccionado está marcado con un cursor y su alcance se muestra en la esquina inferior derecha de la pantalla.

### Amenazas

Las unidades antiaéreas del enemigo están marcadas con círculos que señalan el alcance de la amenaza. Un helicóptero que se encuentra dentro del círculo está al alcance del fuego enemigo. Cuando el helicóptero esté al alcance de las defensas anti-áreas o de otras aeronaves enemigas, aparecerá una línea entre la amenaza y las referencias del helicóptero. Esta línea se ilumina cuando el enemigo dispara un misil.

### Puntos de trayectoria

Los puntos de trayectoria (waypoints) muestran la ruta planeada para la misión. La información sobre los puntos de trayectoria (waypoints) se encuentra en la esquina inferior izquierda de la pantalla.



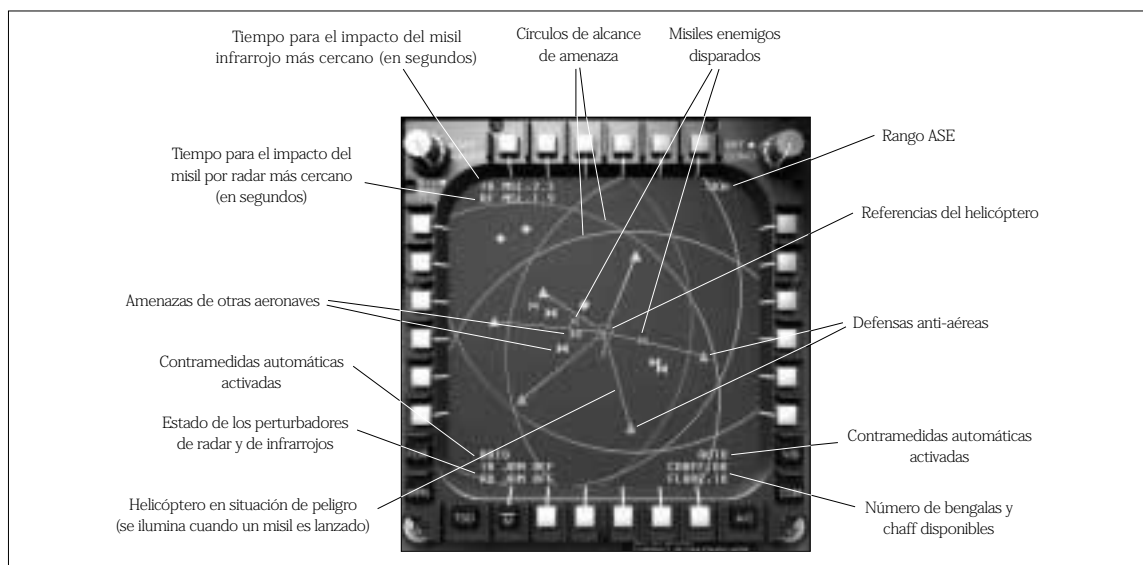
**Diagrama 5.3:** MFD del TSD (navegación)

## MFD del equipo de defensa en vuelo (ASE)

El equipo de defensa en vuelo muestra amenazas de misiles, defensas anti-aéreas enemigas y otras aeronaves. Este equipo indica además el estado del perturbador de radar (activo/inactivo), así como el número de bengalas y paquetes de chaff antirradar disponibles en ese momento.

Cuando el helicóptero se halla bajo amenaza directa, el MFD del ASE muestra automáticamente sus "páginas". Esta opción automática del ASE se activa al inicio de una misión pero puede ser desactivada en el transcurso del vuelo.

**Ctrl** + **8** : activar autopaginación del ASE



**Diagrama 5.4:** MFD del ASE

### Referencias del helicóptero

El ASE muestra un plano del campo de batalla situando el helicóptero en el centro.

### Alcance del ASE

Puedes seleccionar el alcance del ASE entre 2, 5, 10 y 25Km. Con ello se cambia también el alcance de la pantalla TSD.

Pulsa [E] para acceder al siguiente alcance ASE

Pulsa [↶] + [E] para acceder al nivel previo de alcance ASE

### Amenazas

Unos círculos de alcance de amenazas aparecerán dibujados alrededor de las unidades anti-aéreas enemigas. Si el helicóptero se halla dentro del círculo, estará al alcance del fuego enemigo. Si el helicóptero se halla en situación de peligro directo (unidades antiaéreas o aeronaves enemigas) aparecerá una línea entre la amenaza y las referencias del helicóptero. Al ser lanzado un misil, la línea se iluminará intermitentemente. Las amenazas se muestran mediante la simbología del radar (consultar la sección de "Adquisición de objetivos"). Para mayor claridad, los símbolos del objetivo están dibujados en dos colores diferentes.

El ASE no indica amenazas procedentes de la infantería que pueda estar siguiendo al helicóptero desde tierra con misiles dirigidos por infrarrojos. No obstante, sí indicará el lanzamiento de un misil.

Cuando se detecta el seguimiento de tu helicóptero, un pitido de alarma suena en la cabina.

### Misiles enemigos disparados

Los misiles aproximándose se señalarán con una X, mientras que el tiempo para el impacto del misil más cercano aparecerá (en segundos) en la esquina superior izquierda de la pantalla. Existen lecturas separadas para los misiles dirigidos por radar y para los infrarrojos.

Cuando se detecta el seguimiento de tu helicóptero por parte de un misil, un pitido de alarma suena en la cabina.

### Perturbadores y Supresores

El estado de los supresores de infrarrojos y perturbadores de radar se muestra en la esquina inferior izquierda de la pantalla. "AUTO" indica que las contramedidas automáticas están activadas.

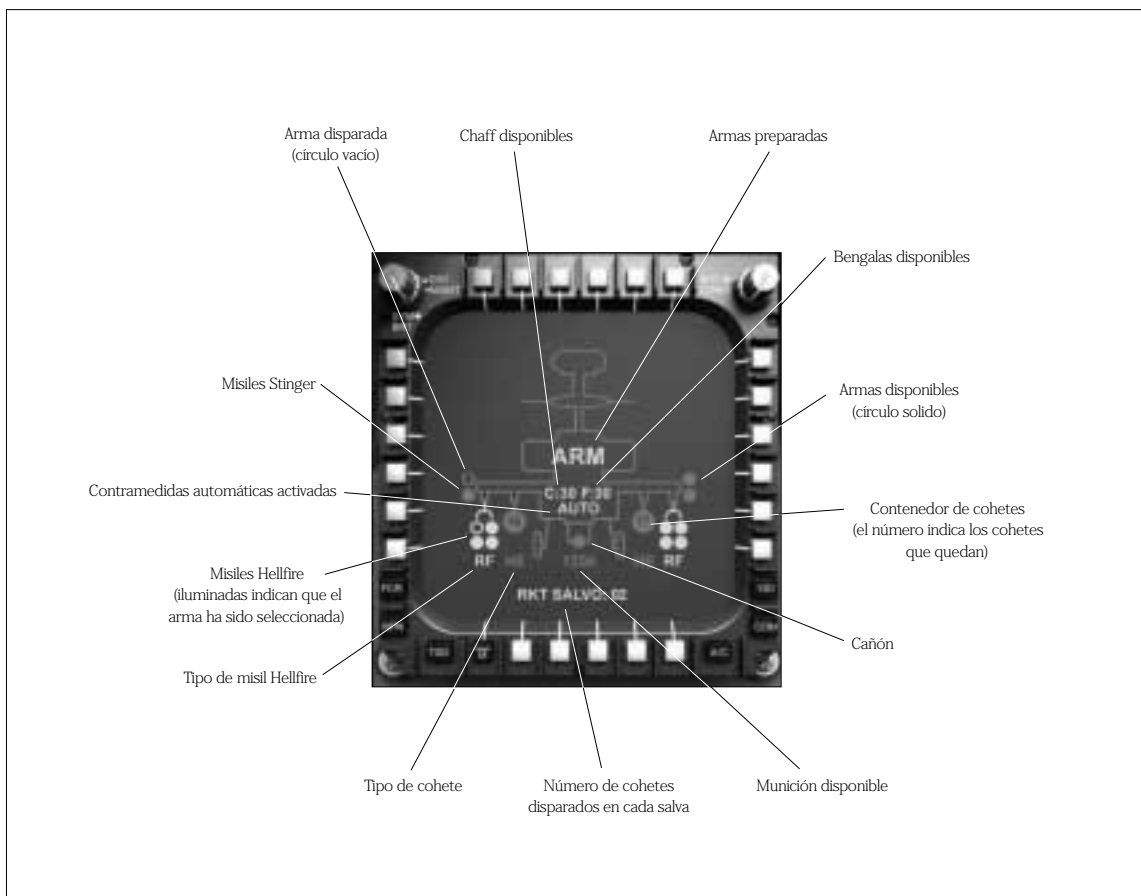
### Chaff y bengalas

El número de paquetes de chaff y bengalas disponibles se muestra en la esquina inferior derecha de la pantalla. "AUTO" indica que las contramedidas automáticas están activadas.

## MFD del armamento

La pantalla MFD de armamento muestra un diagrama esquemático de la configuración de armas tal y como se ve desde la parte posterior del helicóptero. El arma que se halle seleccionada aparecerá iluminada

- 'RF' indica Hellfires dirigidos por radar
- 'LSR' indica Hellfires dirigidos por láser
- 'HE' indica cohetes de alto explosivo
- 'MP' indica cohetes multipropósito



**Diagrama 5.5:** MFD de armamento

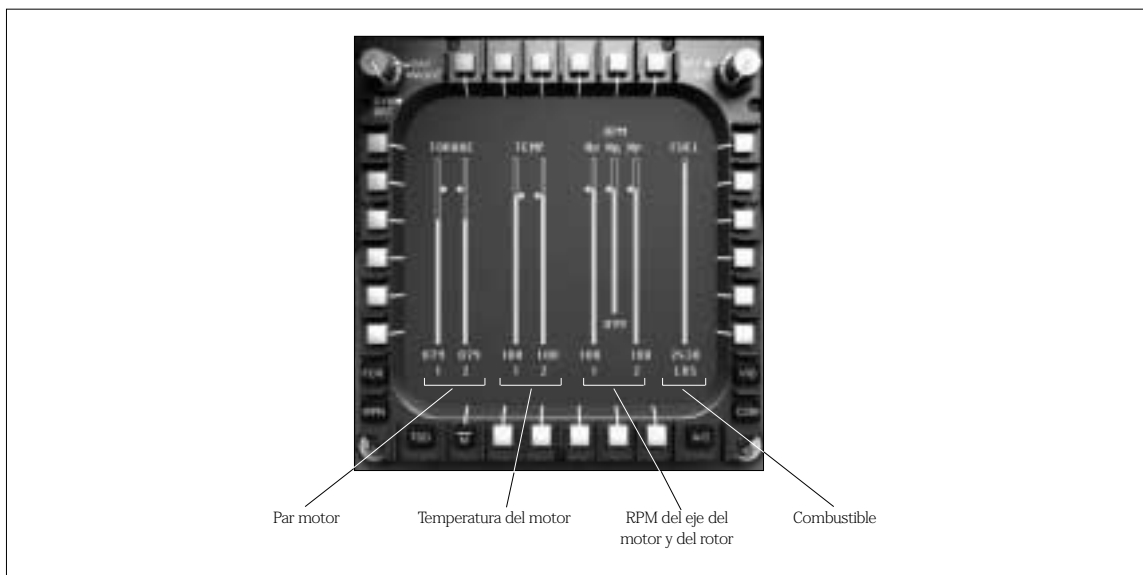


## MFD del motor

La pantalla del MFD del motor muestra los valores para ambos motores y controla el nivel de combustible.

- '1' motor de babor (izquierda)
- '2' motor de estribor (derecha)
- 'NP' RPM del motor
- 'NR' RPM del eje del rotor

El peso del combustible se mide en libras. Un depósito lleno dura aproximadamente dos horas y media .



**Diagrama 5.8:** MFD del motor

## Sistema de visualización de pantalla integrado en casco (IHADSS)

El casco del piloto del Apache cuenta con un sistema incorporado de pantalla conocido como el IHADSS y que se utiliza como una pantalla convencional. La ventaja de este sistema es que siempre está frente al ángulo de visión del piloto. La pantalla compacta se encarga de proyectar las imágenes en la retina derecha del piloto y las unidades ópticas TADS y PNVIS (sensores de visión nocturna) ligadas al IHADSS "miran" en la dirección en la que está mirando el piloto. Basta con fijar la vista en los objetivos para que el IHADSS consiga captarlos.

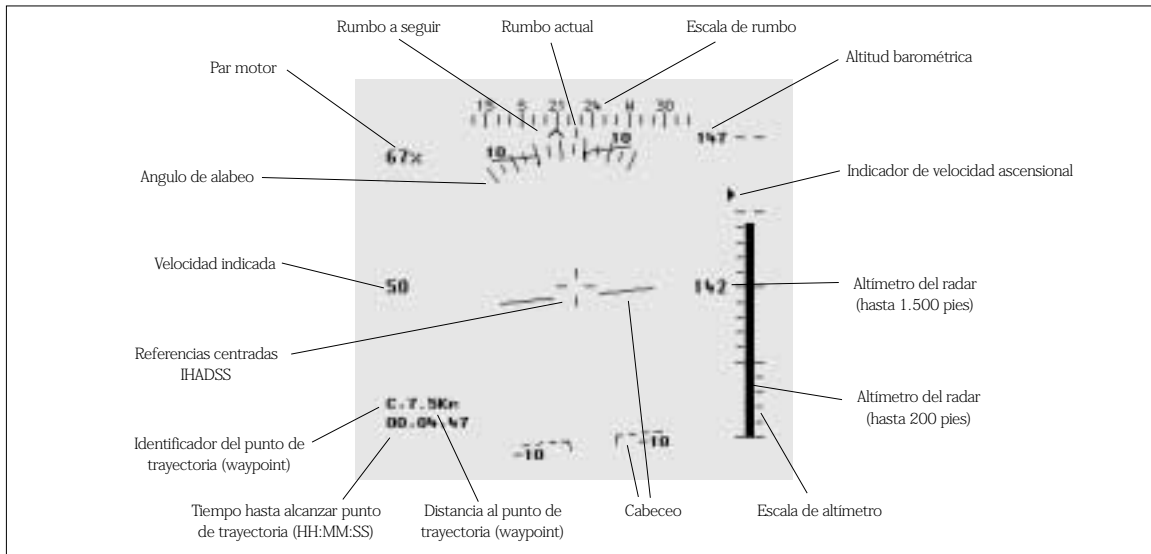
El color del IHADSS se puede cambiar para facilitar la lectura ante cambios en las condiciones climáticas externas.

Pulsa **[H]** para seleccionar el siguiente color del HUD

Pulsa **[H] + [H]** para seleccionar el color previo del HUD

El IHADSS cuenta con dos modos diferentes uno de "navegación" y otro de "combate".





**Diagrama 5.9:** IHADSS en modo navegación

### Referencias centradas del IHADSS

Indica el centro de la pantalla.

### Escala de rumbo y rumbo a seguir

La escala de rumbo está calibrada cada 30 grados. El rumbo a seguir indica la dirección hasta el siguiente punto de trayectoria (waypoint).

### Indicador de cabeceo

El indicador de cabeceo muestra la inclinación longitudinal y transversal del helicóptero. El ángulo de cabeceo está calibrado cada 10 grados. Las líneas sólidas indican "por encima del horizonte" y las punteadas por "debajo del horizonte".

### Escala de alabeo

La escala de alabeo indica el ángulo de alabeo del helicóptero hasta 30 grados.

### Velocidad indicada

Velocidad en nudos.

### Altitud barométrica

Lectura digital de la altitud barométrica (altura sobre el nivel del mar) en pies.

### Altitud de radar

Lectura digital de la altitud de radar (altitud sobre el suelo) en pies. Este valor es válido hasta los 1.500 pies.

La altitud de radar analógico es válida hasta los 200 pies y se lee contra la escala de altitud.

### Indicador de velocidad ascensional

El que el indicador de velocidad ascensional esté por encima de la línea central de la escala de altitud significa que el helicóptero está subiendo. Cuando se encuentra por debajo de la línea central, está bajando. La desviación al límite de la escala del indicador de velocidad ascensional es de  $\pm 1.000$  pies por minuto.

### Par motor

Lectura digital del par motor

### Punto de trayectoria actual

El identificador del punto de trayectoria (waypoint), distancia y tiempo hasta alcanzarlo (horas:minutos:segundos) aparecen en la esquina inferior izquierda de la pantalla.

## IHADSS en modo combate

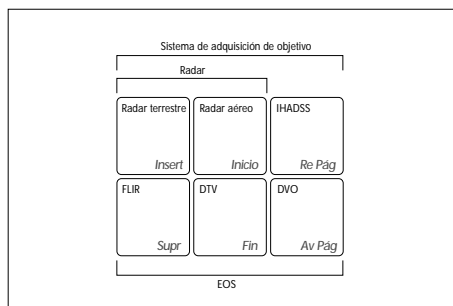
Consulta las secciones de "Adquisición de objetivos" y de "Armamento"

## Adquisición de objetivos

El Apache Longbow cuenta con 3 sistemas de adquisición de objetivos:

1. Radar de control de fuego montado sobre el mástil (FCR) que puede utilizarse para explorar objetivos terrestres o aéreos.
2. Adquisición de objetivos y vista de designación (TADS) con infrarrojos (FLIR), television diurna (DTV) y canales ópticos de visión directa (DVO), más un localizador de señal de láser para medir correctamente la distancia al objetivo
3. Sistema de visualización de pantalla integrado en casco (IHADSS)

Los tres sistemas están integrados, por lo que un objetivo alcanzado con un sistema puede ser traspasado a otro siempre y cuando se encuentre dentro del alcance de ese sistema. Cualquier objetivo captado se mantiene en una lista de objetivos que todos los sistemas pueden manejar:



**Diagrama 5.10:** Sistema de adquisición de objetivos

## Ayuda del copiloto/artillero: Identificación del objetivo

El copiloto/artillero (CP/G) puede ayudarte a identificar objetivos. Existen tres niveles de asistencia; 'novato', 'realista' y 'desactivado'. Estos niveles se seleccionan en el menú de "Opciones".

### Novato

El CP/G identifica el objetivo inmediatamente e informa de ello utilizando clasificaciones simples del tipo "carro de combate enemigo" o "aeronave aliada".

### Realista

El CP/G intenta realizar una identificación visual (utilizando el TADS cuando ello sea posible). El CP/G tardará algunos segundos en realizar la identificación dependiendo de la distancia del objetivo y de las condiciones climáticas. Durante ese periodo en vez del nombre del

objetivo aparecerá el mensaje "IDENTIFICACIÓN EN CURSO (CP/G IDENTIFYING...)". Si no hay ángulo de visión al objetivo no se podrá realizar la identificación. Si seleccionas un sistema TADS inapropiado (no se puede, por ejemplo, utilizar el FLIR bajo la lluvia o el DTV/DVO por la noche) en lugar del nombre del objetivo aparecerá un mensaje de "VISIBILIDAD ESCASA (LOW LIGHT)". En este caso selecciona un sistema más adecuado. Una vez realizada la identificación, aparecerá el nombre en código de la OTAN y entonces deberás decidir si se trata de un objetivo aliado o enemigo.

## Desactivado (No)

El CP/G no te proporciona ninguna ayuda. Una vez que se haya seleccionado un objetivo utiliza el sistema TADS para identificarlo tú mismo. La "Guía de Reconocimiento" te ayudará a identificar las particularidades clave de cada uno.

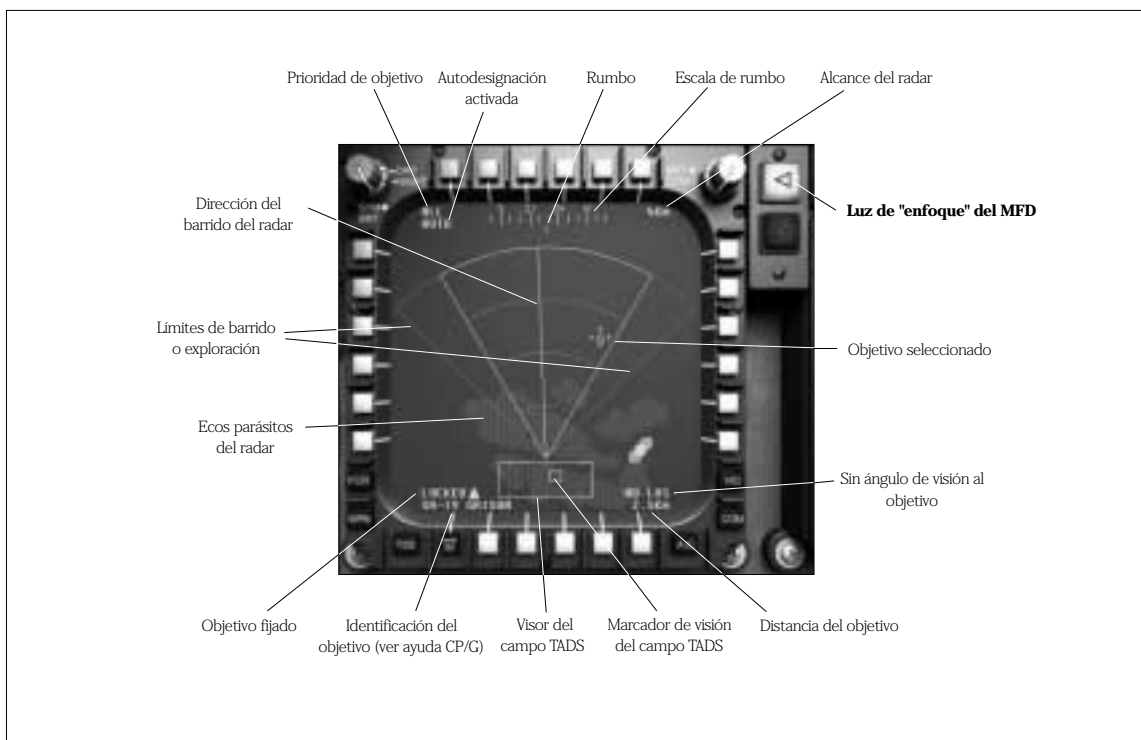
## Radar de control de fuego

El radar de control de fuego explora objetivos y devuelve una imagen simbólica en la pantalla MFD. El radar sólo puede alcanzar los objetivos que se encuentran en su ángulo de visión (LOS). Si el objetivo captado se esconde tras un edificio o tras algún accidente de terreno, el radar continuará mostrando el objetivo pero el símbolo de categoría del radar cambiará. Si el objetivo se está moviendo, el radar intentará interpolar la nueva posición del objetivo. Los símbolos de los objetivos se muestran en dos colores distintos para facilitar su reconocimiento.

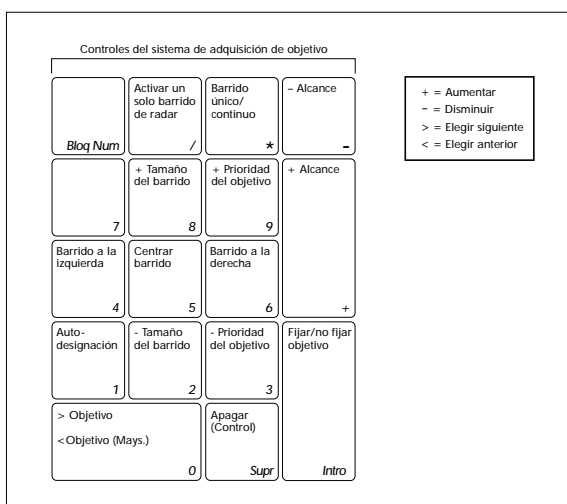
Categorías de objetivos	LOS	No LOS
Vehículo sobre ruedas	●	○
Vehículo sobre orugas	■	■
Unidad de defensa aérea	▲	△
Avión	◆	◇
Helicóptero	✕	✕
Barco	▼	▼
Estructura	■	□

El uso del radar alertará a los objetivos enemigos de tu presencia y puede atraer el fuego enemigo. Asegúrate de apagar el radar cuando hayas acabado de utilizarlo.

## Radar terrestre



**Diagrama 5.11:** Pantalla del radar terrestre



**Diagrama 5.12:** Controles del radar terrestre

El radar terrestre puede captar objetivos en tierra y helicópteros volando a baja velocidad. Es capaz de clasificar los objetivos por categorías pero no de diferenciar un blanco enemigo de uno aliado. El barrido del radar terrestre se limita a un arco de 90 grados por delante del helicóptero.

El radar terrestre muestra ciudades y otras áreas urbanizadas como zonas de "ecos parásitos". Sólo permitirá apuntar a ciertas estructuras estratégicas y tácticas como puedan ser puentes o aeródromos.

En la parte inferior de la imagen del radar terrestre se encuentra el visor del campo TADS y el marcador de visión. A medida que vayas pasando de un objetivo a otro, observarás cómo el CP/G va moviendo el campo del marcador sobre el objetivo. Bajo el modo de ayuda para identificación de objetivos, el CP/G identificará el objetivo cuando el marcador se encuentre sobre él; esto significa que si te encuentras volando sin rumbo fijo el CP/G no podrá realizar ninguna identificación.

### **Alcance**

Selecciona el alcance del radar terrestre (500m., 1, 2, 4 ó 8 Km.).

### **Tamaño del barrido o de la exploración**

Ajusta el tamaño del arco de exploración del radar. Al minimizar el tamaño del arco se reduce la exposición a objetivos enemigos y se aumenta el ratio de exploración.

### **Dirección del barrido**

Ajusta la dirección del barrido del radar a la izquierda, a la derecha o al centro.

### **Exploración centrada**

Centra el barrido del radar.

### **Barrido único/continuo**

Elige entre un solo barrido de radar y un barrido continuo.

### **Activar un solo barrido de radar**

Activa el barrido de radar bajo el modo de barrido único. Utiliza esta modalidad para reducir la exposición a objetivos enemigos.

### **Prioridad del objetivo**

Ajusta la prioridad de los objetivos (TODOS -ALL-, BAJA -LOW-, MEDIA -MEDIUM- o ALTA -HIGH-) para facilitar la lectura de los ecos del radar, mostrando solo los seleccionados. En la Guía de Reconocimiento encontrarás la prioridad del radar terrestre para cada objetivo. En principio, cualquier objetivo que pueda disparar contra el helicóptero es un objetivo de "alta prioridad", los blindados o los objetivos del campo de batalla son de "prioridad media" y el resto de "baja prioridad".

### **Objetivo siguiente/anterior**

Permite pasar al objetivo siguiente o anterior.

### **Autodesignación**

Activa la modalidad de "designación automática". Bajo esta modalidad, el radar evalúa automáticamente el peligro que supone cada objetivo y selecciona aquel que supone una amenaza mayor. Sólo seleccionará aquellos objetivos de la prioridad elegida.

### **Fijar/no fijar objetivo**

Fija el objetivo actual para evitar que el sistema de autodesignación fije otro distinto.

### **Apagar**

Apaga el radar terrestre

### **Luz de "enfoque" del MFD**

La luz de enfoque indica que el sistema de adquisición del objetivo seleccionado está utilizando la pantalla actual del MFD.

Radar aéreo

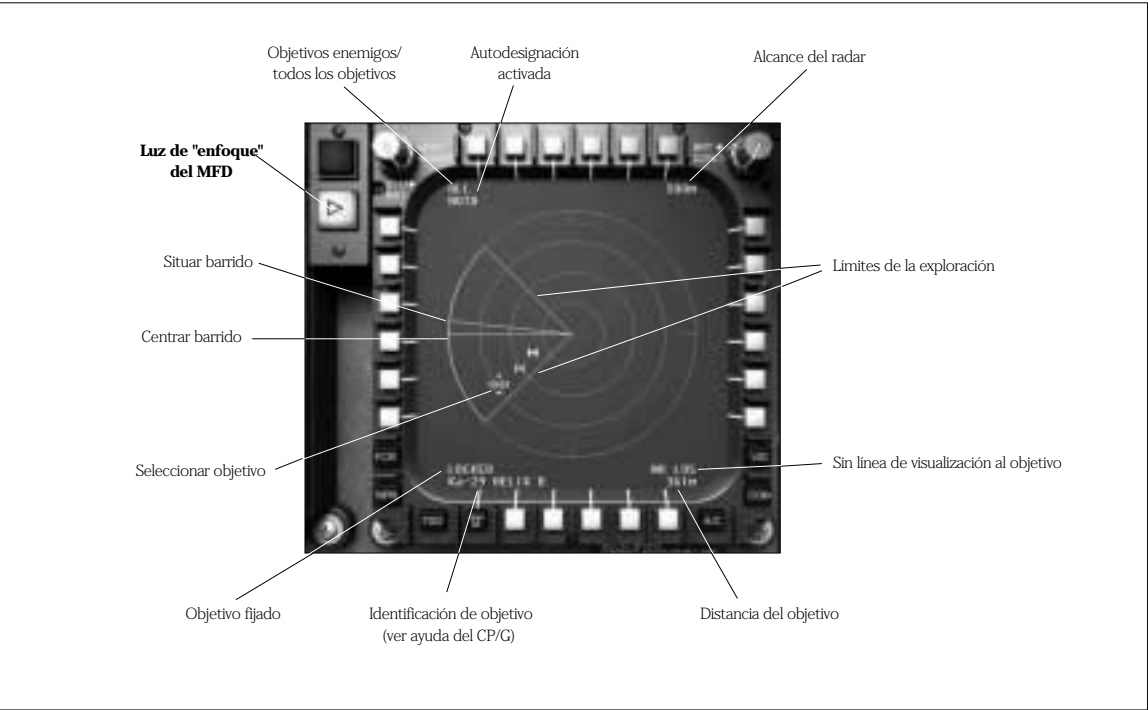


Diagrama 5.13: Pantalla del radar aéreo

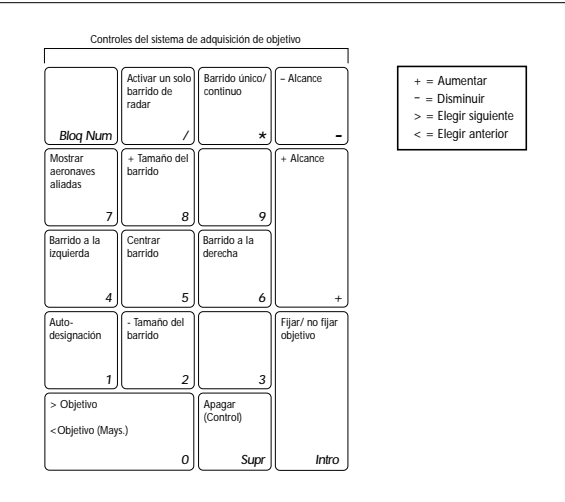


Diagrama 5.14: Controles del radar aéreo

El radar aéreo puede captar objetivos aéreos, clasificar los objetivos por categorías e identificar objetivos aliados y enemigos. El barrido del radar aéreo es de 360 grados.

**Alcance**

Selecciona el alcance del radar aéreo (500m., 1, 2, 4 ó 8 Km.).

**Tamaño del barrido o de la exploración**

Ajusta el tamaño del arco de exploración del radar. Al minimizar el tamaño del arco se reduce la exposición a objetivos enemigos y se aumenta el ratio de exploración.

**Dirección del barrido**

Ajusta la dirección del barrido del radar a la izquierda, a la derecha o al centro.

**Exploración centrada**

Centra el barrido del radar.

**Barrido único/continuo**

Elige entre un solo barrido de radar y un barrido continuo.

**Activar un solo barrido de radar**

Activa el barrido de radar bajo el modo de barrido único. Utiliza esta modalidad para reducir la exposición a objetivos enemigos.

**Mostrar aeronaves aliadas**

Elige entre mostrar TODOS (ALL) los objetivos aéreos o sólo los objetivos ENEMIGOS (ENEMY).

**Objetivo siguiente/anterior**

Permite pasar al objetivo siguiente o anterior

**Autodesignación**

Activa la modalidad de "designación automática". Bajo esta modalidad, el radar evalúa automáticamente el peligro que supone cada objetivo y selecciona aquel que supone una amenaza mayor.

**Fijar/no fijar objetivo**

Fija el objetivo actual para evitar que el sistema de autodesignación fije otro distinto.

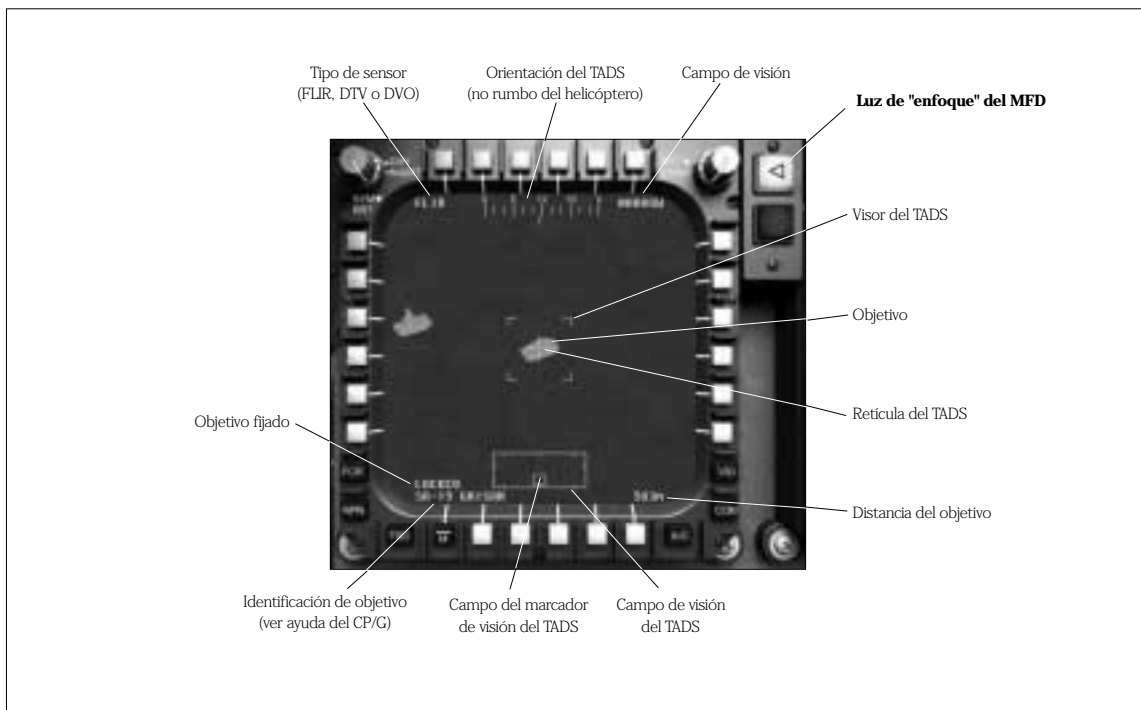
**Apagar**

Apaga el radar aéreo.

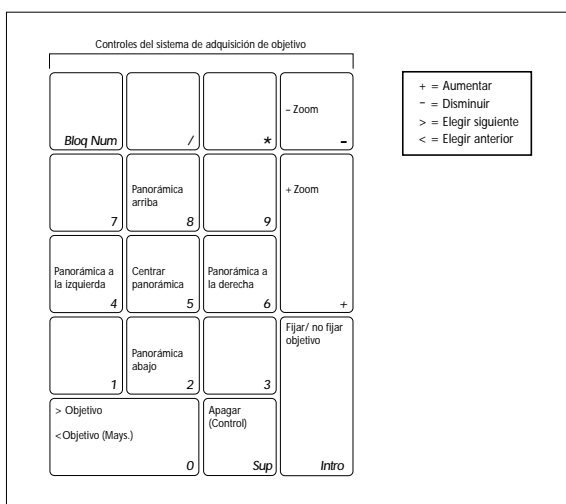
**Luz de "enfoque" del MFD**

La luz indica que el sistema de adquisición del objetivo seleccionado está haciendo uso de la pantalla actual del MFD.

## Sistema de adquisición y designación de objetivo (TADS)



**Diagrama 5.15:** Pantalla del sistema electro-óptico



**Diagrama 5.16:** Controles del sistema TADS



El sistema TADS se encuentra en la parte delantera del helicóptero, en la torreta situada bajo el morro. La unidad puede moverse a derecha o izquierda en posición horizontal en un ángulo de  $\pm 120$  grados y en vertical (arriba o abajo) entre  $+30$  y  $-60$  grados. El sistema comprende un canal de observación por infrarrojos (FLIR), un canal de TV diurna (DTV), un canal de visión directa (DVO) y un medidor láser que proporciona la información sobre la distancia del objetivo. La imagen del sistema TADS se muestra en cualquiera de las dos pantallas MFD.

El sistema TADS se utiliza para adquirir (localizar), identificar y designar objetivos. En caso de no haber activado la ayuda para la identificación objetivos, puedes utilizar el sistema TADS para identificar objetivos antes de disparar. El TADS resulta más discreto que el radar y ofrece un riesgo menor de que las unidades enemigas descubran que están siendo apuntadas.

Selecciona el mayor campo de visión disponible para localizar objetivos y dirige el TADS en la dirección del área de interés. Los objetivos se muestran brillantes respecto al terreno alrededor; cuando hayas localizado un objetivo, reduce el campo de visión con el zoom. El visor del TADS aparecerá cuando el TADS apunte directamente al objetivo. Podrás fijar el objetivo para mantenerlo centrado en la pantalla y proceder a su identificación. El sistema TADS resulta especialmente útil a la hora de encontrar unidades enemigas camufladas entre los árboles.

Resulta muy difícil utilizar el sistema TADS cuando el helicóptero está en movimiento, por lo que se recomienda hacer uso de él cuando el aparato esté en estacionario. Para ello activa la auto-sustentación, pulsando la tecla **[H]**.

En condiciones de luz inapropiadas, aparecerá "ESCASA VISIBILIDAD (LOW LIGHT)" en la pantalla del TADS.

### **Sensores de observación por infrarrojos (FLIR)**

El FLIR tiene 3 campos de visión: ancho, medio y estrecho. En condiciones climáticas adversas el FLIR resulta inefectivo.

### **TV diurna (DTV)**

El DTV cuenta únicamente con un estrecho campo de visión. Durante la noche, el DTV resulta ineficaz.

### **Óptica de visión directa (DVO)**

El DVO cuenta con dos campos de visión: medio y estrecho. Durante la noche el DVO resulta ineficaz.

### **Zoom**

Selecciona los campos de visión del TADS (ANCHO –WIDE–, MEDIO –MEDIUM–, o ESTRECHO –NARROW–).

### **Panorámicas**

Mueve el TADS a derecha, izquierda, arriba y abajo. En las imágenes exteriores del Apache se ve cómo se mueve el compartimento del TADS a medida que se gira.

### **Centrar movimiento**

Lleva el TADS a su posición central.

### **Objetivo siguiente/anterior**

Permite pasar al objetivo siguiente o anterior.

### **Fijar/no fijar objetivo**

Fija el objetivo actual para evitar que el sistema de autodesignación fije otro distinto.

### **Apagar**

Apaga el sistema TADS.

### **Luz de "enfoque" del MFD.**

La luz de enfoque indica que el sistema de adquisición del objetivo seleccionado está haciendo uso de la página actual del MFD.

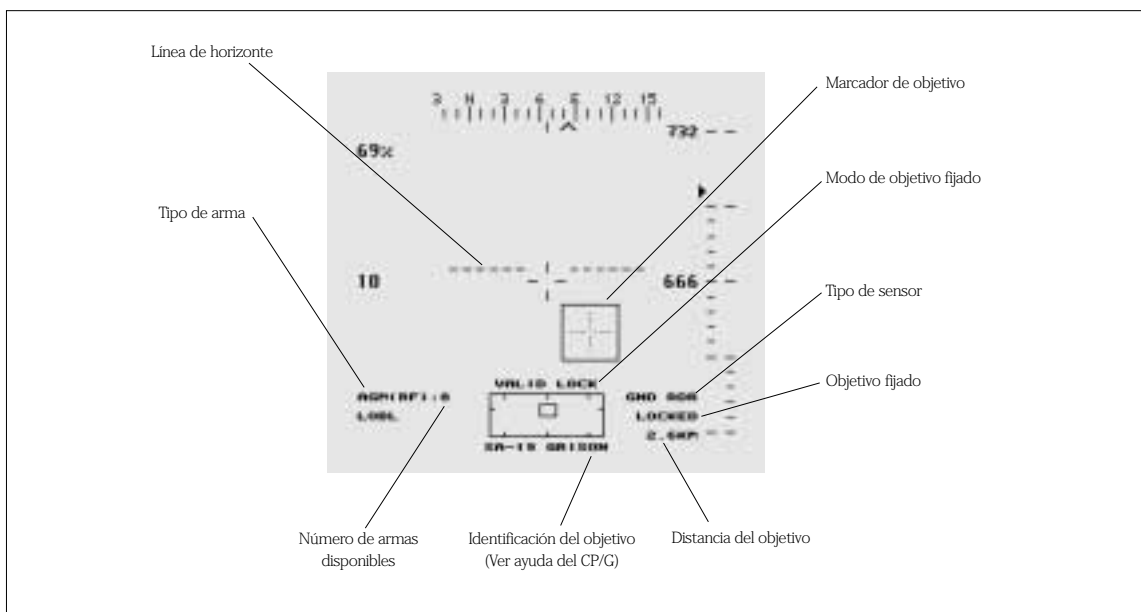
## Sistema de visualización de pantalla integrada en casco (IHADSS) bajo el modo de Combate

El IHADSS permite al piloto adquirir objetivos con sólo mirarlos. Al activarlo, el radar y el TADS quedan ligados al IHADSS. Durante la noche se debe usar el sensor de visión nocturna (PNVS). Para activarlo presiona la tecla

La pantalla del IHADSS se mueve al mover la cabeza y aparecerá siempre en el centro de la pantalla. Podrás mover la imagen utilizando las teclas de imagen fija de la cabina o de imagen virtual de la cabina. Al seleccionar el modo IHADSS, estas teclas se desdoblán en los cursores del teclado numérico.

Para buscar objetivos con el IHADSS, selecciona primeramente la modalidad IHADSS, pulsando y asegúrate de haber seleccionado algún tipo de arma pulsando . El IHADSS situará su mira sobre el objetivo, al lado de los datos de la pantalla. Un marcador de objetivo, un cuadrado, aparecerá en el momento en que se visualice un objetivo.

Si cuentas con la imagen fija de la cabina pulsa para fijar el objetivo. La imagen fija se moverá automáticamente manteniendo el objetivo a la vista. Si mueves la imagen virtual de la cabina para localizar un objetivo, suelta las teclas de la imagen virtual de la cabina en el momento en que aparezca el marcador de objetivo para seguir a este objetivo. Fijando este objetivo nos aseguraremos que no se capta un objetivo diferente. Para volver a la imagen fija de la cabina pulsa + .



**Diagrama 5.17:** IHADSS en modo combate - armas en detalle en la sección de "Armamento"

El tipo de arma indica el arma seleccionada:

Gun	Cañón de 30 mm. "Chain Gun"
AAM	Misiles aire-aire AIM-92 Stinger dirigidos por infrarrojos
AGM(RF)	Misiles anti-carro AGM-114L Longbow Hellfire dirigidos por radar
AGM(LSR)	Misiles anti-carro AGM-114K Hellfire II dirigidos por láser
RKT(HE)	Cohetes Hydra 70 M255 70 mm.
RKT(MP)	Cohetes Hydra 70 M261 70 mm. multipropósito

El tipo de sensor indica el sistema de adquisición del objetivo activo:

GND RDR	radar terrestre
AIR RDR	radar aéreo
FLIR	sensores de observación por infrarrojos
DTV	TV diurna
DVO	óptica de visión directa
IHADSS	IHADSS

El modo de fijación del objetivo indica si el arma cuenta con un sistema válido de fijación o, en su defecto, el motivo del fallo por el que no ha sido posible fijar el objetivo:

NO ACQUIRE	no hay ningún sistema de adquisición de objetivos activado
NO WEAPON	no hay arma seleccionada
NO TARGET	no hay objetivo seleccionado
INVALID TARGET	arma no adecuada para ese objetivo
SEEKER LIMIT	el objetivo sobrepasa el límite de seguimiento del arma
NO LOS	sin línea de visión al objetivo
NO BORESIGHT	para cohetes no guiados, el objetivo debe estar por delante del helicóptero
MIN RANGE	el objetivo está demasiado cerca
MAX RANGE	el objetivo está demasiado lejos
VALID LOCK	objetivo fijado

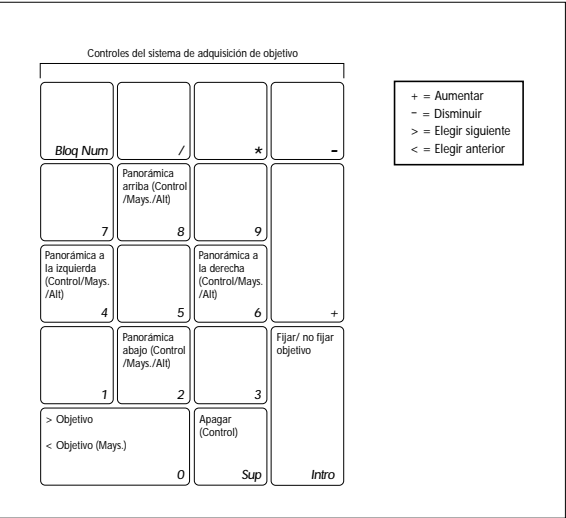


Diagrama 5.18: controles del IHADSS

### Panorámicas

Mueve el HMS a la derecha, a la izquierda, arriba y abajo.

Estas teclas deberán utilizarse con **Ctrl** o **Alt** para mover las imágenes fijas de la cabina o utilizarse con **Alt** para mover la imagen virtual de la cabina.

### Objetivo siguiente/anterior

Permite pasar al objetivo siguiente o anterior.

### Fijar/no fijar objetivo

Fija el objetivo actual para evitar que el IHADSS fije otro distinto.

### Apagar

Apaga el modo de adquisición de objetivos del IHADSS.

## Armamento

El Apache Longbow es un helicóptero de ataque pesadamente armado capaz de destruir objetivos blindados y no blindados en tierra y aire.

El Apache cuenta con cuatro puntos para anclaje de armas, dos en cada ala, además de poder transportar numerosas combinaciones de armas dependiendo de los requisitos de la misión. Los misiles Stinger aire-aire se transportan sobre los extremos de las alas.

Al seleccionar un arma, se conecta automáticamente el modo de combate del IHADSS. Desactivando el armamento el IHADSS vuelve al modo navegación.

 seleccionar arma siguiente

 +  seleccionar arma anterior

**Ctrl** +  desactivar armamento

Para disparar un arma pulsa la barra espaciadora. Si el arma no se dispara, consulta el estado de fijación de objetivos en la pantalla del IHADSS.

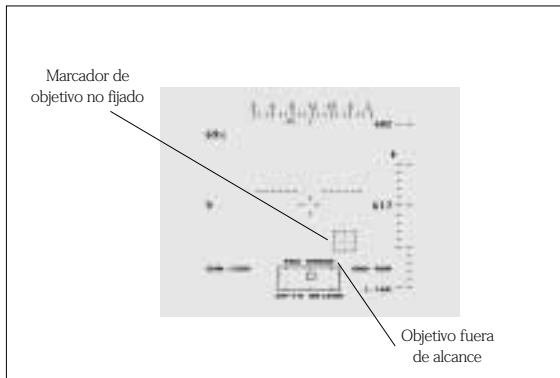
### Cañón "Chain Gun"

El Apache cuenta con un potente cañón de 30mm. "Chain Gun" situado en una torreta bajo el morro cargado con 1200 proyectiles de alto explosivo.

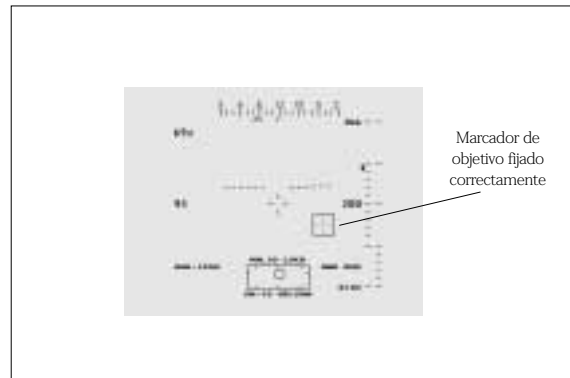
El cañón sigue automáticamente al objetivo seleccionado y puede moverse en un ángulo de  $\pm 110^\circ$  (a derecha e izquierda) y con una elevación de  $+11$  a  $-60^\circ$  (arriba o abajo).

Con el cañón puedes disparar contra blancos terrestres o aéreos.

Tipo	Cañón de 30 mm. "Chain Gun"
Ratio de disparo	625 disparos por minuto
Alcance máximo	1.200 metros
Velocidad inicial	792 metros por segundo
Peso	0,495 Kg



**Diagrama 5.19:** Pantalla del IHADSS para el cañón mostrando un objetivo fuera de alcance



**Diagrama 5.20:** Pantalla del IHADSS para el cañón mostrando un objetivo fijado

## AIM-92 Stinger

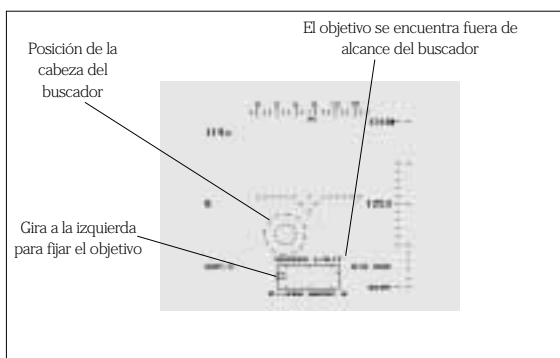
El Apache Longbow monta misiles aire-aire Stinger de corto alcance y dirigidos por infrarrojos. Dispuestos por pares sobre los extremos de las alas, este aparato puede transportar hasta un máximo de cuatro de estos misiles.

El Stinger es un misil buscador de infrarrojos que resulta muy efectivo contra objetivos aéreos. En caso de que se seleccione un blanco terrestre, en la pantalla del IHADSS aparecerá el mensaje de "OBJETIVO NO VÁLIDO (INVALID TARGET)".

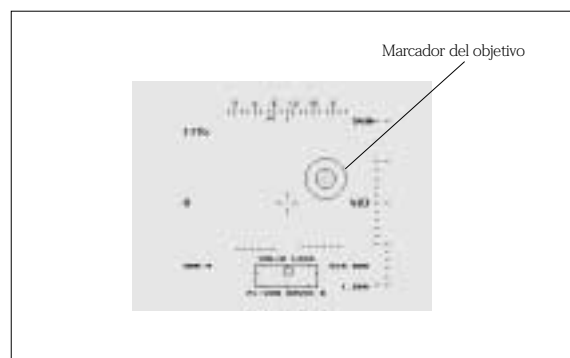
Los objetivos enemigos utilizarán bengalas y supresores de infrarrojos para desviar el misil.

Tipo	Misil aire-aire de corto alcance
Sistema de guía	buscador de infrarrojos (sin posibilidad de maniobrabilidad desde el momento del lanzamiento)
Alcance máximo	5.000 metros
Velocidad de crucero	Mach 2.0
Campo de visión del buscador	80°
Peso	13,6 Kg.

Cuando el Stinger está buscando un objetivo aparecen un par de círculos concéntricos intermitentes que se mueven alrededor de la pantalla del IHADSS indicando la posición de la cabeza del buscador. Cuando se ha establecido un seguimiento automático correcto, los círculos dejan de ser punteados (son sólidos) para indicar la posición del blanco. Un pitido indica que el objetivo ha sido fijado.



**Diagrama 5.21:** Pantalla del IHADSS con el Stinger buscando un objetivo



**Diagrama 5.22:** Pantalla del IHADSS con el Stinger mostrando un objetivo fijado correctamente

Hellfire

El Apache Longbow transporta misiles dirigidos Hellfire anti-carro de corto alcance. Estos misiles se encuentran montados en soportes de cuatro por lo que el número máximo que puede transportar es de 16.

Existen dos tipos de misiles Hellfire; el AGM-114L Longbow Hellfire y el AGM-114K Hellfire II. Los Hellfire son muy efectivos contra objetivos terrestres blindados pero también se pueden utilizar contra aeronaves que se mueven a poca velocidad.

El AGM-114L Longbow Hellfire es un misil dirigido por radar del tipo "fire and forget", es decir, no puede ser controlado una vez que se ha disparado. Una vez lanzado el misil podrás designar otro objetivo y lanzar otro.

El AGM-114K Hellfire II es un misil semi-activo dirigido por láser. El misil requiere que el objetivo esté "iluminado" por un láser.

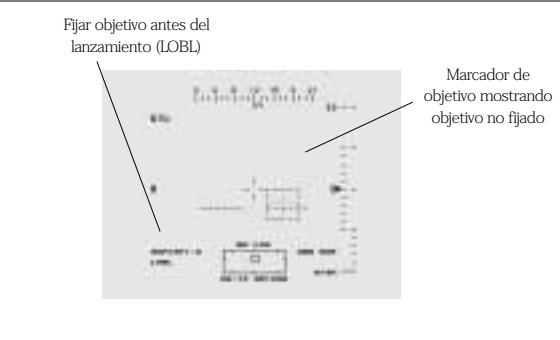
Los misiles Hellfire pueden lanzarse con dos modos de funcionamiento: fijar objetivo antes del lanzamiento (LOBL) y fijar objetivo tras el lanzamiento (LOAL). El modo de fijación del objetivo se selecciona con la tecla [L].

Bajo la modalidad LOBL el misil requiere de una línea de visión al objetivo. Si se utiliza un misil Hellfire dirigido por radar, el helicóptero podrá ponerse a cubierto tras el lanzamiento del misil. Si se utiliza un Hellfire dirigido por láser el objetivo deberá ser iluminado por láser durante el vuelo del misil. El tiempo para el impacto del misil (en segundos) se muestra en el extremo inferior izquierdo de la pantalla del IHADSS. Si se lanza más de un misil, se mostrará el tiempo de vuelo del último misil lanzado.

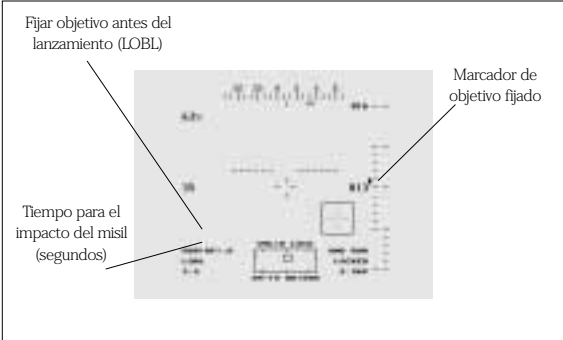
Cuando los misiles Hellfire son lanzados con el objetivo fijado tras el lanzamiento (LOAL), siguen un amplio proceso de lanzamiento. Es decir, tiene que ascender hasta unos 300 metros hasta que pueden 'ver' los objetivos terrestres. El ascenso inicial utiliza mucha energía y disminuye el alcance efectivo del misil. El misil no puede 'ver' los objetivos terrestres hasta que comienza a descender y se orienta hacia el suelo. Esto aumenta el alcance mínimo del misil.

El tipo de fijación de objetivo mostrará el mensaje 'FIJACION CORRECTA (VALID LOCK)' en la sección LOAL, si la distancia al objetivo está entre 1,5 Km. y 5 Km. Esto es sólo una referencia. Hay que considerar otros factores tales como la diferencia de altura (entre el helicóptero y el objetivo), y el error en el acimut del objetivo (el error de ángulo horizontal entre el centro de la pantalla y el objetivo).

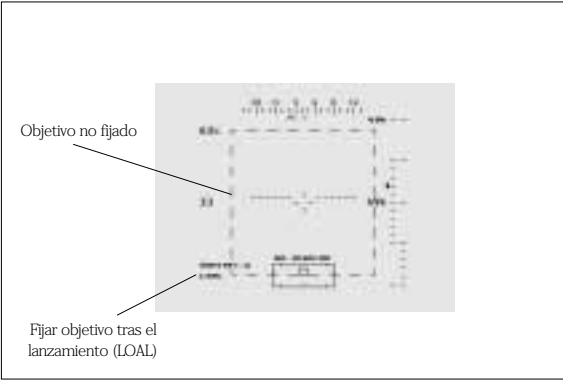
Tipo	Misil anti-carro de corto alcance (ATGM)
Sistema de guía	radar activo (AGM-114L) láser semi-activo (AGM-114K)
Alcance máximo	8.000 metros
Velocidad de crucero	Mach 1,3
Campo de visión del buscador	60°
Peso	45 Kg.



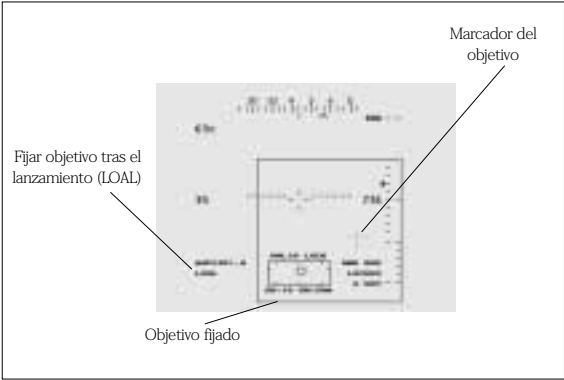
**Diagrama 5.23:** Pantalla del IHADSS para un misil Hellfire en modo de lanzamiento LOBL mostrando un objetivo que no ha sido fijado correctamente



**Diagrama 5.24:** Pantalla del IHADSS de un misil Hellfire en modo de lanzamiento LOBL mostrando un objetivo fijado correctamente



**Diagrama 5.25:** Pantalla del IHADSS de un misil Hellfire en modo de lanzamiento LOAL mostrando un objetivo no fijado



**Diagrama 5.26:** Pantalla del IHADSS de un misil Hellfire en modo de lanzamiento LOAL mostrando objetivo fijado correctamente

Cohetes Hydra 70

El Apache Longbow monta cohetes Hydra 70 mm. de aletas plegables (FFAR). Como se trata de cohetes no guiados, será necesario apuntar el helicóptero hacia el blanco para poder alinear el objetivo en la mira. Utiliza para ello la imagen de la cabina pulsando **[F1]**.

Los cohetes Hydra están montados en contenedores de 19 unidades con una capacidad total para 76.

Los cohetes pueden lanzarse en salvas de varios cohetes para aumentar el nivel de bajas y daños materiales.

**[S]** aumenta el número de cohetes por cada salva

**[F1] + [S]** disminuye el número de cohetes por cada salva

Existen dos tipos de cabezas: cabezas de alto explosivo M255 (HE) y las cabezas polivalentes de submunición M261 (MPSM).

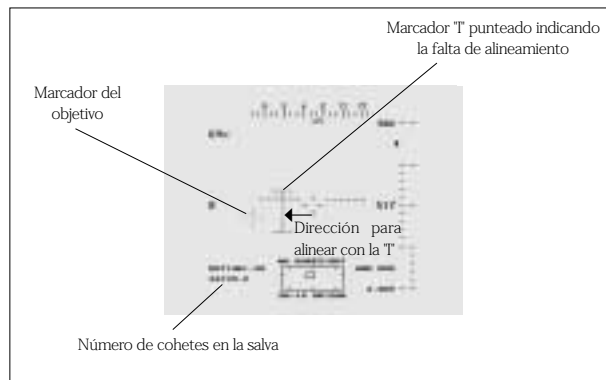
La cabeza M255 HE resulta efectiva contra objetivos terrestres "blandos" y contra otros helicópteros. Las cabezas M261 MPSM son efectivas contra vehículos blindados.

Los soportes de los cohetes cuentan con un dispositivo de elevación automática ajustable (de + 4,9° a -15,0°). Si la elevación se encuentra dentro de esos límites bastará con alinear la dirección del helicóptero con el objetivo. Este dispositivo facilita el uso de los cohetes y supone una ventaja del Apache frente al Havoc además de aumentar la posibilidad de causar un mayor número de daños.

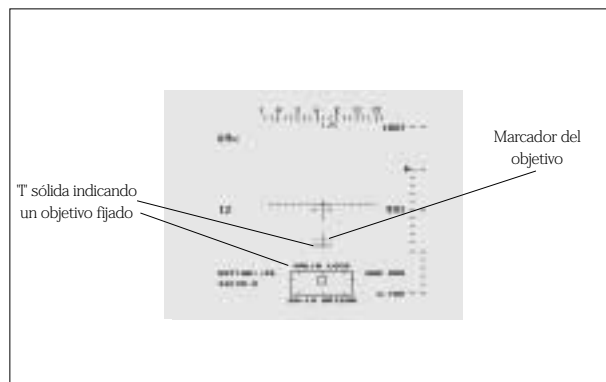
Los soportes de los cohetes no se moverán a velocidades superiores a los 100 nudos. Si la velocidad del helicóptero supera ese límite será necesario alinear manualmente los cohetes, como ocurre en el caso del Havoc.

Tipo	Cohetes de aletas plegables
Alcance máximo	5.000 metros
Peso	6 Kg

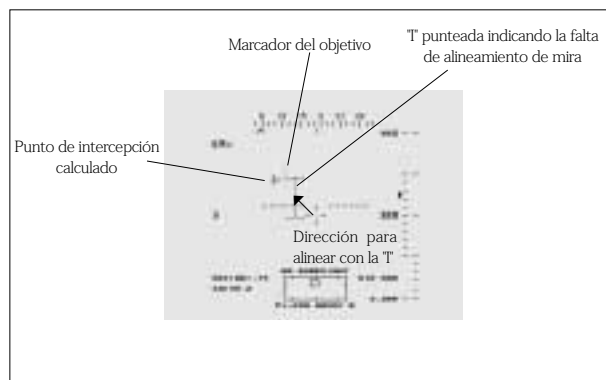
La pantalla del IHADSS muestra el marcador de objetivo y un símbolo "T". Es necesario alinear el marcador y la "T" para conseguir fijar el objetivo. No obstante, en el caso de objetivos aéreos, la "T" deberá estar alineada con el punto de intercepción estimado.



**Diagrama 5.27:** Pantalla del IHADSS para cohetes no guiados mostrando la T no alineada con el objetivo terrestre

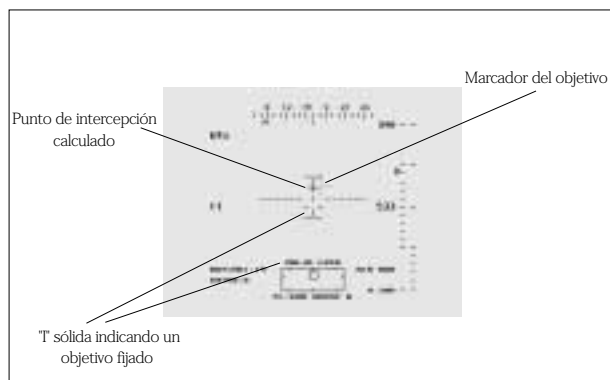


**Diagrama 5.28:** Pantalla del IHADSS para cohetes no guiados mostrando la T alineada con el objetivo terrestre



**Diagrama 5.29:** Pantalla del IHADSS para cohetes no guiados mostrando la T no alineada con el punto de intersección del objetivo aéreo





**Diagrama 5.30:** Pantalla del IHADSS para cohetes no guiados mostrando la "T" alineada con el punto de intercepción del objetivo aéreo

## Contramedidas

Cuando la pantalla del ASE indica la proximidad de un radar o de una amenaza de infrarrojos, puedes utilizar las siguientes contramedidas para aumentar tus posibilidades de supervivencia.

### Perturbador de radar

El perturbador de radar crea falsos ecos despistando así al radar enemigo sobre la posición del helicóptero.

- ☐ Activar/desactivar perturbador de radar

### Supresor de infrarrojos

El supresor de infrarrojos dispersa la radiación IR generada por el helicóptero tratando de despistar a la cabeza buscadora del misil de guía infrarroja.

- ☐ Activar/desactivar supresor de infrarrojos

### Chaff

Son paquetes en lo que hay millones de tiras de aluminio de mylar que generan una nube en la lectura del radar para despistar misiles dirigidos por radar.

- ☐ Activar chaff

### Bengalas

Las bengalas son cartuchos pirotécnicos que se utilizan para crear objetivos falsos ante la aparición de un misil teledirigido por infrarrojos.

- ☐ Disparar bengala

La desventaja de las contramedidas electrónicas (ECM) como el radar y los supresores IR es que descubren la posición del helicóptero al aumentar su visibilidad. No deberán utilizarse más que cuando resulten estrictamente necesarias.

La desventaja del chaff y de las bengalas es que, al final ¡se acaban! El Apache Longbow cuenta con 30 de cada.

## Contramedidas automáticas

El copiloto/artillero puede ayudarte encargándose del manejo de las contramedidas automáticas. Esta opción se selecciona en el menú de "Opciones"; puedes cambiar esta opción en el transcurso del vuelo.

**[Ctrl] + [C]** Activar/desactivar contramedidas automáticas

## Sensor de visión nocturna (PNVS)

El piloto del Apache cuenta con un sensor de visión nocturna que ayuda a pilotar el helicóptero durante la noche

**■** Activar/desactivar PNVS

## Control de oscilaciones

El control de oscilaciones se muestra en la pantalla del IHADSS. Es útil para mantener la posición durante maniobras de oscilación o movimiento lateral. La simbología comprende una caja octogonal indicando la posición de vuelo estacionario, un indicador de dirección de la oscilación y un vector de velocidad.

La pantalla del IHADSS muestra un terreno de 200x200 metros alrededor de la posición original, y la caja octogonal representa las palas del rotor del helicóptero. Si el helicóptero deriva desde la posición inicial, la caja de posición de vuelo estacionario derivará desde el centro de la pantalla. Para mantenerse en posición, vuela hacia la nueva posición de la caja de vuelo estacionario. El vector de velocidad será de gran ayuda para hacer esto. El vector de velocidad ha sido calibrado hasta 10 nudos.

El indicador de dirección de oscilación aparece en el indicador de rumbo como una flecha hacia arriba y mantiene el rumbo cuando el control de oscilaciones está activo. Puede ser activado tanto en los modos de Navegación como de Combate, y se desactiva automáticamente si el helicóptero deriva más de 500 metros desde la posición original.

**[O]** : Activa el control de oscilaciones (presionar de nuevo para centrar)

**[Ctrl] + [O]** Desactiva el control de oscilaciones



## 6 CABINA DEL HAVOC





## Vistas desde la cabina

Cuentas con 28 vistas "fijas" desde la cabina que podrás observar pulsando las teclas **Ctrl** + **←** **→** **↑** **↓**.

Tienes además una vista "virtual" de la cabina que podrás ver pulsando las teclas **Alt** + **←** **→** **↑** **↓**.

Al dejar de pulsar las teclas correspondientes a la imagen virtual de cabina se pasará a visualizar la imagen fija inmediata.

Puedes fijar la imagen virtual de cabina en el objetivo seleccionado con sólo pulsar **Ctrl** + **Intro**.

Para volver a una imagen fija de cabina vuelve a pulsar **Ctrl** + **Intro**.

Además, cuentas con imágenes fijas más grandes de la pantalla de TV y del HUD

Para acceder a las imágenes fijas más usuales utiliza las siguientes teclas:

**F1** selecciona la vista frontal.

**F2** selecciona la vista del panel de instrumentos.

**F3** selecciona la vista de la pantalla TV (si pulsas otra vez seleccionarás la vista de los instrumentos de vuelo)

**F4** selecciona la vista del HUD (si pulsas otra vez seleccionarás la vista frontal)

En condiciones de lluvia es necesario utilizar el limpiaparabrisas. La tecla que lo acciona es **Y**. Si pulsas **Alt** + **Y**, activarás el limpiaparabrisas de forma intermitente, lo que es muy útil en condiciones de lluvia ligera.

Para desactivar la imagen de las palas del rotor que se ven desde la cabina, dirígete al menú de "Opciones" y a continuación, a "Gráficos". Verás una opción que puedas desactivar bajo el epígrafe "Rotores de la carlinga".

## Panel de instrumentos

La cabina del Havoc es bastante diferente de la moderna cabina acristalada del Apache Longbow. Para empezar, cuenta con unos instrumentos de vuelo bastante más tradicionales pero, además, sólo dispone de una pantalla.

El color azul en los paneles de la cabina, con la línea blanca destacando los instrumentos primarios de vuelo, es típico de las aeronaves soviéticas.

**Todos los instrumentos e indicadores utilizan el sistema métrico decimal.**

---

## Anemómetro

El anemómetro muestra la velocidad indicada del helicóptero y la de resbale (velocidad de desplazamiento lateral).



Resbale



### Velocidad indicada

Escala	Km/h x 10
Rango de medición	-50 a 450 Km/h

### Resbale

Escala	Km/h x 10
Rango de medición	± 100 Km/h

---

## Altímetro barométrico

El altímetro barométrico muestra la altitud barométrica del helicóptero (altitud sobre el nivel del mar).

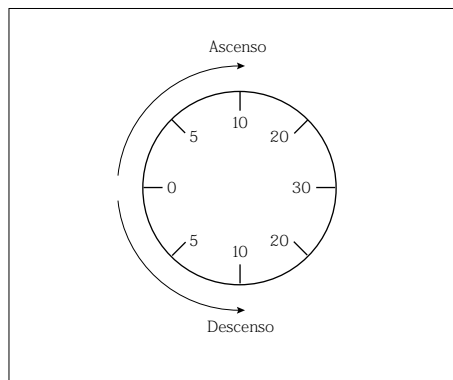


### Altitud barométrica

Escala de la aguja larga	metros x 100 (una vuelta = 1.000 metros)
Escala de la aguja pequeña	metros x 1.000 (una vuelta = 10.000 metros)

## Indicador de la velocidad ascensional

El indicador de la velocidad ascensional muestra el ratio de elevación del helicóptero.



**Diagrama 6.1:** Dirección de elevación y descenso

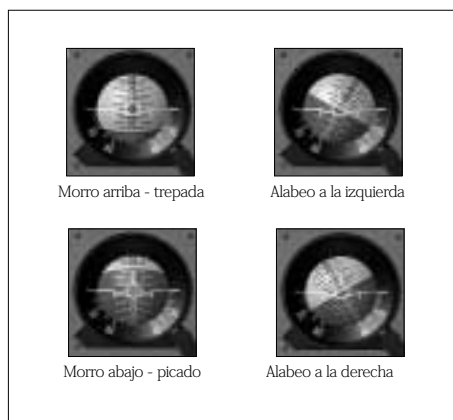
Velocidad ascensional

Escala metros por minuto  $\div$  10 (la escala no es lineal)

Rango de medición  $\pm$  300 metros por minuto

## Horizonte artificial

El horizonte artificial muestra el ángulo de cabeceo y alabeo con respecto al suelo.



**Diagrama 6.2:** Cabeceo arriba/abajo. Alabeo derecha/izquierda

## Indicador de situación horizontal (HSI)

El indicador de situación horizontal (HSI) ayuda al piloto en la navegación según el plan de vuelo siendo el ordenador de navegación del helicóptero quien controla este instrumento.

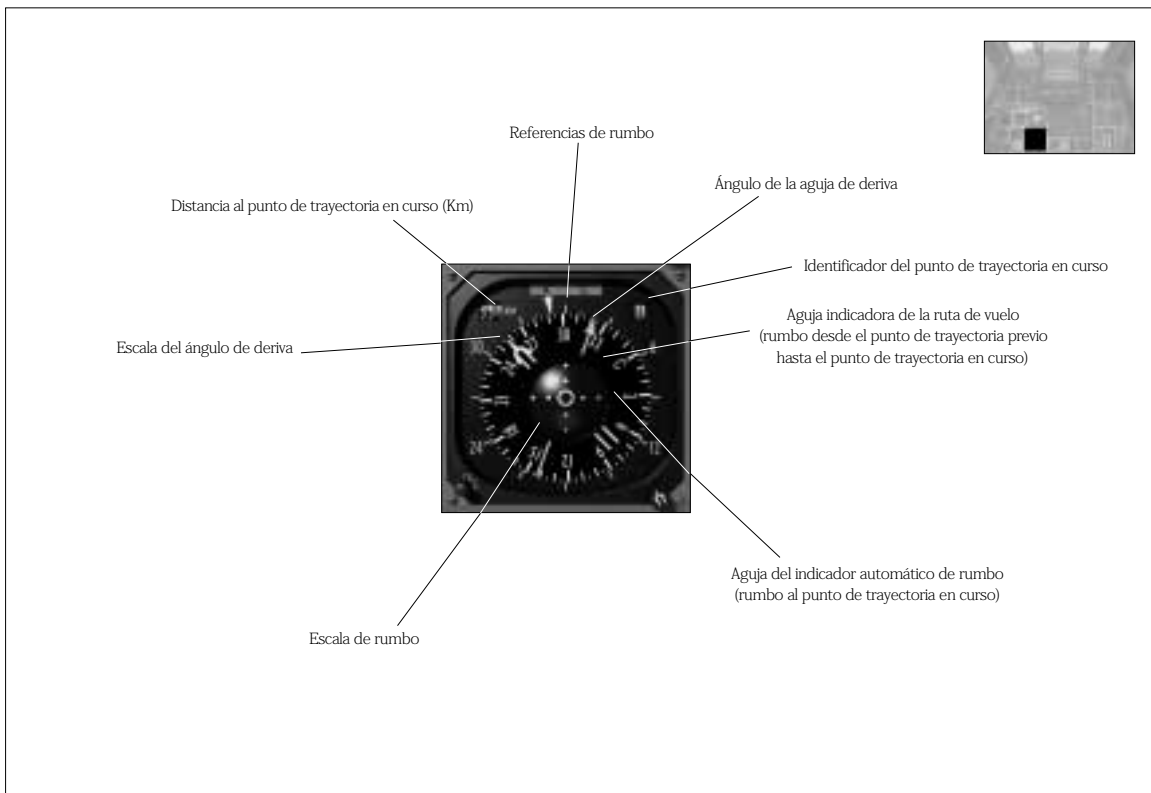
El rumbo del helicóptero queda indicado por la escala giratoria de rumbo y por el marcador de rumbo situado en la parte superior central del cuadrante. En el indicador de rumbo, la "C" representa el norte, el "9" el este, "18" el sur y "27" el oeste.

El indicador automático de rumbo señala en dirección al punto de trayectoria (waypoint) en curso. Cuando la aguja se encuentra alineada con las referencias de rumbo, el helicóptero vuela en dirección al punto de trayectoria en curso.

La aguja que marca la ruta del plan de vuelo indica el rumbo desde el punto de trayectoria anterior hasta el punto de trayectoria en curso. El que ambas agujas se encuentren alineadas con las referencias de rumbo significa que el helicóptero está siguiendo la ruta correcta.

La lectura digital del extremo superior izquierdo muestra la distancia al punto de trayectoria en kilómetros (los dígitos amarillos son decimales). Por su parte, la lectura de la parte superior derecha muestra el identificador del punto de trayectoria en curso ("A", "B", "C", etc.).

Evidentemente, en condiciones de viento, el viento cruzado arrastrará al helicóptero desviándolo de su ruta. En ese caso, el sistema de navegación calculará la corrección que ha de hacerse en el rumbo para compensar la acción del viento. La corrección del rumbo vendrá indicada por el ángulo de la aguja de deriva. En condiciones de viento y para llegar hasta el punto de trayectoria en curso, la aguja del indicador automático de rumbo deberá estar en línea con el ángulo de la aguja de deriva.



**Diagrama 6.3:** Indicador de situación horizontal

## Medidor de G (Acelerómetro)

El medidor de G indica la fuerza gravitatoria ejercida sobre el helicóptero. Para un vuelo directo y nivelado la lectura del medidor debe indicar 1G.



Fuerza G

Escala 1G

Desviación total -2 a 4G

---

## Altímetro radárico

El altímetro radárico muestra la altitud del helicóptero sobre el suelo.



Altitud absoluta determinada por el radar

Escala metros (la escala no es lineal)

Rango de medición 0 a 300 metros

---

## Indicador de RPM del rotor principal

El indicador de RPM del rotor principal muestra las revoluciones del rotor principal del helicóptero como un porcentaje del máximo de RPM. La medida prevista de revoluciones del rotor principal es del 100% (aproximadamente 240 RPM).



RPM del rotor principal

Escala % x 10

Rango de medición 0 a 100%

---

## Reloj de la misión

Se trata de un reloj analógico que marca la hora del día.





## Indicador de combustible

El indicador de combustible da cuenta de la carga interna de combustible. El punto amarillo en el centro del reloj ayuda a localizar este instrumento. Se trata de algo común a todas las aeronaves soviéticas.

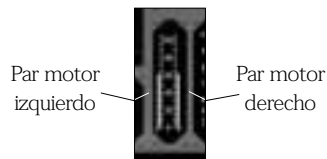


### Peso del combustible

Escala	Kg. x 100
Rango de medición	0 a 1.500 Kg.

## Indicador del par motor

El indicador del par motor muestra el par motor derecho e izquierdo.

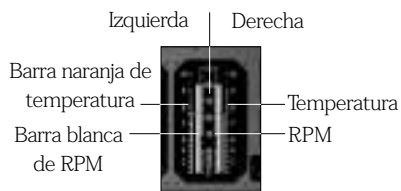


### Par motor

Escala	%
Rango de escala	0 a 110%

## Indicadores de las RPM del motor y de la temperatura

El indicador de las RPM del motor (escala interior) muestra las Revoluciones Por Minuto de los motores derecho e izquierdo. El indicador de la temperatura del motor (escala exterior) muestra la temperatura de los motores derecho e izquierdo.



### RPM del motor

Escala	%
Rango de escala	0 a 110%

### Temperatura del motor

Escala	°C x 100
Rango de escala	0 a 1.000 °C

## Manómetro del aceite del motor

Los manómetros de aceite muestran la presión del aceite de los motores izquierdo y derecho.

Izquierdo ————— Derecho



## Indicador de la temperatura del aceite del motor

Los indicadores de temperatura del aceite muestran la temperatura del aceite de los motores derecho e izquierdo.

Izquierdo ————— Derecho



## Brújula de emergencia

La brújula de emergencia indica el rumbo del helicóptero.



"C"      norte

90      este

18      sur

27      oeste

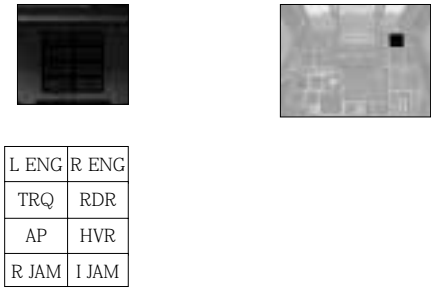
## Luz principal de alarma

La luz principal de alarma se ilumina, acompañada de un aviso sonoro, cuando existe algún problema. De dicho problema se informa en cualquiera de las luces de advertencia, en las luces de estado o en la pantalla EKRAN. Una vez recibida la advertencia, pulsa la tecla **[M]** para apagar la luz de emergencia y silenciar el pitido de aviso.



Luces de advertencia

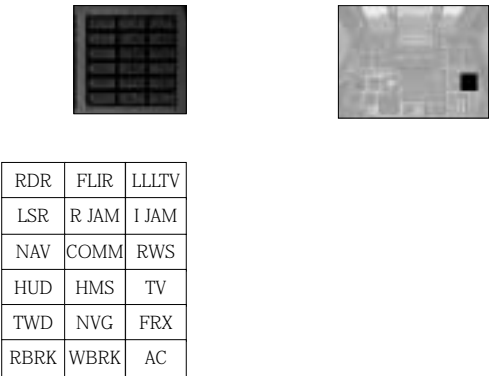
L ENG	fuego en el motor izquierdo
R ENG	fuego en el motor derecho
TRQ	sobre torsión del motor
RDR	radar activado
AP	piloto automático activado
HVR	estacionario activado
R JAM	perturbador de radar activado
I JAM	supresor de infrarrojos activado



L ENG	R ENG
TRQ	RDR
AP	HVR
R JAM	I JAM

Luces de estado

RDR	fallo del radar
FLIR	fallo del FLIR
LLLTV	fallo del LLLTV
LSR	fallo del buscador de láser
R JAM	fallo del perturbador de radar
I JAM	fallo del supresor de infrarrojos
NAV	fallo del ordenador de navegación
COMM	fallo de las comunicaciones
RWS	fallo del sistema de aviso del radar
HUD	fallo de la pantalla del HUD
HMS	fallo en visión integrada en casco
TV	fallo en la pantalla TV
TWD	fallo en la alarma de amenaza/peligro inminente
NVG	fallo en la activación de visión nocturna
FRX	extintor utilizado
RBRK	freno del rotor accionado
WBRK	freno de rueda accionado
AC	contramedidas automáticas activadas



RDR	FLIR	LLLTV
LSR	R JAM	I JAM
NAV	COMM	RWS
HUD	HMS	TV
TWD	NVG	FRX
RBRK	WBRK	AC

Pantalla EKRAN

El sistema automático EKRAN controla los sistemas necesarios y sus valores críticos y muestra textos de advertencia en pantalla al tiempo que emite un aviso sonoro en los auriculares del piloto.

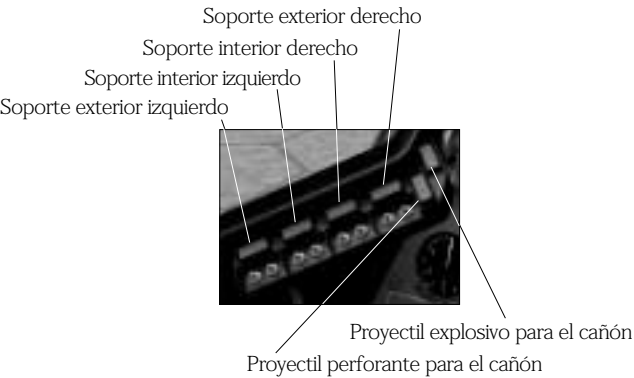


Pantalla alfa-numérica



Luces de estado de las armas

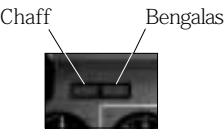
Las luces de estado de las armas indican la disponibilidad de las mismas.



Apagada	no disponibles
Verde	disponibles (se ilumina al cargar las armas)
Roja	estructura dañada

Luces de estado de las bengalas y del chaff

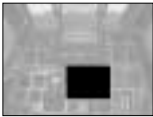
Las luces de estado de las bengalas y del chaff indican su disponibilidad.



Apagada	no disponibles
Verde	disponibles
Rojo	dispensador dañado

Pantalla de TV

La pantalla central de TV se utiliza con los sensores electro-ópticos y del radar. Consulta la sección de "Adquisición de objetivos".

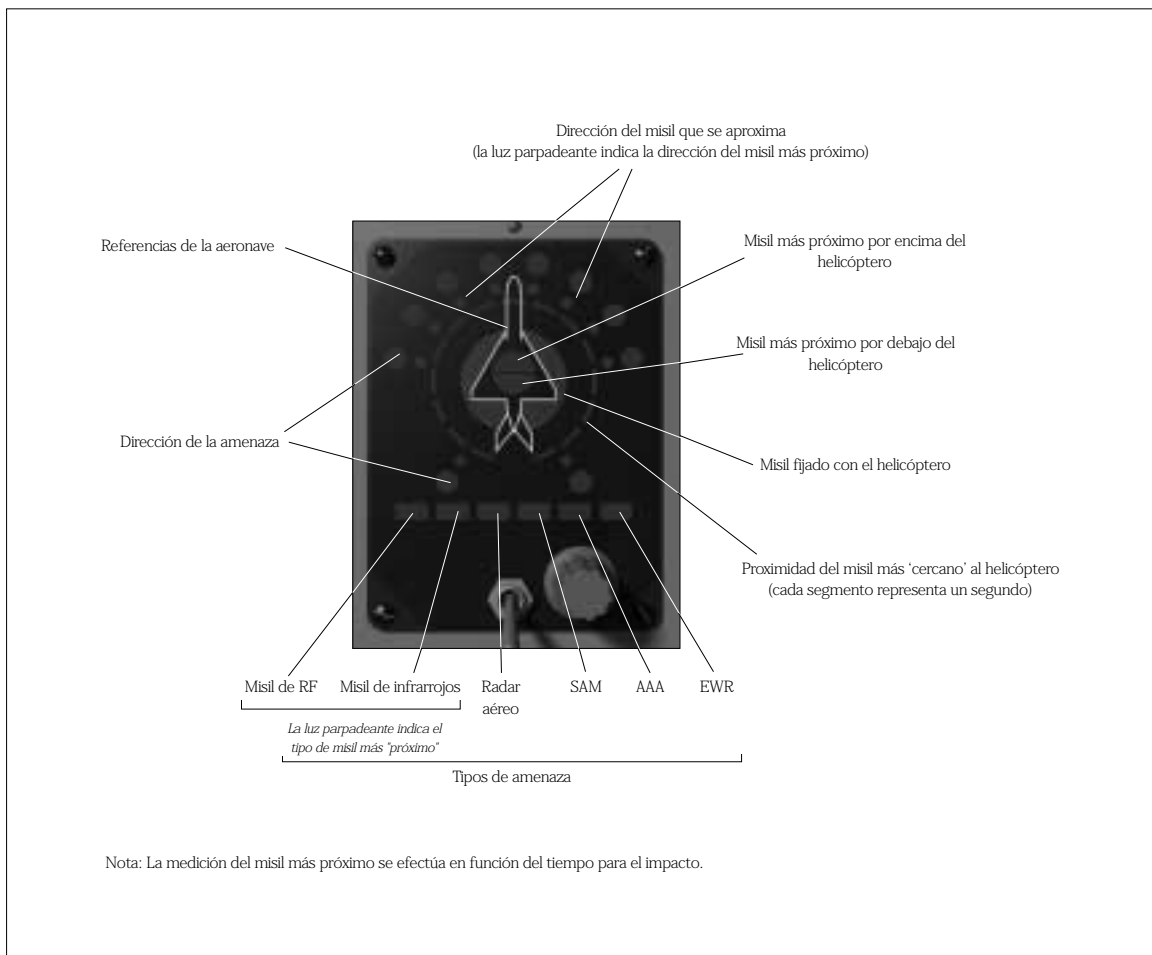


## Pantalla de alerta de amenazas (TWD)

La pantalla de alerta de amenazas (TWD) indica al piloto de la dirección de las amenazas enemigas y de los misiles lanzados contra el helicóptero. La TWD puede indicar simultáneamente la presencia de amenazas múltiples.

Los sistemas de alerta detectan si el helicóptero se encuentra bajo una amenaza enemiga, como puede ser una aeronave o un misil SAM, y muestran el tipo de amenaza y su dirección. Las luces naranjas que rodean el símbolo de aeronave indican la orientación de la amenaza respecto al helicóptero.

Al lanzar un misil, la luz roja de misil fijado que se encuentra bajo el símbolo de aeronave se iluminará, al tiempo que las pequeñas luces verdes que rodean el símbolo de aeronave indicarán la dirección del misil. Cuando el helicóptero se halle bajo la amenaza de más de un misil, el tiempo para el impacto que se mida será el del misil más próximo. Los destellos de la luz de dirección del misil indican la dirección del misil más próximo, mientras que la luz correspondiente al tipo de amenaza se ilumina para indicar si se trata de un misil guiado por radar o por infrarrojos. Las dos luces semicirculares localizadas en el centro del símbolo de la aeronave indican si el misil más próximo se halla por encima o por debajo del helicóptero. A medida que el misil se aproxima al helicóptero, la luz de proximidad del misil se mueve en sentido de las agujas del reloj indicando el tiempo para el impacto. Cada segmento representa un segundo.



**Diagrama 6.4:** Pantalla de alerta ante amenaza enemiga

## Presentador Frontal de Datos (HUD)

El Presentador frontal de datos (HUD) está situado sobre el panel de instrumentos. El HUD se utiliza principalmente para presentar la información primaria de vuelo y de navegación. Además, durante el combate, el HUD se utiliza conjuntamente con el visor integrado en el casco (HMS) para mostrar la información sobre objetivos. La visión del casco se activa en el momento en que se selecciona cualquier sistema de adquisición de objetivo o de armamento. Para volver al modo de navegación del HUD basta con desactivar las armas o apagar el sistema de adquisición de objetivos.

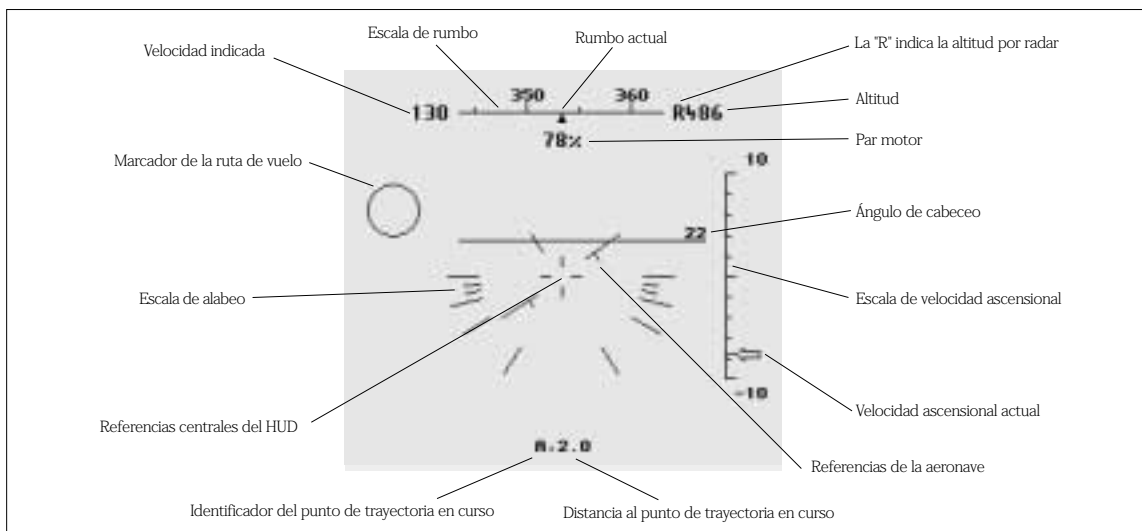
Puedes cambiar el color de presentación del HUD para mejorar su visibilidad ante condiciones climáticas variables. También puedes alargar el tamaño de visión del HUD.



- [K] seleccionar siguiente color del HUD
- [F] + [K] seleccionar color anterior del HUD
- [Alt] + [K] cambiar tamaño del HUD



## HUD en modo navegación



**Diagrama 6.5:** HUD en modo navegación

### Referencias centrales del HUD

Indican el centro de la pantalla.

### Escala de rumbo y rumbo en curso

La escala de rumbo se marca cada 10 grados. Un marcador triangular indica el rumbo en curso.

### Ángulo de cabeceo

La línea horizontal indica el horizonte y la lectura digital marca el ángulo de cabeceo del helicóptero.

Helicóptero morro arriba - trepada

la línea horizontal se encuentra por debajo de las referencias centrales del HUD

Helicóptero morro abajo - picado

la línea horizontal se encuentra por encima de las referencias centrales del HUD

### Referencias de la aeronave y escala de alabeo

Las referencias de la aeronave muestran la orientación del helicóptero en referencia al horizonte. La escala de alabeo muestra el ángulo de alabeo.

### Velocidad indicada

Velocidad indicada en Km/h.

### Altitud

La altitud se indica en metros. Por debajo de los 500 m. la lectura está predeterminada con una "R" y muestra la altitud de radar (altura por encima del suelo). Por encima de los 500 m. la lectura indica la altitud barométrica (altura por encima del nivel del mar).

### Par motor

Lectura digital de par motor

### Escala de velocidad ascensional y velocidad ascensional en curso

El rango de la escala de la velocidad ascensionales de  $\pm 10$  metros por segundo. Una flecha indica la velocidad ascensional en curso.

### Indicador de la ruta de vuelo

El círculo pequeño indica la orientación y la altitud relativa del punto de trayectoria en curso.

### Identificador del punto de trayectoria en curso

El identificador del punto de trayectoria en curso, tal y como se muestra en la ruta de referencia sobre la pantalla del mapa.

### Distancia al punto de trayectoria en curso

La distancia al punto de trayectoria en kilómetros.

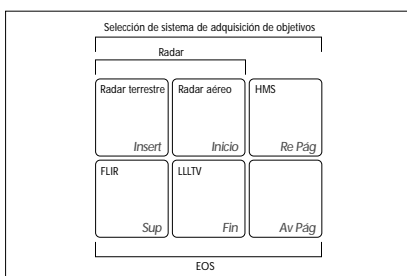
## Presentador Frontal de Datos/Visor integrado en casco en el modo combate

Consulta las secciones de "Adquisición de objetivos" y "Armamento".

## Adquisición de objetivos

El Havoc cuenta con tres sistemas de adquisición de objetivos:

1. Un radar milimétrico montado sobre el mástil que puede utilizarse para explorar objetivos terrestres o aéreos
2. Un sistema electro-óptico (EOS) con sensores de observación por infrarrojos (FLIR) y canales de TV de bajo nivel de iluminación (LLTV), más un telémetro láser para medir con precisión la distancia a los objetivos
3. Un visor integrado en casco



**Diagrama 6.6:** Selección de sistema de adquisición de objetivos

Los tres sistemas están integrados de forma que puedes pasar un objetivo captado con un sistema a otro siempre que entre dentro de los límites de adquisición de ese sistema. Cualquier objetivo captado se guarda en una lista de objetivos que todos los sistemas de adquisición pueden consultar.

## Ayuda del copiloto/artillero: Identificación del objetivo

El copiloto/artillero (CP/G) puede ayudarte a identificar objetivos. Existen tres niveles de asistencia: "novato", "realista" y "desactivado". Las opciones se seleccionan en el menú de "Opciones".

### Novato

El CP/G identifica el objetivo inmediatamente e informa de ello utilizando clasificaciones simples del tipo "carro de combate enemigo" o "aeronave aliada".

### Realista

El CP/G intenta realizar una identificación visual (utilizando el EOS cuando ello sea posible). El CP/G tardará algunos segundos en realizar la identificación dependiendo de la distancia del objetivo y de las condiciones climáticas. Durante ese período de tiempo en lugar del nombre del objetivo aparecerá el mensaje "IDENTIFICACIÓN EN CURSO (CP/G IDENTIFYING...)". Si no hay ángulo de visión al objetivo, no se podrá realizar la identificación. Si seleccionas un sistema EOS inapropiado (no se puede, por ejemplo, utilizar el FLIR bajo condiciones de lluvia o el LLLTV por la noche) en lugar del nombre del objetivo aparecerá un mensaje de "VISIBILIDAD ESCASA (LOW LIGHT)". En este caso selecciona un sistema más adecuado. Una vez realizada la identificación, aparecerá el nombre en código de la OTAN y entonces deberás decidir si se trata de un objetivo aliado o enemigo.

### Desactivado (No)

El CP/G no te proporciona ninguna ayuda. Una vez que se haya seleccionado un objetivo, utiliza el sistema EOS o el LLLTV para identificarlo tú mismo. La "Guía de Reconocimiento" te ayudará a identificar las particularidades clave de cada uno.

## Radar de mástil

El radar de mástil explora objetivos y devuelve una imagen simbólica en el monitor de TV. El radar sólo puede alcanzar los objetivos que se encuentran en su ángulo de visión (LOS). Si el objetivo captado se esconde tras un edificio o tras algún accidente de terreno, el radar continuará mostrando el objetivo pero el símbolo de categoría del radar cambiará. Si el objetivo se está moviendo, el radar intentará calcular la nueva posición del objetivo. Los símbolos de los objetivos se muestran en dos colores distintos para facilitar su reconocimiento.

Categorías de objetivos	LOS	No LOS
Vehículo con ruedas	●	○
Vehículo sobre orugas	■	■
Unidad de defensa aérea	▲	△
Aeronave	◆	◇
Helicóptero	✈	✈
Barco	⚓	⚓
Estructura	■	□

El uso del radar alertará a los objetivos enemigos de tu presencia y puede atraer el fuego enemigo. Asegúrate de apagar el radar cuando hayas acabado de utilizarlo.



Radar terrestre

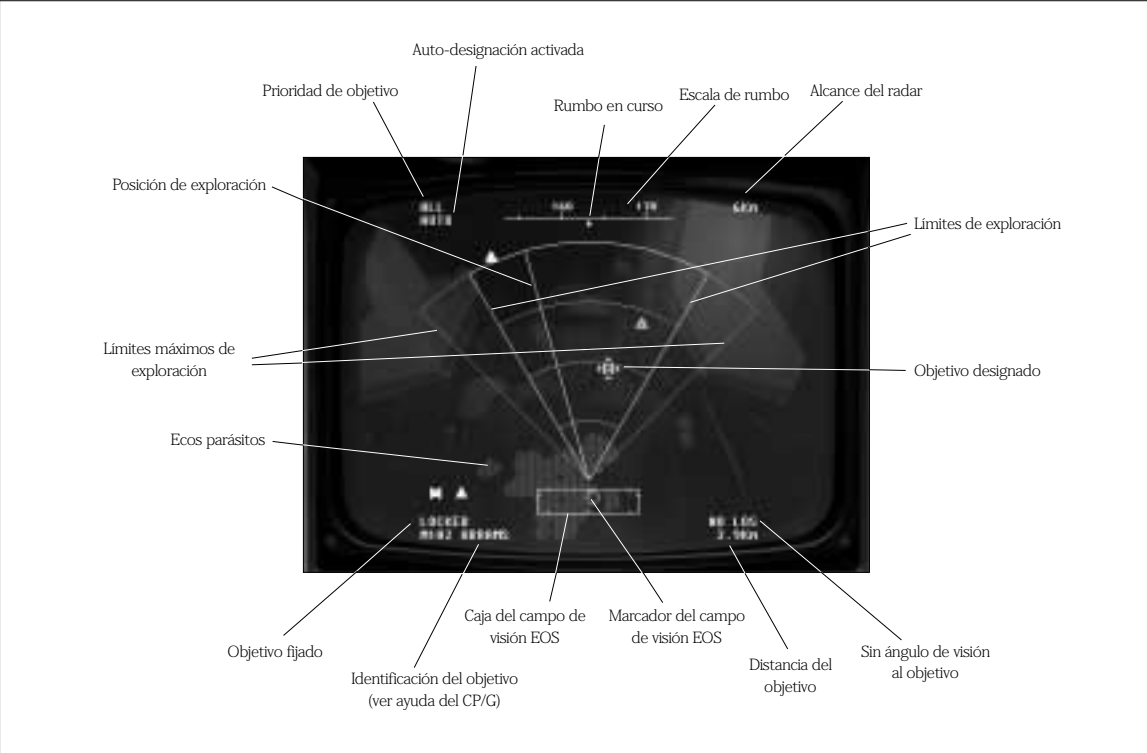


Diagrama 6.7: Pantalla del radar terrestre

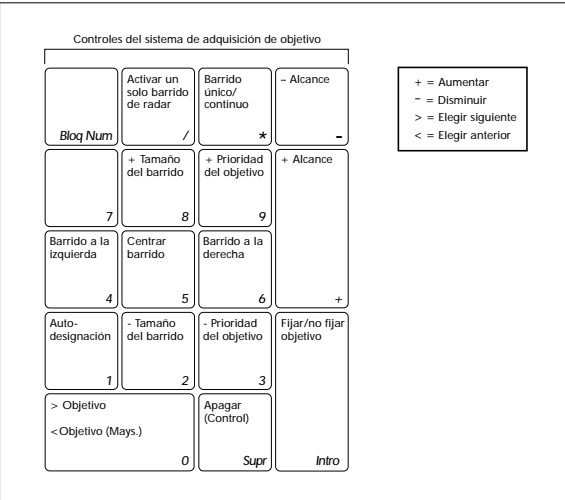


Diagrama 6.8: Controles del radar terrestre

El radar terrestre puede adquirir tanto objetivos en tierra como helicópteros volando a baja cota y baja velocidad. Es capaz de clasificar los objetivos por categorías pero no de diferenciar un objetivo enemigo de uno aliado. El barrido del radar terrestre se limita a un arco de 90 grados por delante del helicóptero.

El radar terrestre muestra ciudades y otras áreas urbanizadas como zonas de "ecos parásitos". Sólo permitirá apuntar a ciertas estructuras estratégicas y tácticas como puedan ser puentes o aeródromos.

En la parte inferior de la imagen del radar terrestre se encuentra el marcador del campo de visión EOS y la caja del campo de visión EOS. A medida que vayas pasando de un objetivo a otro, observarás cómo el CP/G va moviendo el marcador del campo de visión sobre el objetivo. Bajo el modo de ayuda realista para identificación de objetivos, el CP/G identificará el objetivo cuando el marcador se encuentre sobre él; esto significa que si te encuentras volando sin rumbo fijo el CP/G no podrá realizar ninguna identificación.

### **Alcance**

Selecciona el alcance del radar terrestre (1, 2, 4 ó 6 Km.).

### **Arco del barrido o de la exploración**

Ajusta el tamaño del arco de exploración del radar. Al minimizar el tamaño del arco se reduce la exposición a objetivos enemigos y se aumenta la eficacia al ser mayor el número de barridos de exploración.

### **Dirección del barrido**

Ajusta la dirección del barrido del radar a la izquierda, a la derecha o al centro.

### **Exploración centrada**

Centra el barrido del radar.

### **Barrido único/continuo**

Elige entre un solo barrido de radar y un barrido continuo.

### **Activar un solo barrido de radar**

Activa el barrido de radar bajo el modo de barrido único. Utiliza esta modalidad para reducir la exposición a objetivos enemigos.

### **Prioridad del objetivo**

Ajusta la prioridad de los objetivos (TODOS –ALL–, BAJA –LOW–, MEDIA –MEDIUM– o ALTA –HIGH–) para desactivar los ecos parásitos del radar. En la Guía de Reconocimiento encontrarás la prioridad del radar terrestre para cada objetivo. En principio, cualquier objetivo que pueda disparar contra el helicóptero es un objetivo de "alta prioridad", los blindados o los objetivos del campo de batalla son de "prioridad media" y el resto de "baja prioridad".

### **Objetivo siguiente/anterior**

Permite pasar al objetivo siguiente o anterior.

### **Autoadquisición**

Activa la modalidad de autoadquisición. Bajo esta modalidad, el radar evalúa automáticamente el peligro que supone cada objetivo y selecciona aquel que supone una amenaza mayor. Sólo seleccionará aquellos objetivos de la prioridad elegida.

### **Fijar/Desbloquear objetivo**

Fija el objetivo para evitar que el sistema de autoadquisición seleccione otro objetivo.

### **Apagar**

Apaga el radar terrestre.

Radar aéreo

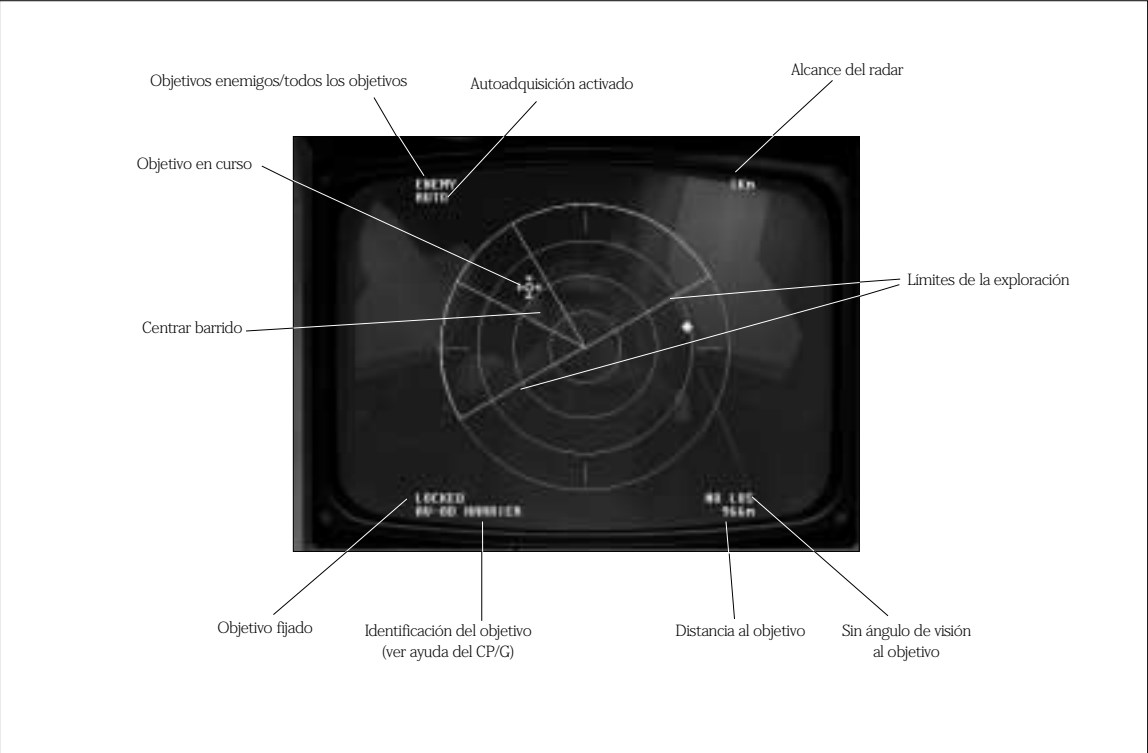


Diagrama 6.9: Pantalla del radar aéreo

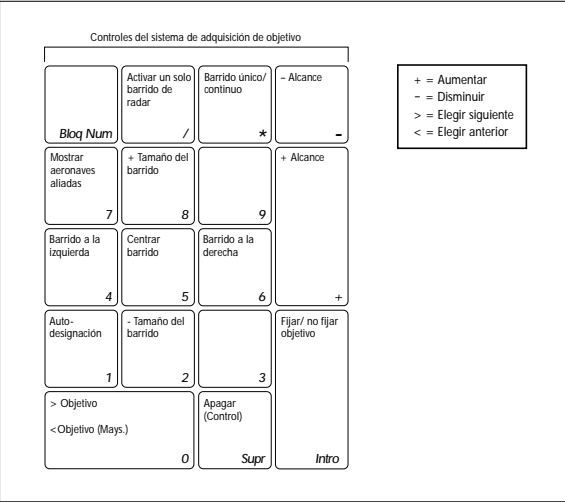


Diagrama 6.10: Controles del radar aéreo

El radar aéreo puede adquirir objetivos aéreos, clasificarlos por categorías e identificar objetivos aliados y enemigos. El barrido del radar aéreo es de 360°.

**Alcance**

Selecciona el alcance del radar aéreo (1, 2, 4 ó 6 Km.).

**Arco del barrido o de la exploración**

Ajusta el tamaño del arco de exploración del radar. Al minimizar el tamaño del arco se reduce la exposición a objetivos enemigos y se aumenta la eficacia al ser mayor el número de barridos de exploración.

**Dirección del barrido**

Ajusta la dirección del barrido del radar a la izquierda, a la derecha o al centro.

**Centrar barrido**

Centra el barrido del radar.

**Barrido único/continuo**

Elige entre el barrido continuo o un único barrido.

**Activar único barrido**

Activa la modalidad de barrido único del radar. Elige la modalidad de barrido único para reducir tu exposición a objetivos enemigos.

**Mostrar aeronaves aliadas**

Elige entre mostrar TODOS (ALL) los objetivos aéreos o sólo los objetivos ENEMIGOS (ENEMY).

**Objetivo siguiente/anterior**

Permite pasar al objetivo siguiente o anterior.

**Autoadquisición**

Activa la modalidad de autoadquisición. Bajo esta modalidad el radar evalúa automáticamente el peligro de cada objetivo y selecciona aquél que supone una mayor amenaza.

**Fijar/Desbloquear objetivo**

Fija el objetivo para evitar que el sistema de autoadquisición seleccione otro objetivo.

**Apagar**

Apaga el radar.

Sistema electro-óptico (EOS)

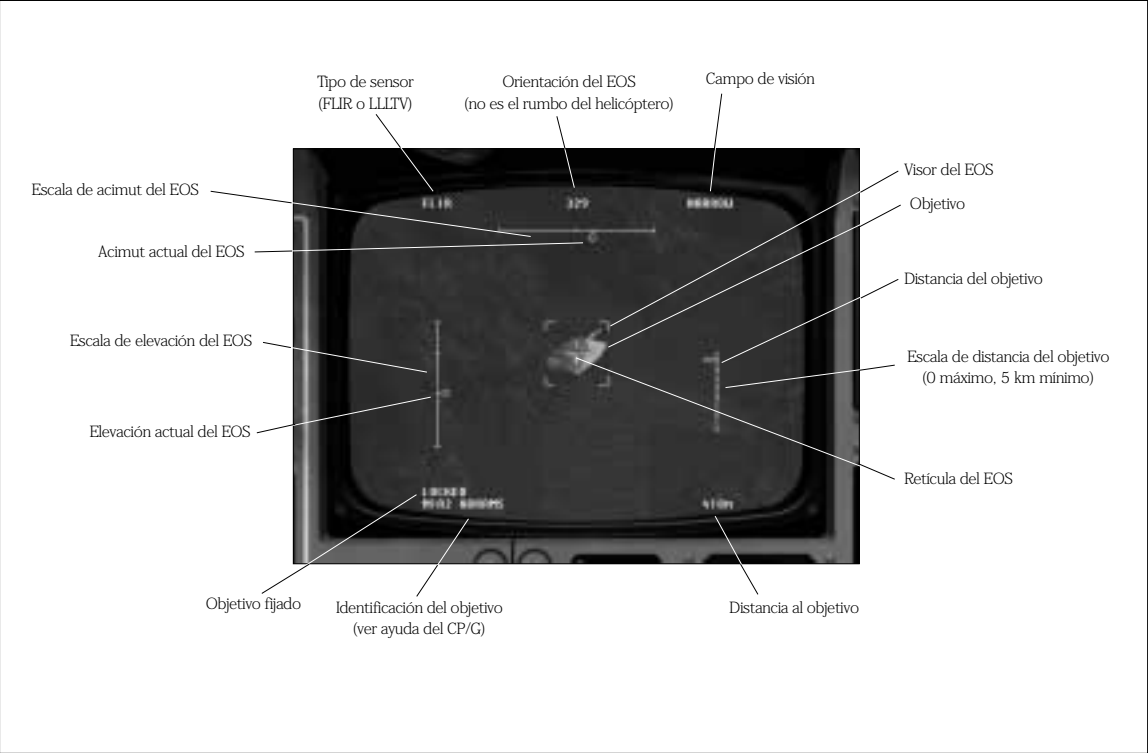


Diagrama 6.11: Pantalla del sistema electro-óptico

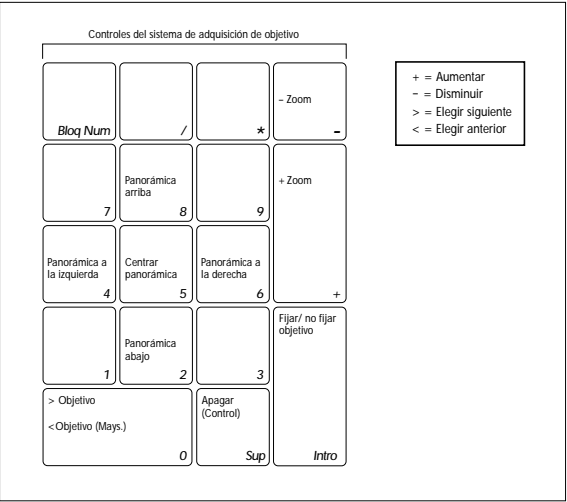


Diagrama 6.12: Controles del sistema electro-óptico

El sistema de vigilancia electro-óptico se encuentra situado en la parte delantera del helicóptero bajo su característico morro redondeado. La unidad puede moverse a derecha o izquierda en posición horizontal en un rango de  $\pm 110$  grados, y en vertical (arriba o abajo) entre  $+13^\circ$  y  $-40^\circ$ . El cañón de la torreta se puede mover con la misma amplitud y en sincronía con el EOS. El sistema comprende un canal de observación por infrarrojos (FLIR), un canal de TV de bajo nivel de iluminación (LLTV) y un telémetro láser que proporciona información sobre la distancia del objetivo. La imagen del sistema EOS se proyecta sobre la pantalla de TV.

El sistema EOS se utiliza para localizar, identificar y designar objetivos. En caso de no haber activado la ayuda para la identificación de objetivos, puedes utilizar el sistema EOS para identificar objetivos antes de disparar. El EOS resulta más discreto que el radar y ofrece un riesgo menor de que las unidades enemigas descubran que están siendo designadas.

Selecciona el mayor campo de visión disponible para localizar objetivos y orienta el EOS en la dirección del área de interés. Los objetivos destacan sobre el terreno; cuando hayas localizado un blanco, reduce el campo de visión con el zoom. El visor del EOS aparecerá cuando el EOS apunte directamente al objetivo; podrás fijar el objetivo para mantenerlo centrado en la pantalla y proceder a su identificación. El sistema EOS resulta especialmente útil a la hora de encontrar unidades enemigas camufladas entre los árboles.

Resulta muy difícil utilizar el sistema EOS cuando el helicóptero está en movimiento, por lo que se recomienda hacer uso de él cuando el aparato esté en estacionario. Para ello activa la auto-sustentación pulsando la tecla **[H]**.

En condiciones de luz inapropiadas aparecerá "ESCASA VISIBILIDAD (LOW LIGHT)" en la pantalla del EOS.

#### **Sensores de observación por infrarrojos (FLIR)**

El FLIR tiene 3 campos de visión: ancho, medio y estrecho. En condiciones climáticas adversas el FLIR resulta ineficaz.

#### **TV de bajo nivel de iluminación (LLTV)**

El LLLTV cuenta con dos campos de visión: medio y estrecho. Durante la noche el LLLTV resulta ineficaz.

#### **Zoom**

Selecciona los campos de visión del EOS (ANCHO -WIDE-, MEDIO -MEDIUM-, o ESTRECHO-NARROW-).

#### **Panorámica**

Mueve el EOS a derecha, izquierda, arriba y abajo. En las imágenes exteriores del Havoc se ve cómo se mueve el habitáculo del EOS a medida que se gira.

#### **Centrar**

Centra el EOS.

#### **Objetivo siguiente/anterior**

Permite pasar al objetivo siguiente o anterior.


#### **Fijar/Desbloquear objetivo**

Fija el objetivo para evitar que el sistema de autoadquisición seleccione otro objetivo.



#### **Apagar**




Apaga el sistema EOS.

## Visor integrado en casco (HMS)

El visor integrado en casco permite al piloto designar objetivos con sólo mirarlos. Al activarlo, el radar y el EOS quedan ligados al HMS. Durante la noche se deben usar las gafas de visión nocturna (NVG); para activarlas presiona la tecla .

La imagen del HMS se mueve al mover la cabeza y se mostrará siempre en el centro de la pantalla. Podrás mover la imagen utilizando las teclas de imagen fija de la cabina o de imagen virtual de la cabina. Al seleccionar el modo HMS, estas teclas se desdoblaron en las flechas del teclado numérico.

Para buscar objetivos con el HMS selecciona primeramente la modalidad HMS pulsando  y asegúrate de haber seleccionado el arma pulsando . El HMS alineará los objetivos con la retícula. El marcador de objetivo aparecerá en el momento en que se visualice un objetivo.

Si cuentas con la imagen de la cabina pulsa  para fijar el objetivo. La imagen de la cabina se moverá automáticamente manteniendo el objetivo a la vista. Si mueves la imagen virtual de la cabina para localizar un objetivo, suelta las teclas de la imagen virtual de la cabina en el momento en que aparezca el marcador de objetivo para hacer un seguimiento del objetivo. Fija el objetivo para evitar que el sistema de autoadquisición seleccione otro objetivo. Para volver a la imagen fija de la cabina pulsa  + .

La escala de alcance del arma indica los alcances máximo y mínimo del arma seleccionada y la distancia al objetivo. El límite máximo de la escala cambia de acuerdo con el arma seleccionada y la distancia se muestra en kilómetros en la lectura digital.

El tipo de arma indica el arma seleccionada:

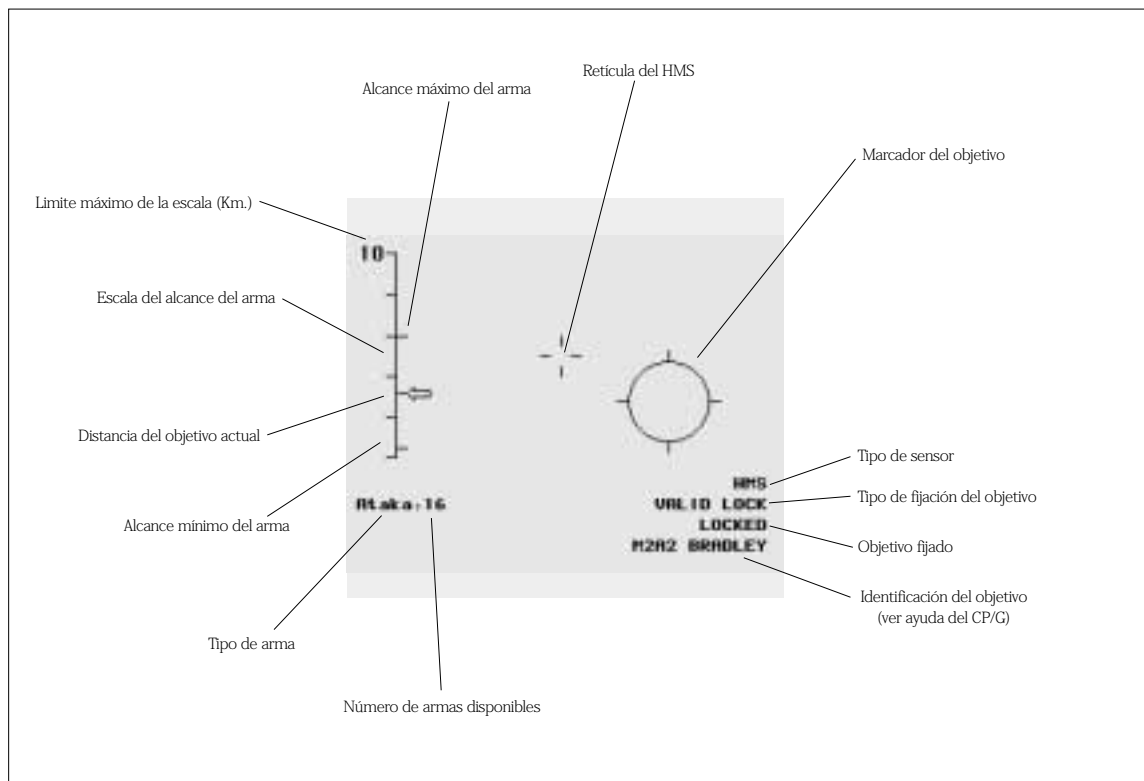
Cañón(HE)	Cañón de 30 mm. (explosivo)
Cañón(AP)	Cañón de 30 mm. (perforante)
Igla-V	misiles aire-aire Igla-V de guía IR
Ataka	misiles anti-carro Ataka radiodirigidos
S-8	cohetes no guiados de 80 mm.
S-13	cohetes no guiados de 130 mm.
GSh-23L	Contenedores o "pods" de cañones GSh-23L de 23 mm.

El tipo de sensor indica el sistema de adquisición del objetivo:

GND RDR	radar terrestre
AIR RDR	radar aéreo
FLIR	infrarrojos
LLTV	TV de bajo nivel de iluminación
HMS	visor integrado en casco

El tipo de fijación de objetivo indica el estado del objetivo para el arma:

NO ACQUIRE	no hay ningún sistema de adquisición de objetivos activado
NO WEAPON	no se ha seleccionado arma
NO TARGET	no se ha designado un objetivo
INVALID TARGET	arma no adecuada para ese objetivo
SEEKER LIMIT	el objetivo sobrepasa el límite de seguimiento del arma



**Diagrama 6.13:** Pantalla del visor integrado en el casco – armas cubiertas en detalle en la sección de "Armamento"

NO LOS	sin línea de visión al objetivo
NO BORESIGHT	el objetivo debe estar por delante del helicóptero para cohetes no guiados y contenedores de cañones
MIN RANGE	el objetivo está demasiado cerca
MAX RANGE	el objetivo está demasiado lejos
VALID LOCK	objetivo fijado correctamente

### Panorámicas

Mueve el HMS a la derecha, a la izquierda, arriba y abajo.

Estas teclas deberán utilizarse con **Ctrl** o **Alt** para mover las imágenes fijas de la cabina o utilizarse con **Alt** para mover la imagen virtual de la cabina.

### Objetivo siguiente/anterior

Permite pasar al objetivo siguiente o anterior.

### Fijar / Desbloquear objetivo

Fija el objetivo para evitar que el sistema de autoadquisición seleccione otro objetivo.

### Apagar

Apaga el modo de adquisición de objetivos del HMS.



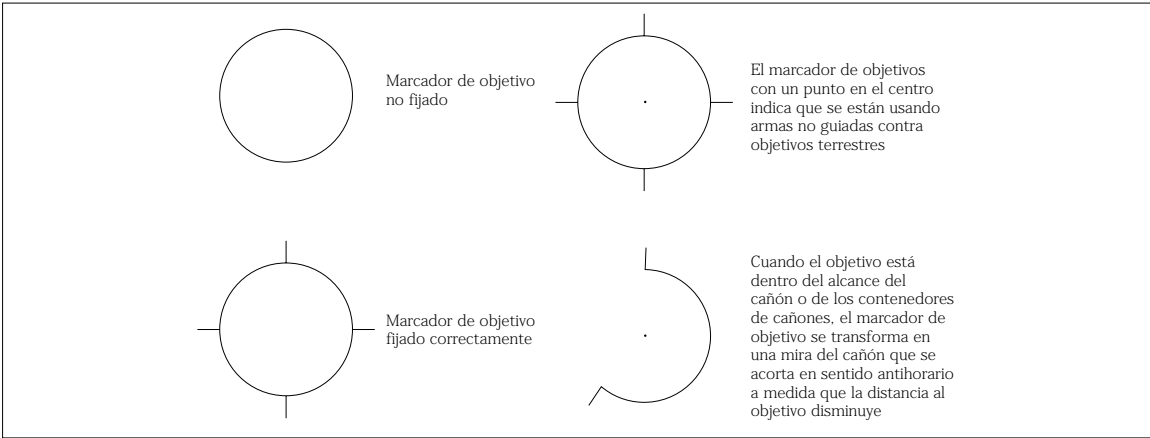


Diagrama 6.14: Pantalla del marcador del objetivo del HMS

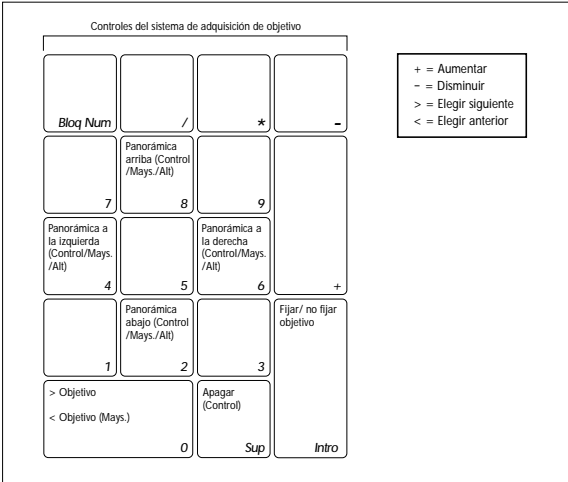


Diagrama 6.15: Controles del visor integrado en casco

Armamento

El Havoc es un helicóptero de ataque pesadamente armado capaz de destruir objetivos blindados y no blindados en tierra y aire.

El Havoc cuenta con cuatro puntos de anclaje para armas, dos en cada ala, pudiendo utilizar diversas combinaciones de armamento dependiendo de los requisitos de la misión. Al seleccionar un arma, se conecta automáticamente el modo de combate del HMS. Al "desactivar" las armas, el HMS vuelve al modo navegación.

- seleccionar arma siguiente
- seleccionar arma anterior
- desactivar armamento
- seleccionar cañón

Para disparar un arma pulsa la barra espaciadora. Si el arma no se dispara, consulta el estado de fijación de objetivo en el visor integrado en el casco.

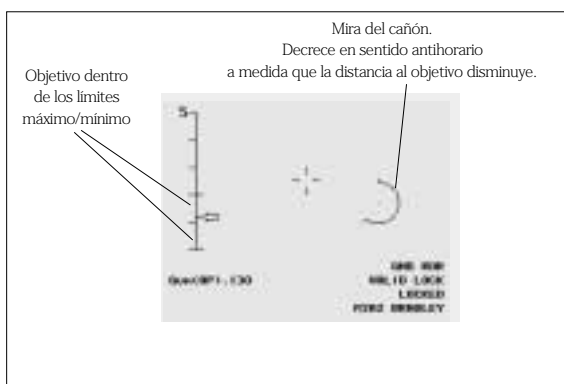
## Cañón de la torreta

El Havoc cuenta con un potente cañón 2A42 de 30 mm. situado en su torreta bajo el morro. El cañón se encuentra instalado entre dos contenedores de munición, cada uno de los cuales cuenta con 130 proyectiles. Estos contenedores alimentan alternativamente al cañón permitiendo seleccionar entre munición explosiva o perforante.

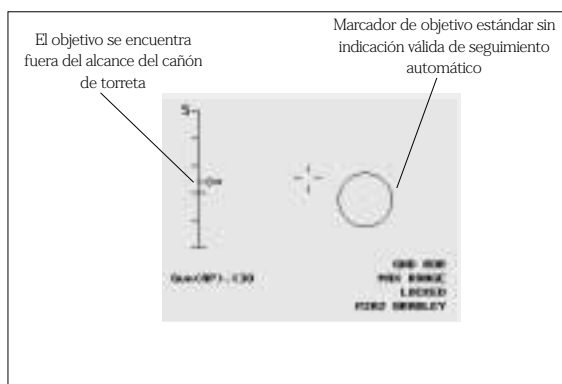
El cañón sigue automáticamente el objetivo seleccionado y puede moverse en un ángulo de  $\pm 110^\circ$  (a derecha e izquierda) y con una elevación de  $+13^\circ$  a  $-40^\circ$  (arriba o abajo).

Con el cañón puedes disparar contra objetivos terrestres o aéreos. Los proyectiles perforantes resultan efectivos contra objetivos blindados y los explosivos resultan efectivos contra blancos "blandos" en tierra y contra otras aeronaves.

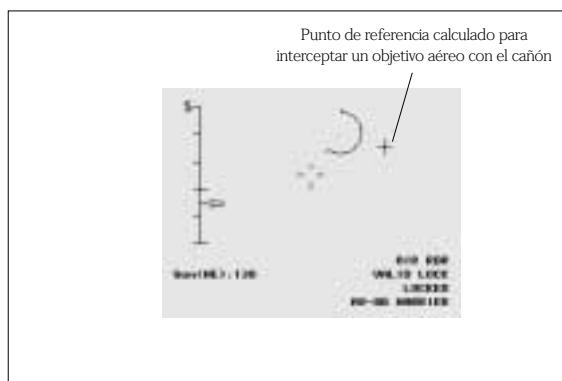
Tipo	Cañón de 30 mm.
Cadencia de tiro	300 descargas por minuto
Alcance máximo	2.000 metros
Velocidad inicial	1.000 metros por segundo
Peso	1 Kg. por proyectil



**Diagrama 6.16:** Pantalla del HMS del cañón de torreta mostrando un objetivo terrestre válido.



**Diagrama 6.17:** Pantalla HMS del cañón de torreta mostrando un objetivo terrestre fuera de alcance.



**Diagrama 6.18:** Pantalla del HMS del cañón mostrando un objetivo aéreo válido.

Igla-V

El Havoc transporta misiles dirigidos por infrarrojos aire-aire de corto alcance Igla-V.

Montados en afustes de 4, el número máximo que puede transportar es de 16 misiles.

El Igla-V es un misil buscador de calor y resulta muy efectivo contra objetivos aéreos. En caso de que se seleccione un objetivo terrestre, en la pantalla del HMS aparecerá el mensaje de "OBJETIVO NO VÁLIDO (INVALID TARGET)"

Los objetivos enemigos utilizarán bengalas y supresores de infrarrojos para tratar de desviar el misil.

Tipo	Misil aire-aire de corto alcance
Guía	Buscador de infrarrojos "fire and forget" (sin control tras el disparo)
Alcance máximo	5.200 metros
Velocidad de crucero	Mach 2,5
Campo de visión del buscador	60°
Peso	18,2 Kg.

Si diriges la retícula del HMS hacia el punto estimado de intercepción se reducirán las maniobras que el misil deberá realizar durante el vuelo y se aumentarán con ello las posibilidades de hacer impacto.

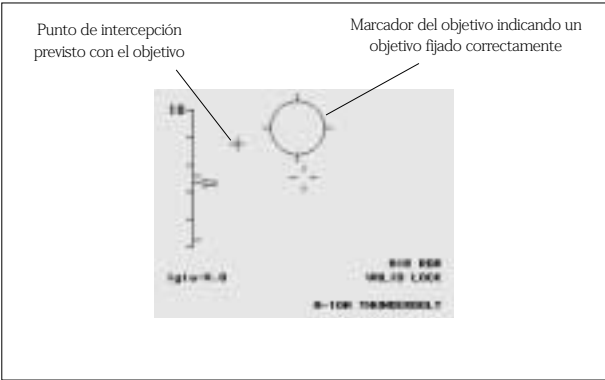


Diagrama 6.19: Pantalla del HMS del Igla-V mostrando objetivo aéreo válido

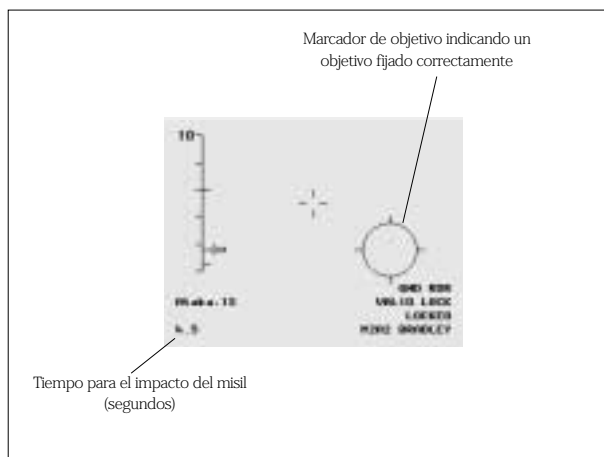
## Ataka

El Havoc transporta misiles dirigidos anti-carro Ataka de corto alcance. Estos misiles se encuentran montados en afustes de 8 pero sólo pueden colocarse sobre los puntos de anclaje exteriores, por lo que el número máximo que puede transportar es de 16.

El Ataka es un misil dirigido por radio control a través de un transmisor situado en el morro del Havoc. El objetivo deberá mantenerse dentro del ángulo de visión del helicóptero durante el tiempo de vuelo del misil. El tiempo de vuelo del misil (en segundos) se muestra en la pantalla del HMS. Si se lanzan varios misiles se mostrará el tiempo de vuelo del último misil lanzado.

El Ataka resulta efectivo contra objetivos blindados terrestre pero puede utilizarse también contra objetivos aéreos.

Tipo	Misiles anti-carro dirigidos de corto alcance (ATGM)
Sistema de guía	Radio-control
Alcance máximo	6.000 metros
Velocidad de crucero	Mach 1,1
Campo de visión del buscador	50°
Peso	42,5 Kg.



**Diagrama 6.20:** Pantalla del HMS del Ataka mostrando un objetivo terrestre válido

Cohetes no guiados

El Havoc transporta cohetes de aletas plegables de 80 mm. (S-8) y de 130 mm. (S-13) (FFAR). Al tratarse de cohetes no guiados, será necesario dirigir el helicóptero hacia el objetivo para alinearlo con la mira. Utiliza para ello la imagen de cabina pulsando **F1**.

Los cohetes pueden dispararse en salvas para aumentar los daños.

- S**                                    aumentar el número de cohetes por salva
- ↑** + **S**                                disminuir número de cohetes por salva

S-8

Los cohetes S-8 están montados en contenedores de 20 unidades, dando una capacidad máxima para 80. Resultan efectivos contra objetivos terrestres no blindados, estructuras "blandas" y aeronaves moviéndose a poca velocidad.

Tipo	Cohete aéreo de aleta plegable
Alcance máximo	4.000 metros
Peso	11,3 Kg.

S-13

los cohetes S-13 están montados en contenedores de 5 unidades dando una capacidad máxima para 20. Resultan efectivos contra objetivos terrestre no blindados, estructuras fortificadas y aeronaves en desplazamiento a poca velocidad.

Tipo	Cohete aéreo de aleta plegable
Alcance máximo	6.000 metros
Peso	68 Kg.

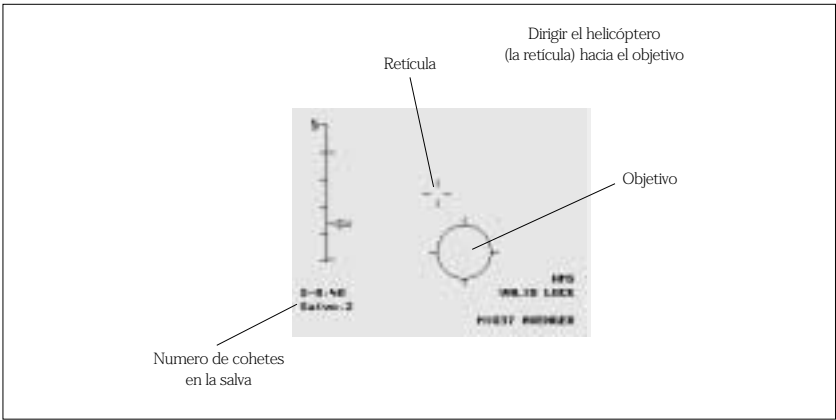
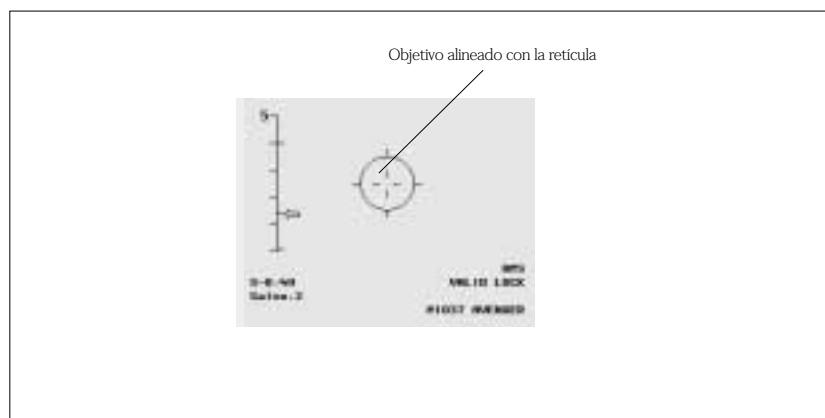
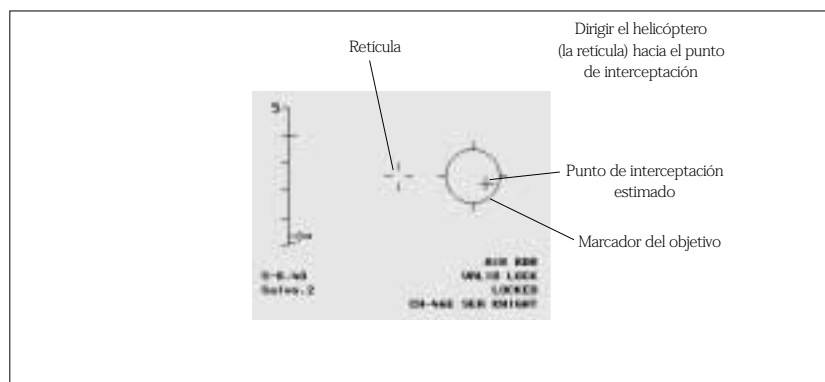


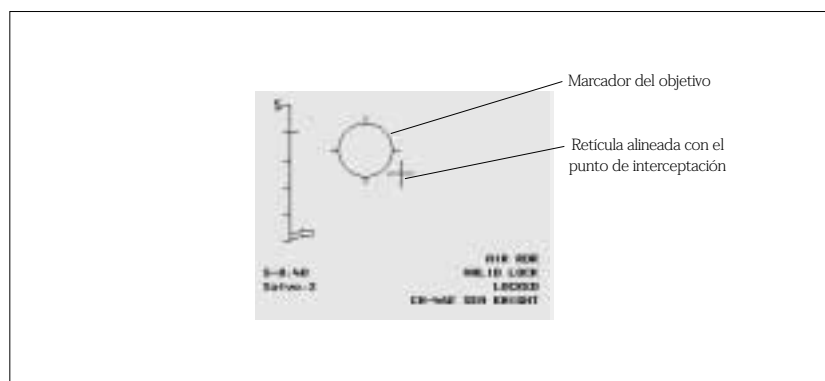
Diagrama 6.21: Pantalla del HMS mostrando un cohete no guiado, no alineado con el objetivo terrestre.



**Diagrama 6.22:** Pantalla del HMS mostrando un cohete no guiado, alineado con el objetivo terrestre



**Diagrama 6.23:** Pantalla del HMS mostrando un cohete no guiado, no alineado con el objetivo aéreo.



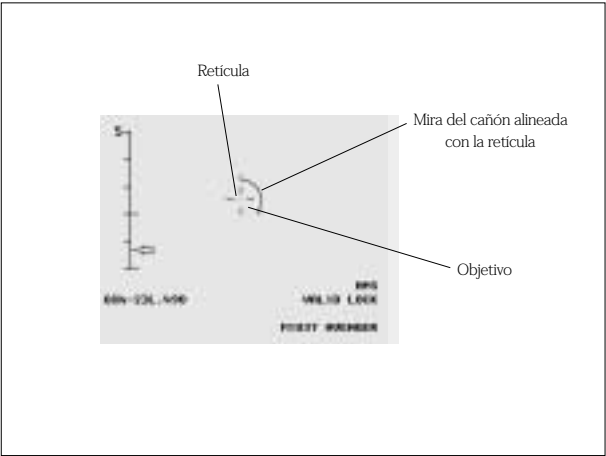
**Diagrama 6.24:** Pantalla del HMS mostrando un cohete no guiado, alineado con el objetivo aéreo.

Contenedores de cañones

El Havoc transporta contenedores de cañones que contienen, cada una de ellos, cañones de doble tubo GSh-23L de 23 mm. Cada contenedor contiene 250 proyectiles. Los contenedores de cañones resultan efectivos contra objetivos blandos terrestres y contra otras aeronaves.

Los contenedores de cañones están alineados con el eje del helicóptero y de ahí que resulte necesario dirigir el helicóptero hacia el objetivo para poder disparar. Para ello utiliza la imagen frontal de cabina pulsando **[F1]**.

Tipo	Cañón de doble tubo de 23 mm.
Cadencia	1.000 descargas por minuto
Alcance máximo	2.000 metros
Velocidad inicial	930 metros por segundo
Peso	0,2 Kg. por proyectil



**Diagrama 6.25:** Pantalla del HMS mostrando los receptáculos del cañón en línea con el objetivo terrestre

Contramedidas

Cuando la pantalla de alerta de amenaza indica la proximidad de un radar o de una amenaza por infrarrojos, puedes utilizar las siguientes contramedidas para aumentar tus posibilidades de supervivencia.

Perturbador de radar

El perturbador de radar crea objetivos falsos confundiendo así al radar enemigo sobre la posición del helicóptero.

**[J]** Activar/desactivar perturbador de radar

Supresor de infrarrojos

El supresor de infrarrojos dispersa la radiación de infrarrojos tratando de reducir la eficacia de la cabeza del misil de infrarrojos que se aproxima.

**[I]** Activar/desactivar supresor de infrarrojos

### Chaff

Comprenden millones de tiras de película aluminizada de Mylar que generan una nube en la lectura del radar para confundir a los misiles dirigidos por radar.

 Activar chaff

### Bengalas

Las bengalas son cartuchos pirotécnicos que se utilizan para crear objetivos falsos ante la aparición de un misil dirigido por infrarrojos.


 Disparar bengala

La desventaja de las contramedidas electrónicas (ECM) como el radar y los supresores de IR es que descubren la posición del helicóptero al aumentar su visibilidad. No deberán utilizarse más que cuando resulten estrictamente necesarias.

La desventaja del chaff y de las bengalas es que, al final ¡se acaban! El Havoc cuenta con 30 de cada.

## Contramedidas automáticas

El copiloto/artillero puede ayudarte encargándose del manejo de las contramedidas automáticas. Esta opción se selecciona en el menú de "Opciones"; puedes cambiar esta opción en el transcurso del vuelo.

 +  Activar/desactivar contramedidas automáticas

## Gafas de visión nocturna (NVG)

El piloto del Havoc cuenta con gafas de visión nocturna para asistirle en el vuelo durante la noche.

 Activar/desactivar NVG

## Control de oscilaciones

El control de oscilaciones se muestra en la pantalla del HUD. Es útil para mantener la posición durante maniobras de oscilación o movimiento lateral. La simbología comprende una caja octogonal indicando la posición de vuelo estacionario, un indicador de dirección de la oscilación y un vector de velocidad.

La pantalla del HUD muestra un terreno de 200x200 metros alrededor de la posición original, y la caja octogonal representa las palas del rotor del helicóptero. Si el helicóptero deriva desde la posición inicial, la caja de posición de vuelo estacionario derivará desde el centro de la pantalla. Para mantenerse en posición, vuela hacia la nueva posición de la caja de vuelo estacionario. El vector de velocidad será de gran ayuda para hacer esto. El vector de velocidad ha sido calibrado hasta 20 Km/h.

El indicador de dirección de oscilación aparece en el indicador de rumbo como una flecha hacia arriba y mantiene el rumbo cuando el control de oscilaciones está activo. Puede ser activado tanto en los modos de Navegación como de Combate, y se desactiva automáticamente si el helicóptero deriva más de 500 metros desde la posición original.

 : Activa el control de oscilaciones (presionar de nuevo para centrar)

 +  Desactiva el control de oscilaciones





## 7 GUÍA DE RECONOCIMIENTO



## HELICÓPTEROS DE COMBATE DE LOS EE.UU.

Tipo: Ataque

## AH-64D Apache Longbow

### Características para reconocimiento:

- rotor de 4 palas con radomo estilo "queso suizo", rotor antipar de 4 palas en forma de 'X'
- doble cabina con una sola cúpula
- pequeñas alas con soporte para misiles de punta de ala
- barquillas de motores a cada lado del fuselaje con láminas dispersoras de escape en la parte posterior en forma de "cola de pescado"
- abultamientos alargados de lados planos (compartimentos de aviónica)
- sistemas TADS/PNVS bajo el morro
- cañón "chain gun" de alimentación forzada bajo el fuselaje delantero
- estabilizador horizontal móvil
- tren fijo y rueda de cola

### Armamento:

- cañón "chain gun" M230 de 30mm.
- misiles aire-aire AIM-92 Stinger dirigidos por infrarrojos
- misiles anti-carro GM-114L Longbow Hellfire dirigidos por radar
- misiles anti-carro AGM-114K Hellfire II dirigidos por láser
- cohetes no guiados Hydra 70 M255 (HE)
- cohetes no guiados Hydra 70 M261 (MPSM)

### Señuelos

- chaff
- bengalas



### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

**HELICÓPTEROS DE COMBATE DE LOS EE.UU.**

Tipo: Reconocimiento/ataque

**RAH-66 Comanche****Características para reconocimiento:**

- rotor principal de 5 palas de sección corta y rotor antipar entubado tipo "fenestron"
- diseño de fuselaje con características "stealth" (furtivo)
- cabinas en tándem con una sola cúpula nivelada lateralmente
- barquillas del motor y tomas de aire angulares
- sistemas TADS/PNVS montados sobre el morro
- soportes de armas replegables en compartimentos internos
- tren de aterrizaje retráctil y rueda de cola


**Armamento:**

- cañón de 20mm.
- misiles aire-aire AIM-92 Stinger dirigidos por infrarrojos
- misiles anti-carro AGM-114L Longbow Hellfire dirigidos por radar

**Señuelos:**

- chaff
- bengalas

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- Prioridad del radar: **media**
- las características "stealth" reducen la señal del radar

## HELICÓPTEROS DE COMBATE DE LOS EE.UU.

Tipo: Ataque/asalto

## UH-60 Black Hawk

### Características para reconocimiento:

- rotor principal de 4 palas y rotor antipar de 4 palas
- cabina con asientos lado a lado
- sección de fuselaje principal de aspecto bajo y ancho con la cara inferior plana y de morro alargado
- puertas correderas a cada lado de la cabina principal
- supresores de infrarrojos acoplados a los escapes del motor
- soportes externos para armas
- estabilizador horizontal móvil
- tren de aterrizaje retráctil y rueda de cola

### Armamento:

- misiles anti-carro AGM-114C Hellfire dirigidos por radar
- cohetes no guiados Hydra 70 M255 (MPSM)

### Señuelos:

- chaff
- bengalas



### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

**HELICÓPTEROS DE COMBATE DE LOS EE.UU.**

Tipo: Asalto  
(utilizado por el US Marine Corps)

**CH-46E Sea Knight****Características para reconocimiento:**

- rotores principales gemelos en tándem con tres palas
- cabina con asientos lado a lado en el interior del morro acristalado
- largo fuselaje rectangular con los motores elevados y pequeñas alas en la parte trasera.
- rampa de carga trasera para la bodega de carga
- tren fijo triciclo con ruedas principales bajo las alas traseras

**Señuelos:**

- chaff
- bengalas

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

## HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE DE LOS EE.UU.

Tipo: Helicóptero de transporte medio

### CH-3

### (Jolly Green Giant)

#### Características para reconocimiento:

- rotor principal de cinco palas y rotor antipar de cinco palas
- cabina con asientos lado a lado tras un morro poco inclinado
- largo fuselaje principal con sección trasera inclinada y larguero de cola pequeño
- rampa de carga trasera para la bodega de carga
- tren de aterrizaje triciclo semi-retráctil con compartimentos para las ruedas principales en las pequeñas alas traseras.

#### Señuelos:

- chaff
- bengalas



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

**HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE DE LOS EE.UU.**

Tipo: Helicóptero de transporte pesado

**CH-47D Chinook****Características para reconocimiento:**

- rotores principales gemelos en tándem con tres palas
- cabina con asientos lado a lado en el interior del morro acristalado
- fuselaje rectangular largo (abultado en la parte inferior), con soportes elevados para el rotor frontal y posterior
- barquillas del motor externas en los laterales traseros del fuselaje
- rampa de carga trasera para la bodega de carga
- tren fijo de cuatro ruedas

**Señuelos:**

- chaff
- bengalas

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

## AVIONES DE COMBATE DE LOS EE.UU.

Tipo: Apoyo aéreo cercano

### A-10A Thunderbolt

#### Características para reconocimiento:

- ala baja de bordes cuadrados, secciones exteriores con ligero diedro positivo (levantadas hacia arriba), con las puntas de ala hacia abajo y con prominentes carenados sobre el tren principal
- morro corto con la cabina en posición adelantada
- doble deriva
- motores en góndolas grandes y circulares instaladas a ambos lados de la parte superior del fuselaje trasero
- varios puntos de resistencia bajo las alas y cañón de ojiva ancha
- tren triciclo semi-retráctil

#### Armamento:

- cañón de 30mm.
- misiles aire-aire AIM-9M Sidewinder dirigidos por infrarrojos
- cohetes no guiados LAU-69/A

#### Señuelos:

- chaff
- bengalas



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ◆
- prioridad del radar terrestre: media



**AVIONES DE COMBATE DE LOS EE.UU.**

Tipo: Avión de combate polivalente

**F-16 Fighting Falcon****Características para reconocimiento:**

- ala media, borde de ataque con flecha pronunciada y extensiones en la raíz (LERX), borde de fuga recto y encastrado de las alas integrado al fuselaje
- cabina larga con forma de burbuja y morro corto y agudo
- gran toma de aire ovalada bajo el morro
- deriva única y larga, estabilizador horizontal con diedro negativo
- anclajes para misiles de punta de ala y soportes para armas bajo las alas
- tren triciclo retráctil

**Armamento:**

- cañón de 20mm.
- misiles aire-aire AIM-9M Sidewinder dirigidos por infrarrojos
- misiles aire-aire AIM-120 AMRAAM dirigidos por radar
- misiles aire-tierra AGM-65D Maverick dirigidos por infrarrojos

**Señuelos:**

- chaff
- bengalas

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ◆
- prioridad del radar terrestre: **media**

## AVIONES DE COMBATE DE LOS EE.UU.

Tipo: Avión de ataque  
embarcado

### AV-8B Harrier

#### Características para reconocimiento:

- ala alta, bordes de ataque en flecha y diedro negativo
- deriva aflechada y estabilizadores de cola móviles con diedro negativo
- fuselaje redondeado con grandes tomas de aire redondeadas detrás y a cada lado de la cabina
- morro corto con cabina adelantada
- dos pares de toberas orientables bajo las alas a cada lado del fuselaje
- puntos de anclaje para armas bajo las alas y montaje del cañón bajo el fuselaje
- tren principal retráctil con estabilizadores retráctiles bajo las alas

#### Armamento:

- cañón de 25 mm.
- misiles aire-aire AIM-9M Sidewinder dirigidos por infrarrojos
- cohetes no guiados LAU-69/A

#### Señuelos:

- chaff
- bengalas



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ◆
- prioridad del radar terrestre: **media**

**AVIONES DE COMBATE DE LOS EE.UU.**

Tipo: Avión de caza y ataque embarcado

**F/A-18 Hornet****Características para reconocimiento:**

- ala media, borde de ataque en flecha con pronunciados LERX (extensiones de la raíz del borde de ataque) y borde de fuga recto
- morro largo y estilizado, cabina alta y larga "de burbuja", con alas situadas tras el punto central del fuselaje
- estabilizadores de cola en flecha y móviles situados tras las dos derivas de forma aflechada
- tomas de aire a cada lado del fuselaje bajo el borde de fuga y los LERX, toberas traseras muy juntas
- puntos de anclaje bajo el ala y el fuselaje y montajes para misiles de punta de ala
- tren triciclo retráctil

**Armamento:**

- cañón de 20mm.
- misiles aire-aire AIM-9M Sidewinder dirigidos por infrarrojos
- misiles aire-aire AIM-120 AMRAAM dirigidos por radar
- misiles aire-tierra AGM-65F Maverick dirigidos por infrarrojos

**Señuelos:**

- chaff
- bengalas

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ◆
- prioridad del radar terrestre: **media**

## VEHÍCULOS BLINDADOS DE EE.UU.

Tipo: Carro de combate pesado

### M1A2 Abrams

#### Características para reconocimiento:

- 7 ruedas sobre orugas, más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco largo y bajo de lados planos, sección trasera plana y elevada detrás de la torreta, extremo trasero plano con boca de ventilación de motores y cubiertas de las lámparas circulares
- torreta angulosa y de perfil bajo coronada por una pequeña estructura que aloja los visores térmicos, ametralladora grande en la escotilla y entramado para estiba de carga en la parte trasera de la torre.
- tubo del de cañón largo y alto que sobresale por la parte delantera del casco

#### Armamento:

- cañón de 120 mm.
- ametralladora de 12,7 mm.

#### Defensa:

- lanzadores de botes de humo



#### Notas del juego:

- símbolo de radar:
- prioridad del radar terrestre: **media**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna

Tipo: Vehículo de combate de infantería

### M2A2 Bradley

#### Características para reconocimiento:

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco anguloso de laterales elevados, frente inclinado y escotilla del piloto situada en el costado de babor; extremo posterior plano con rampa de carga para tropa y compartimentos de carga a cada lado
- torreta pequeña y angulosa con paneles blindados secundarios en la parte posterior; cañón corto de pequeño calibre y lanzador lateral de misiles TOW

#### Armamento:

- cañón de 25 mm.
- misiles M220 TOW2B dirigidos por cable de seguimiento visual

#### Defensas:

- granadas de humo



#### Notas del juego:

- símbolo de radar:
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 2.000 m.
- alcance tierra-aire 4.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna

**VEHÍCULOS BLINDADOS DE EE.UU.**

Tipo: Transporte blindado de tropas


**M113A2****Características para reconocimiento:**

- 5 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco alto con forma de caja, parte delantera inclinada hacia abajo y extremo trasero plano con rampa de carga para tropas
- ametralladora montada en la escotilla en lo alto del casco (sin torreta)

**Armamento:**

- ametralladora de 12,7 mm.

**Notas del juego:**


- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna

Tipo: Vehículo de exploración

**M1025 HMMWV (HumVee)****Características para reconocimiento:**

- chasis alto con 4 ruedas
- característico cuerpo bajo y ancho de laterales planos, morro cuadrado, capó ligeramente inclinado, parabrisas vertical, inclinación descendente en el extremo posterior del techo de la cabina
- ametralladora montada en el techo

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar: **baja**

## ARTILLERÍA AUTO-PROPULSADA DE EE.UU.

Tipo: Artillería (obús)

### M109A2 (155 mm.)

#### Características para reconocimiento:


- 7 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado, sin faldones laterales sobre las orugas
- casco ancho y anguloso con sección de morro oblicua y extremo inclinado hacia abajo en la parte frontal, extremo posterior plano con puerta de acceso y "arados" para establecerse en posición de tiro
- torre larga, plana y centrada tras el morro inclinado con los laterales planos, carcasa para los visores térmicos y ametralladora montada sobre la escotilla, extremo posterior plano con cajas y entramados de estiba.
- cañón muy largo y de grueso calibre sobresaliendo por la parte delantera del casco con un gran freno de boca de aberturas laterales

#### Armamento:

- obús de 155 mm.
- ametralladora de 12,7 mm.



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna

Tipo: Sistema múltiple lanzador de cohetes

### M270 MLRS (227 mm.)

#### Características para reconocimiento:

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado, sin faldas laterales sobre las orugas
- sección de cabina en forma de caja con el morro inclinado hacia adelante y persianas protectoras sobre las ventanas, plataforma trasera plana para el dispositivo de lanzamiento
- lanzador múltiple de cohetes montado sobre torre con aspecto de caja cuadrada y colocado horizontalmente en la parte trasera. Para disparar el lanzador gira y se levanta

#### Armamento:

- cohetes de 227 mm.



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **baja**

**VEHÍCULOS DE DEFENSA AÉREA DE EE.UU.**

Tipo: AAA

**M163 Vulcan****Características para reconocimiento:**

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco de laterales altos y forma de caja, morro inclinado hacia abajo con sección abombada, salientes en forma de caja sobre los lados superiores, parte trasera plana.
- pequeña torreta circular con lados inclinados y techo plano abierto, pequeña antena parabólica de radar montada en su costado, cañón giratorio multitubo tipo "revólver" (gatling) montado sobre afuste.

**Armamento:**

- cañón de 20 mm.

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ▲
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna
- radar de tiro

Tipo: SAM

**M1037 Avenger****Características para reconocimiento:**

- chasis alto con 4 ruedas
- cuerpo peculiar ancho, aplanado y de poca altura, parte frontal cuadrada, capó ligeramente inclinado, parabrisas vertical, plataforma plana de dispositivo de lanzamiento en la parte trasera
- torreta de techo inclinado giratoria con dispositivos de lanzamiento de misiles rectangulares montados en el costado

**Armamento:**

- misiles tierra-aire FIM-92A Stinger dirigidos por infrarrojos

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ▲
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 3.000 m.
- alcance tierra-aire 5.000 m.
- equipo de visión nocturna

## ARTILLERÍA AUTO-PROPULSADA DE EE.UU.

Tipo: SAM

### M48A1 Chaparral

**Características para reconocimiento:**

- 5 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco en forma de cajón con morro inclinado, cabina elevada rectangular y plataforma horizontal con dispositivo de lanzamiento en la parte posterior.
- torreta de techo curvado y laterales planos montada sobre una plataforma de base circular con misiles Chaparral montados a cada lado

**Armamento:**

- misiles tierra-aire Chaparral dirigidos por infrarrojos



**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ▲
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 3.000 m.
- rango tierra-aire 5.000 m.
- equipo de visión nocturna
- FLIR

## VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE EE.UU.

Tipo: Vehículo ligero 4x4

### M998 HMMWV (HumVee)

**Características para reconocimiento:**

- chasis alto con 4 ruedas
- cuerpo peculiar ancho, aplanado y de poca altura, parte delantera cuadrada, capó ligeramente inclinado, parabrisas vertical y zona de carga horizontal en la parte trasera



**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ●
- prioridad del radar terrestre: **baja**



**VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE EE.UU.**

Tipo: Vehículo utilitario (camión)

**M923A1 "Big Foot"****Características para reconocimiento:**

- chasis de camión elevado con 6 ruedas, 2 en la parte anterior y 4 en la parte posterior
- rejilla de radiador grande y plana con faros integrados, capó plano, cabina en forma de cajón con parabrisas vertical, guardabarros en ángulo sobre las ruedas frontales
- zona de carga en la parte trasera cubierta por un techo alto de lona

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ●
- prioridad del radar terrestre: **baja**

Tipo: Camión cisterna

**M978 (HEMTT)****Características para reconocimiento:**

- chasis alto de 8 ruedas, 2 pares de 4 ruedas
- característica cabina muy adelantada en la parte frontal con parabrisas y parte inferior grande y planos, sección rectangular estrecha tras la cabina con rueda de recambio montada en el costado
- cisterna grande y curvada por los lados colocada sobre la parte posterior y sección adyacente trasera de ángulo curvo descendente

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ●
- prioridad del radar terrestre: **baja**

**BARCOS DE GUERRA DE EE.UU.**

Tipo: Buque de asalto anfibio

### Clase Tarawa

**Características para reconocimiento:**

- casco con forma de caja y costados elevados, proa larga y sección de popa cuadrada
- cubierta corrida de vuelo
- ascensor exterior para aeronaves en el costado de babor y en el costado de estribor de popa, gran puerta de carga en línea de flotación de la popa
- gran isla estrecha y rectangular en el costado de estribor; mástil de celosía largo y estructuras sobre la parte trasera
- puente de dos alturas
- grúa grande sobre cubierta

**Armamento:**

- cañones de 25 mm.
- misiles tierra-aire Sea Sparrow dirigidos por radar



**Notas del juego:**

- símbolo de radar:
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 5.000 m.
- alcance tierra-aire 10.000 m.
- radar de vigilancia aérea

Tipo: Fragata

### Clase Oliver Hazard Perry

**Características para reconocimiento:**

- casco delgado y bajo con proa alta y aguda, cubierta cuadrada inclinada hacia el interior
- puente con superestructura alta en forma de cajón, con una cúpula de radar pequeña y esférica en lo alto
- alto mástil de celosía central con grandes antenas exteriores, mástil anterior con una gran antena rectangular de radar en lo alto
- lanzador de misiles sobre una base circular en la cubierta anterior; cañón de medio calibre y sistema antiaéreo en la cubierta posterior
- cubierta de vuelo para helicópteros a popa

**Armamento:**

- cañones de 76 mm.
- misiles tierra-aire SM-1MR Standard dirigidos por radar



**Notas del juego:**

- símbolo de radar:
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 5.000 m.
- alcance tierra-aire 10.000 m.
- radar de vigilancia aérea

**BARCOS DE GUERRA DE EE.UU.**

Tipo: Lancha de desembarco

**Tarawa Lancha de desembarco****Características para reconocimiento:**

- casco plano y rectangular con proa y popa en ángulo recto, lados elevados con secciones triangulares de unión a la cubierta de carga
- proa articulada para rampa de carga, pescantes de grúa gemelos sobre la popa
- superestructura estrecha con forma de cajón a estribor de la cubierta de carga, antena de radar montada sobre un único mástil

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **baja**

Tipo: Hovercraft

**LCAC****Características para reconocimiento:**

- casco rectangular plano, con colchón inflable sobresaliendo por todos sus costados y con esquinas cuadradas
- superestructuras largas y estrechas con tomas de aire del motor y escapes sobre ellas
- proa articulada y rampas de carga sobre popa
- propulsores gemelos de cinco palas en compartimentos circulares

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **baja**

## HELICÓPTEROS DE COMBATE RUSOS

Tipo: Ataque

## Mi-28N Havoc-B

### Características para reconocimiento:

- rotor principal de cinco palas con radomo esférico, rotor antipar de 4 palas con forma de "X"
- cabinas en tándem escalonadas
- pequeño radomo en el morro con los sensores FLIR bajo él
- góndolas de motores redondeadas con salidas de escape apuntando hacia el suelo en la parte trasera
- pequeñas alas con diedro negativo con puntos de anclaje para armas y compartimentos ECM en el extremo de las alas
- cañón bajo el morro con contenedores de munición
- estabilizador de cola asimétrico
- tren fijo y rueda de cola

### Armamento:

- cañón de 30 mm. (con munición perforante y explosiva)
- misiles aire-aire IR Igla-V
- misiles anti-carro Ataka radiodirigidos
- cohetes no guiados de 80 mm.
- cohetes no guiados de 130 mm.
- barquillas de cañones GSh-23L de 23 mm.

### Señuelos:

- chaff
- bengalas



### Notas del juego:

- Símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

## HELICÓPTEROS DE COMBATE RUSOS

Tipo: Reconocimiento/ataque

### Ka-52 Hokum-B

#### Características para reconocimiento:

- rotores principales gemelos co-axiales y contrarrotatorios (giran en sentidos opuestos) con 3 palas (sin rotor antipar)
- cabina con asientos lado a lado
- característica deriva de cola y estabilizadores con aletas
- góndolas de motores a cada lado del fuselaje
- sensores FLIR sobre el morro y radomo sobre el mástil
- pequeñas alas con puntos de anclaje para armas y afustes en los extremos
- cañón de 30 mm. montado sobre el lateral
- tren triciclo retráctil

#### Armamento:

- cañón de 30 mm. (con munición explosiva y perforante)
- misiles aire-aire Igla-V dirigidos por infrarrojos
- misiles anti-carro Vikhr dirigidos por láser

#### Señuelos:

- chaff
- bengalas



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

## HELICÓPTEROS DE COMBATE RUSOS

Tipo: Ataque/asalto

## Mi-24D Hind

### Características para reconocimiento:

- rotor principal de 5 palas, rotor antipar de 3 palas
- dos cabinas separadas y escalonadas con cúpulas independientes
- fuselaje principal alto y estrecho
- puertas de carga articuladas a cada lado de la cabina principal
- supresores de infrarrojos situados en las salidas de escape de los motores
- pequeñas alas en diedro negativo con soportes de armas
- cañón montado en torreta bajo el morro con el radar y los sensores de observación
- tren triciclo retráctil

### Armamento:

- cañón giratorio tipo "gatling" de 12,7 mm.
- misiles anti-carro AT-6 Spiral dirigidos por radio
- cohetes no guiados de 57 mm.
- cohetes no guiados de 80 mm.

### Señuelos:

- chaff
- bengalas



### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

**HELICÓPTEROS DE COMBATE RUSOS**

Tipo: Helicóptero de asalto  
embarcado

**Ka-29 Helix-B****Características para reconocimiento:**

- dos rotores principales coaxiales y contrarrotatorios de 3 palas (sin rotor antipar)
- cabina con asientos lado a lado
- sección de fuselaje corta y rectangular con un característico morro plano y estabilizadores de cola con doble deriva
- puertas de carga articuladas a cada lado de la cabina
- puntos de anclaje para armas en los soportes exteriores
- tren fijo de 4 ruedas con el tren principal fuera de los lados del fuselaje

**Armamento:**

- cohetes no guiados de 57 mm.
- cohetes no guiados de 80 mm.

**Señuelos:**

- chaff
- bengalas

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

## HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE RUSOS

Tipo: Helicóptero de transporte medio

### Mi-17 Hip

#### Características para reconocimiento:

- rotor principal de 5 palas y rotor antipar de 3 palas
- cabina cerrada con asientos lado a lado en el interior del morro acristalado
- fuselaje principal largo y redondeado con larguero de cola estrecho
- fuselaje posterior con puertas de carga tipo 'almeja'
- supresores de infrarrojos colocados en las salidas de escape de los motores
- puntos de anclaje de armas en los soportes exteriores
- tren triciclo fijo con montantes exteriores para las ruedas principales

#### Armamento:

- cohetes no guiados de 57 mm.
- cohetes no guiados de 80 mm.

#### Señuelos:

- chaff
- bengalas



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**



**HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE RUSOS**

Tipo: Helicóptero de transporte pesado

**Mi-6 Hook****Características para reconocimiento:**

- gran rotor principal de 5 palas y rotor antipar de 4 palas
- cabina cerrada con asientos lado a lado tras el puesto de observación acristalado del morro
- fuselaje extremadamente largo y redondeado con larguero de cola estrecho
- alas largas, estabilizador de cola y tanques de combustible externos
- fuselaje posterior con puertas de carga tipo 'almeja'
- tren triciclo fijo con montantes exteriores para las ruedas principales

**Señuelos:**

- chaff
- bengalas

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**

## AVIONES DE COMBATE RUSOS

Tipo: Avión de apoyo aéreo táctico

### Su-25 Frogfoot

#### Características para reconocimiento:

- ala alta, borde de ataque en flecha pronunciada, borde de fuga recto y afustes de punta de ala
- gran deriva aflechada con estabilizadores también aflechados y con ligero diedro positivo
- cabina pequeña, morro pequeño e inclinado, laterales y parte inferior del fuselaje planos, góndolas del motor redondeadas con toberas circulares y alargadas
- numerosos puntos de anclaje para armas bajo las alas y cañón sobre el morro
- tren triciclo retráctil

#### Armamento:

- cañón de 30 mm.
- misiles aire-aire AA-8A Aphid dirigidos por infrarrojos
- cohetes no guiados de 80mm

#### Señuelos:

- chaff
- bengalas



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ◆
- prioridad del radar terrestre: media

**AVIONES DE COMBATE RUSOS**

Tipo: Avión de combate  
polivalente

**Mig-29 Fulcrum****Características para reconocimiento:**

- ala baja, bordes de ataque y de fuga en flecha, alas encastradas en el fuselaje, estabilizador de cola móvil y en flecha y doble deriva oblicua
- morro descendente, fuselaje "con joroba" por detrás de la cabina terminando en punta en la sección trasera, fuselaje inferior plano
- motores separados bajo el fuselaje con tomas de aire de sección rectangular y oblicuas hacia abajo, toberas traseras muy separadas
- varios puntos de anclaje bajo las alas y cañón lateral
- tren triciclo retráctil

**Armamento:**

- cañón de 30 mm.
- misiles aire-aire AA-10A Alamo dirigidos por radar
- misiles aire-aire AA-10B Alamo dirigidos por infrarrojos
- misiles aire-aire AA-11 Archer dirigidos por infrarrojos
- misiles tierra-aire AS-10 Karen dirigidos por infrarrojos

**Señuelos:**

- chaff
- bengalas

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ◆
- prioridad del radar terrestre: **media**

## AVIONES DE COMBATE RUSOS

Tipo: Avión de ataque  
embarcado

### Yak-41 Freestyle

#### Características para reconocimiento:

- ala alta, borde de ataque en flecha, borde de fuga cuadrado con la sección exterior con ligera flecha, afustes de punta de ala
- fuselaje compacto con laterales cuadrados con tomas de aire de perfil inclinado y morro corto con cabina alta y adelantada
- largueros de cola gemelos muy característicos y estabilizadores muy aflechados, separados para ubicación de las toberas orientables
- puntos de anclaje bajo las alas
- tren triciclo retráctil

#### Armamento:

- cañón de 30 mm.
- misiles aire-aire AA-8A Aphid dirigidos por infrarrojos
- cohetes no guiados de 80 mm.

#### Señuelos:

- chaff
- bengalas



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ◆
- prioridad del radar terrestre: **media**

## AVIONES DE COMBATE RUSOS

Tipo: Interceptor embarcado

### Su-33 Flanker

#### Características para reconocimiento:

- ala baja, bordes de ataque y de fuga en flecha, alas encastradas en el fuselaje y característicos estabilizadores delanteros o "dientes de perro"
- fuselaje delantero inclinado hacia abajo con sección de morro alargada y redondeada, fuselaje central "con joroba" inclinándose hacia el alargado "aguijón de cola" de la parte posterior
- estabilizadores de cola en flecha y doble plano de deriva en vertical
- motores separados bajo el fuselaje con admisión de aire oblicuas y de sección rectangular y toberas posteriores muy separadas
- puntos de anclaje bajo las alas y bajo el fuselaje con soportes para misiles de punta de ala
- tren triciclo retráctil

#### Armamento:

- cañón de 30 mm.
- misiles aire-aire AA-8A Aphid dirigidos por infrarrojos
- misiles aire-aire AA-8B Aphid dirigidos por radar
- misiles aire-aire AA-10A Alamo dirigidos por radar
- misiles aire-aire AA-10B Alamo dirigidos por infrarrojos
- misiles aire-tierra AS-14 Kedge dirigidos por láser

#### Señuelos:

- chaff
- bengalas



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ◆
- prioridad del radar terrestre: **media**

## VEHÍCULOS BLINDADOS RUSOS

Tipo: Carro de combate pesado

### T-80U

Características para reconocimiento:

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco largo y bajo con guardabarros posterior y anterior inclinados hacia abajo en los extremos de la oruga, la parte anterior del casco se inclina hacia abajo entre los faldones laterales, dos depósitos de combustible sobre la parte posterior
- torre redondeada, baja y circular con ametralladora montada sobre la escotilla y "snorkel" para vadeo profundo sujeto al entramado de carga en la parte posterior
- el tubo del cañón de grueso calibre sobresale por delante del casco

#### Armamento:


- cañón de 125 mm.
- ametralladora de 12,7 mm
- misiles anti-carro AT-11 Sniper guiados por rayos láser

#### Defensas:

- granadas de humo



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **media**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m
- blindado
- equipo de visión nocturna

Tipo: Vehículo de combate de infantería

### BMP-2

Características para reconocimiento:

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco angular bajo con inclinación descendente, extremo delantero afilado, parte posterior plana con protuberantes puertas de acceso, guardabarros de extremos curvados hacia las orugas sobresaliendo por los costados
- pequeña torreta circular de lados inclinados, cañón con tubo largo y estrecho de pequeño calibre y dispositivo tubular para lanzamiento de misiles montado en la torreta

#### Armamento:


- cañón de 30 mm.
- misiles anti-carro dirigidos por radar AT-5 Spandrel

#### Defensas:

- granadas de humo



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 2.000 m.
- alcance tierra-aire 4.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna

## VEHICULOS BLINDADOS RUSOS

Tipo: Vehículo de ataque de infantería

### BMP-3

#### Características para reconocimiento:

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco en forma de cajón de laterales elevados, inclinándose hacia la parte anterior y acabado en punta, parte posterior plana, puertas principales de acceso para la tropa en el extremo posterior del casco y sobre la parte superior del lado trasero
- pequeña torreta circular con la parte superior plana, cañón de grueso calibre con visor láser montado sobre la base y cañón coaxial de pequeño calibre

#### Armamento:

- cañón de 100 mm.
- cañón de 30 mm
- misiles anti-carro AT-10 Stabber guiados por láser

#### Defensas:

- granadas de humo



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: **H**
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 1.000 m
- alcance tierra-aire 2.000 m
- blindado
- equipo de visión nocturna

Tipo: Transporte blindado de tropas

### BTR-80

#### Características para reconocimiento:

- chasis de 8 grandes ruedas, 2 pares de 4 ruedas
- casco largo anguloso y estrecho con inclinación descendente en la parte anterior; extremo posterior plano
- ametralladora montada sobre una torreta pequeña y circular

#### Armamento:

- ametralladora de 14,5 mm.

#### Defensas:

- granadas de humo



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: **●**
- prioridad del radar terrestre: **media**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna

## VEHÍCULOS BLINDADOS RUSOS

Tipo: Vehículo de exploración

### BRDM-2

#### Características para reconocimiento:

- chasis alto con 4 ruedas
- casco anguloso pequeño y estrecho, parte anterior en punta inclinándose hacia abajo desde el frente, extremo posterior plano
- ametralladora montada sobre una torreta pequeña y circular

#### Armamento:

- ametralladora de 14,5 mm.



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ●
- prioridad del radar terrestre: **media**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna

## ARTILLERÍA AUTO-PROPULSADA RUSA

Tipo: Artillería (obús)

### 2S19 (152 mm.)

#### Características para reconocimiento:

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado
- casco largo y bajo de lados planos con guardabarros frontal y trasero inclinándose hacia los extremos de las orugas, la parte superior del casco de la sección delantera se inclina hacia las faldones laterales
- torreta muy grande y alta con forma de cajón, con ametralladora montada en la escotilla y un lanzador de misiles SAM en su parte posterior
- cañón muy largo y de grueso calibre que sobresale más allá del casco

#### Armamento:

- obús de 152 mm.
- ametralladora de 12,7 mm.

#### Defensas:

- granadas de humo



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ■
- prioridad del radar terrestre: **media**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna



## ARTILLERÍA AUTO-PROPULSADA RUSA

Tipo: Sistema múltiple de lanzamiento de cohetes

### BM-21 Grad MRS (122 mm.)

#### Características para reconocimiento:

- chasis de camión de 6 ruedas, 2 en la parte anterior y 4 en la posterior
- rejilla de radiador baja y ancha, capó curvo e inclinado y cabina pequeña y recta con parabrisas inclinado hacia atrás, guardabarros sobre las ruedas frontales con faros integrados, plataforma horizontal detrás con el lanzador sobre el eje trasero
- tubos para cohetes agrupados sobre el lanzador trasero

#### Armamento:

- cohetes no guiados de 122 mm.



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ●
- prioridad del radar terrestre: **baja**

## VEHÍCULOS RUSOS DE DEFENSA AÉREA

Tipo: SAM

### SA-13 Gopher

#### Características para reconocimiento:

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado, sin faldones laterales sobre las orugas
- casco largo y bajo, plano en su parte superior con los laterales inclinados arriba/abajo hacia adelante, contenedores de almacenaje en los costados y parte posterior plana
- soporte circular centrado con el brazo del lanzador. El lanzador se sitúa, sobre la parte superior del casco en estado de reposo, elevándose el brazo con el lanzador para posición de tiro.

#### Armamento:

- misiles tierra-aire SA-13 Gopher dirigidos por infrarrojos



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ▲
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 3.000 m.
- alcance tierra-aire 5.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna
- radar pasivo Flat Box

## VEHÍCULOS RUSOS DE DEFENSA AÉREA

Tipo: SAM/AAA

### SA-19 Grison

#### Características para reconocimiento:

- 6 ruedas sobre orugas más rueda dentada motriz y piñón de transmisión a cada lado, sin faldones laterales sobre las orugas
- casco en forma de cajón, frente inclinado hacia abajo, extremo posterior ligeramente inclinado
- torreta grande y estrecha, parte superior rectangular y alargada que sobresale de su base circular; antena de radar frontal, antena de radar curvada montada sobre la parte trasera de la torre
- dos pares de cañones gemelos y tubos cuádruples de misiles SAM situados a cada lado de la torre

#### Armamento:

- 4 cañones de 30 mm.
- misiles tierra-aire SA-19 Grison radiodirigidos



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ▲
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 4.000 m.
- alcance tierra-aire 8.000 m.
- blindado
- equipo de visión nocturna
- radar de vigilancia y seguimiento

## VEHÍCULOS RUSOS DE TRANSPORTE

Tipo: Vehículo ligero 4x4

### UAZ-469B

#### Características para reconocimiento:

- chasis alto de 4 ruedas,
- apariencia compacta pequeña, característico capó redondeado, faros y rejilla del radiador; parabrisas inclinado hacia atrás, techo de lona



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: ●
- prioridad del radar terrestre: **baja**

**VEHÍCULOS RUSOS DE TRANSPORTE**

Tipo: Vehículo utilitario (camión)

**Ural-4320****Características para reconocimiento:**

- chasis alto de camión con 6 ruedas - 2 en la parte delantera, 4 en la parte posterior
- rejilla del radiador baja y ancha, capó inclinado y curvo, cabina corta y recta con parabrisas inclinado hacia atrás, guardabarros sobre las ruedas delanteras con faros integrados
- zona de carga trasera cubierta por un techo alto de lona

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ●
- prioridad del radar terrestre: **baja**

Tipo: Camión cisterna

**Ural-4320 Cisterna****Características para reconocimiento:**

- chasis alto de camión con 6 ruedas - 2 en la parte delantera, 4 en la parte posterior
- rejilla del radiador baja y ancha, capó inclinado y curvo, cabina corta y derecha con parabrisas inclinado hacia atrás, guardabarros sobre las ruedas delanteras con faros integrados
- cisterna ovalada en su parte superior con costados planos colocada en la parte trasera

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: ●
- prioridad del radar terrestre: **baja**

## BARCOS DE GUERRA RUSOS

Tipo: Buque de asalto anfibio  
(oficialmente "Crucero pesado antisubmarino")

### Clase Kiev

#### Características para reconocimiento:

- casco estrecho con proa afilada y cubierta delantera cuadrada y ancha, popa de ángulos rectos con secciones de cubiertas en un nivel inferior
- tubos largos de lanzamiento de misiles en la parte delantera de cubierta
- cubierta de aterrizaje que sobresale del casco por proa en el costado de babor
- isla grande y angulosa de varios niveles a estribor; mástil de celosía alto con radomo esférico tras la antena principal de radar; chimenea grande en la parte de atrás, radomos de radar laterales
- pequeños y numerosos sensores de radar; dispositivos de lanzamiento de misiles y torretas de cañones
- embarcaciones en nichos del casco


#### Armamento:

- misiles tierra-aire SA-N-4 Gecko radiodirigidos
- cañones de 30 mm.



- cañón de 76 mm.
- misiles tierra-aire SA-N-3 radiodirigidos

#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 5.000 m.
- alcance tierra-aire 10.000 m.
- radar de vigilancia aérea

Tipo: Fragata

### Clase Krivak II

#### Características para reconocimiento:


- casco estrecho y bajo, proa inclinada con cubierta delantera curva, cubierta posterior baja haciendo una gran curva hasta la popa
- lanzador de misiles en forma de cajón en la cubierta con escudos protectores oblicuos hacia el lado de proa
- superestructura delantera ancha y rectangular con mástiles de celosía inclinados y antenas de radar en lo alto
- superestructura baja posterior con chimeneas rectangulares inclinadas
- posiciones escalonadas en la parte trasera con montajes de cañones gemelos

#### Armamento:

- cañones de 100 mm.
- misiles tierra-aire radiodirigidos SA-N-4 Gecko



#### Notas del juego:

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 5.000 m.
- alcance tierra-aire 10.000 m.
- radar de vigilancia aérea

**BARCOS DE GUERRA RUSOS**

Tipo: Hovercraft

**AIST****Características para reconocimiento:**

- casco largo y ancho de laterales y costados elevados y redondeados que sobresalen en la sección de proa sobre la rampa de carga, colchón neumático de bordes elevados alrededor del casco con una puerta articulada bajo la proa
- dos torres gemelas en la parte delantera a cada lado de la proa con cañones
- sección de puente delantera baja y ancha con mástiles de celosía inclinados en la parte posterior; puente cuadrado grande y superestructura baja en el centro de la nave
- dos pares gemelos de propulsores de 4 palas delante de unos altos timones

**Armamento:**

- cañones de 30 mm.

**Notas del juego:**

- símbolo de radar: 
- prioridad del radar terrestre: **alta**
- techo tierra-aire 1.000 m.
- alcance tierra-aire 2.000 m.





## 8 APÉNDICES



## Siglas

<b>AAA</b>	Artillería antiaérea (Anti-Aircraft Artillery)
<b>AGM</b>	Misil aire-tierra (Air to Ground Missile)
<b>AP</b>	Perforante (Armour Piercing)
<b>APC</b>	Vehículo blindado de tropas (Armoured Personnel Carrier)
<b>APU</b>	Unidad de potencia auxiliar (Auxiliary Power Unit)
<b>ASE</b>	Equipo de vuelo de supervivencia (Air Survivability Equipment)
<b>ATGM</b>	Misil anti-carro teledirigido (Anti-Tank Guided Missile)
<b>CAP</b>	Patrulla aérea de combate (Combat Air Patrol)
<b>CAS</b>	Apoyo aéreo cercano (Close Air Support)
<b>CP/G</b>	Copiloto/artillero (Co-Pilot/Gunner)
<b>DTV</b>	TV diurna (Daylight TV)
<b>DVO</b>	Óptica de visión directa (Direct View Optics)
<b>ECM</b>	Contramedidas electrónicas (Electronic Countermeasures)
<b>EO</b>	Electro-óptica (Electro-Optical)
<b>FAC</b>	Controlador aéreo avanzado (Forward Air Controller)
<b>FARP</b>	Punto de armamento y repostaje avanzado (Forward Arming and Refuelling Point)
<b>FFAR</b>	Cohete aéreo de aletas plegables (Folding Fin Aerial Rocket)
<b>FLIR</b>	Sensores de observación por infrarrojos (Forward Looking Infra-Red)
<b>HE</b>	Alto explosivo (High Explosive)
<b>HEAT</b>	Munición anti-carro de carga hueca (High Explosive Anti-Tank)
<b>HEDP</b>	Alto explosivo polivalente (High Explosive Dual Purpose)
<b>HMS</b>	Visor integrado en casco (Helmet Mounted Sight)
<b>HSI</b>	Indicador de situación horizontal (Horizontal Situation Indicator)
<b>HUD</b>	Presentador frontal de datos (Head Up Display)
<b>IFV</b>	Vehículo de combate de infantería (Infantry Fighting Vehicle)
<b>IHADSS</b>	Sistema de visualización de pantalla integrado en casco (Integrated Helmet And Display Sighting System)
<b>IR</b>	Infrarrojos (Infra-red)
<b>LLTV</b>	TV de bajo nivel de iluminación (Low Light Level TV)
<b>LOAL</b>	Fijación de objetivo tras el lanzamiento (Lock On After Launch)
<b>LOBL</b>	Fijación de objetivo antes del lanzamiento (Lock on Before Launch)
<b>LOS</b>	Ángulo de visión o línea de visión (Line Of Sight)
<b>LZ</b>	Zona de aterrizaje (Landing Zone)
<b>MBT</b>	Carro de combate (Main Battle Tank)



<b>MFD</b>	Pantalla multifuncional (Multi-Function Display)
<b>MPSM</b>	Sub-municiones multipropósito (Multi-Purpose Sub-Munitions)
<b>MRLS</b>	Sistema múltiple de lanzamiento de cohetes (Multiple Rocket Launch System)
<b>NOE</b>	Informe terrestre (Nap Of the Earth)
<b>NVG</b>	Gafas de visión nocturna (Night Vision Goggles)
<b>PNVS</b>	Sensor de visión nocturna del piloto (Pilot Night Vision Sensor)
<b>RWR</b>	Receptor de aviso radárico (Radar Warning Receiver)
<b>SAM</b>	Misil tierra-aire (Surface to Air Missile)
<b>SEAD</b>	Supresión de defensas aéreas enemigas (Supression of Enemy Air Defences)
<b>TADS</b>	Sistema de adquisición y designación del objetivo (Target Adquistion and Designation System)
<b>TOW</b>	Lanzamiento por tubo, de seguimiento óptico, dirigidos por cable (Tube-Launched, Optically Tracked, Wire-Guided)
<b>TSD</b>	Pantalla de situación táctica (Tactical Situation Display)
<b>TWD</b>	Pantalla de alarma de amenazas (Threat Warning Display)
<b>VSI</b>	Indicador de velocidad ascensional (Vertical Speed Indicator)

## Soporte para gráficos de alta resolución

La primera vez que vuelas con Apache Havoc la resolución 3D estará ajustada a 640x480 y los gráficos de la cabina aparecerán dibujados en pantalla. Si prefieres desactivarlos, debes pulsar **Ctrl** + **F1**.

Cuando los gráficos de la cabina son desactivados las pantallas IHADSS en el Apache y HUD y HMS en el Havoc, seguirán siendo visibles. Además, ciertos monitores con información vital seguirán apareciendo superpuestos en pantalla. Los MFS del Apache aparecerán en las esquinas inferiores derecha e izquierda (si están activos). La TV del Havoc aparecerá en la esquina inferior izquierda (si está activada) y la pantalla de alarma de amenazas en la esquina inferior derecha. Si prefieres que esas pantallas no aparezcan pulsa **Ctrl** + **F2**.

Si tu tarjeta 3D puede soportar resoluciones superiores a 640x480, puedes incrementarla pulsando **Ctrl** + **F4**. La nueva resolución aparecerá momentáneamente en el centro de la parte superior de la pantalla (ancho x alto). Pulsa de nuevo **Ctrl** + **F4** para volver a aumentar la resolución.

Apache Havoc te permitirá aumentar la resolución de pantalla hasta el máximo que soporte tu tarjeta 3D. Sin embargo, la mayor resolución posible podría estar limitada, ya que Apache Havoc requiere una cierta cantidad de memoria para las texturas.

Para disminuir la resolución de pantalla pulsa **Ctrl** + **F3**

La resolución de pantalla que elijas se convertirá en la resolución por defecto para los siguiente juegos, hasta que decidas cambiarla.

Ten en cuenta que el cambio de resolución tarda unos cuantos segundos en completarse y puede causar que la pantalla parpadee por unos instantes.

Apache Havoc sólo soporta la cabina a pantalla completa en la resolución de 640x480. Si aumentas dicha resolución, la cabina aparecerá insertada en el centro de la pantalla. Puede que prefieras desactivar los gráficos de la cabina y utilizar los displays que se superponen sobre la pantalla. Los gráficos de la cabina podrían ser de utilidad para comprobar el estado de ciertos instrumentos, especialmente si tus pantallas IHADSS o HUD están dañadas.

Puedes restablecer la resolución de pantalla por defecto, incluyendo los gráficos de la cabina, pulsando **Alt** + **F1**.

Las pantallas de los menús siempre aparecen en resolución de 640x480.

Resumen de las teclas para cambiar la resolución y los gráficos de la cabina:

<b>F1</b>	Vista hacia delante
<b>Ctrl</b> + <b>F1</b>	Encender/apagar gráficos de la cabina
<b>Alt</b> + <b>F1</b>	Configuración de la cabina por defecto (resolución 640x480)
<b>F2</b>	Vista de los instrumentos
<b>Ctrl</b> + <b>F2</b>	Pantallas sobrepuestas on/off
<b>F3</b>	MFD izquierdo (Apache), TV (Havoc)
<b>Ctrl</b> + <b>F3</b>	Disminuir resolución de la pantalla
<b>F4</b>	MFD derecho (Apache), HUD grande (Havoc)
<b>Ctrl</b> + <b>F4</b>	Aumentar resolución de la pantalla

## Créditos

### RAZORWORKS

#### Equipo de diseño

Kevin Bezant  
Todd Gibbs  
James Hobson  
Dave Lomas  
James Morris  
Dave Proctor  
Neil Roberts  
Matt Smith

#### Voces

Adam Longworth  
Monica Buferd  
Philip Bretherton  
Eric Meyers

#### Música

Alex Cable

#### Manual/Escenarios

Nikolai Arturovich

#### Diseño del manual

Helen Morris

#### Efectos sonoros

Matinee Sound And Vision  
Mahendra Sampath

#### Fotografías del Havoc

Patrick Allen

#### Probadores

Richard 'Flexman' Hawley  
Steve 'Shodan' Harper  
Peter 'PeterSan' Jemmeson  
Roddy Kearey  
Frank Morissette  
Bernd Almstedt  
Nigel Doyle  
Mark Taylor

#### Gracias a

Richard Huddy  
Tom Forsyth  
Peter Wilkinson  
Dave Cleland  
Flt.Lt. Matthew Alcock

### EMPIRE INTERACTIVE

#### Director de Desarrollo

Mark Havens

#### Ventas

Adam Roberts  
Mark Scriven  
Volker Grünthaler  
Matt Castle  
Ezra Garside

#### Marketing

Alison Ryan  
Terry Shuttleworth  
Sevgi Kirik  
Paul Chapman

#### Relaciones Públicas

Kate Johns  
Dawn Beasley

#### Producción

Tony Bond

#### Departamento artístico

Phil Goldfinch  
Clare Brown  
Gary Lucken  
Paul Flewitt  
Olga van Rosen

#### Control de calidad

Darren Thompson  
Ben Moss  
Danny Rawles  
Alex Kyriacou  
Ben Jay  
Matthew Young  
Boyce Bailey

#### Servicio al cliente

David Goodyear

#### Atención al cliente

Tristram Defries  
Stephen Wickes  
Clare O'Gorman



