

NIVEL DE CRUCERO Y DESCENSO IMPORTACIÓN DE VIENTO

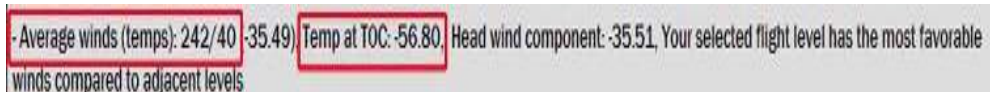
Esta función importa el segmento de la ruta de crucero y los vientos descendentes y requiere que el usuario tenga una copia registrada de **Active Sky** para **P3D (ASP)**, <http://www.hifisimtech.com/>, o **FS Global Real Weather (FSGRW)**, <http://www.fly2pilots.com/cms/>, para **P3D**.

Los datos de viento cargados en la **CDU** dan como resultado información más precisa sobre los tiempos de llegada a los puntos de referencia del plan de vuelo, el destino y el uso de combustible. Los vientos también se utilizan en los cálculos de **DESCENSO**. Si bien es más ventajoso para rutas de larga distancia, la entrada de viento en el **CDU** es, no obstante, una función del mundo real que modelamos para todos los aviones de **iFly**.

Un escenario del mundo real tiene a la tripulación de vuelo ingresando el viento promedio de **CRUCERO** y la temperatura **T / C** en la página **CDU PERF INIT** durante la verificación previa. Cuando la carga de trabajo de la cabina de vuelo es menor, generalmente por encima de los **10000** pies en la **SALIDA**, la tripulación ingresa a los vientos para los puntos de ruta de **CRUCERO**. Los vientos **CRUCERO** y **DES** se actualizan para subidas escalonadas y los cambios significativos en vientos a lo largo de la ruta.

Como una conveniencia para las tripulaciones de vuelo del simulador, la entrada de viento **CRUISE** y **DESCENT** es posible con el avión **iFly** en tierra.

Para obtener el viento promedio de **CRUCERO** y la temperatura **T / C**, se debe cargar un plan de vuelo en **ASP** o **FSGRW**. El plan de vuelo del programa meteorológico debe contener la ruta completa, incluido el **SID / STAR**. Aquí hay un ejemplo de estos datos producidos por **ASP** y la página **CDU PERF INIT** después de ingresar los datos:



Average winds (temps): 242/40 -35.49 Temp at TOC: -56.80 Head wind component: -35.51, Your selected flight level has the most favorable winds compared to adjacent levels

PÁGINA CDU PERF INIT



Consulte la página **31** del **Tutorial** para obtener detalles sobre cómo ingresar **CRZ WIND** y **T / C OAT**. Es importante tener en cuenta que todos los elementos de la página **PERF INIT** están completos en este momento.

Hay tres opciones para cargar vientos de **CRUCERO** y **DESCENSO**: **ANS (API)**, **ASP (TXT)** y **FSGRW**. Se debe seleccionar una de las opciones en la Herramienta de configuración para cada librea que requiera la función de importación de vientos **CDU**. El predeterminado es **ASP (API)**. Haga clic en "**Done**" en la parte inferior de la página de la herramienta de configuración para guardar los cambios.



La ventaja de la opción **ASP (API)** es que está más cerca del uso en el mundo real: el **SID, ROUTE** y **STAR** se pueden cambiar en cualquier momento durante cualquier fase del vuelo y se puede usar la **CDU** para actualizar los datos del viento. Esta opción no requiere que se cargue un plan de vuelo activo en el planificador de vuelo **ASP / FSGRW**, **PERO** es muy recomendable: El plan de vuelo permite que **ASP / FSGRW** muestre los datos promedio de viento **CRUISE** y temperatura **T / C** que se requieren para ingresar en la página **CDU PERF INIT**.

La opción **ASP (TXT)** requiere cargar el mismo plan de vuelo utilizado por el **FMC** de la aeronave en el planificador de vuelo **ASP**. La precisión del viento no está asegurada sin cargar el plan de vuelo (**SID-ROUTE-STAR**). Utilice una herramienta de creación de planes de vuelo y exporte el plan de vuelo a la aeronave **iFly** sin **SID + STAR** y al simulador que está utilizando (**FS9 / P3D / P3D**) con **SID + STAR**.

FSGRW funciona de la misma manera que **ASP (TXT)**. Asegúrese de exportar el archivo **WX** al simulador que está utilizando, por ejemplo: **FS2004 \ iFly \ WX**. Consulte el manual de **FSGRW** para obtener más detalles.

NOTA: El uso de **ASP (TXT)** o **FSGRW** requiere reconstruir el plan de vuelo **FS** con cualquier cambio de **RUTA** y **STAR**, reexportarlo al Simulador y volver a cargar el plan en los planificadores de vuelo **ASP** o **FSGRW** antes de que se puedan obtener datos precisos del viento para los cambios. con la **CDU**. Los nuevos datos de **FSGRW** deben volver a exportarse a **FS2004** y, a partir de entonces, se actualizarán cada **15** minutos.

Demostración de entrada de viento en la CDU

El ejemplo comienza con todos los elementos de verificación previa de la **CDU** completos, incluidos los vientos de ruta promedio de **242/40** y **T / C OAT** de **-56C**. La ruta completa también se ingresó en el planificador de vuelos del programa meteorológico.

IMPORTANTE: Observe los mensajes del bloc de notas de la **CDU** en las capturas de pantalla que siguen.

1. Vientos de puntos de ruta de **CRUCERO**.

A) Abra la página **CDU LEGS** y luego presione **LSK 6R (RTE DATA)**:



y se mostrará esta página. Tenga en cuenta que el sistema ha poblado puntos de ruta de crucero con los datos de viento promedio ingresados previamente en la página **PERF INIT**:



B) Ahora presione **LSK 6R** y se resaltará **"REQUEST"**:



NOTA: “**REQUEST**” permanecerá resaltado mientras el sistema está funcionando.

C) Después de varios segundos, verá "**CRZ WIND UPLINK READY**" en el bloc de notas:



D) Presione **LSK 6L**, "**LOAD**". El bloc de notas mostrará "**CRZ WIND UPLINK LOADING**" y la **CDU** importará los datos de viento de los *waypoints* de crucero desde **ASP / FSGRW**:



E) A continuación, aparecerá la página de la **CDU** “**MOD RTE DATA**” y se iluminará el botón “**EXEC**” de la **CDU**. Tenga en cuenta el mensaje del bloc de notas "**CRZ WIND FL370 UPLINK**”:



F) Presione **EXEC** para confirmar la entrada del viento en el segmento de crucero y actualizar las **ETA's** del **waypoint**:



G) Si es necesario, presione **PÁGINA SIGUIENTE** para ver la información del viento para seguir en los puntos de ruta de crucero:



2. Vientos en el DESCENSO.

A) Abra la página **CDU DES** y luego presione **LSK 6L**, "FORESCAST",



que abre la siguiente página:



B) Presione **LSK 6L** y se resaltará "REQUEST" mientras el sistema está procesando datos:



C) Cuando aparezca el mensaje del bloc de notas "FORESCAST UPLINK READY", presione "LOAD" en LSK 6R



D) Cuando los vientos están cargados, la CDU mostrará "MOD DES Forecasts". Tenga en cuenta el mensaje en el bloc de notas, "DESCENT FORESCAST UPLINK" y el botón EXEC iluminado:



E) Presione el botón EXEC para confirmar la inserción de viento DES:



NOTAS:

1. Se sugiere el uso de suavizado de viento FSUIPC con FSGRW.
2. Los vientos CDU RTE y DES pueden actualizarse después de las actualizaciones del programa WX.
3. Los vientos RTE se muestran solo para la fase CRUCERO del vuelo: puntos de ruta después de TOC y antes de TOD.

4. Si se cargan en tierra, los vientos de la **CDU** serán diferentes de los informados en los programas **WX** porque los vientos calculados por el sistema a bordo reflejan la posición y la altitud de la aeronave en cada punto de ruta del segmento de crucero. Los datos de rendimiento de la aeronave ingresados en el programa **WX** también pueden contribuir a las diferencias.

FALLO DEL SISTEMA DE PILOTO AUTOMÁTICO (A / P) OPERATIVO IMPLEMENTACIÓN DE iFLY DEL SISTEMA CATIIB AUTOLAND

La única diferencia inmediatamente visible entre un avión **Collins MCP "normal"** y un avión **iFly** equipado con **ISFD** es un botón **MFD** adicional debajo de los botones "**ENG**" y "**SYS**" existentes. El nuevo botón tiene la etiqueta "**C / R**" (**Cancelar / Recuperar**) y está directamente debajo del botón "**SYS**".



El botón **Cancelar / Recuperar** se usa para verificar el estado del sistema de aterrizaje automático. Los mensajes de estado se muestran en el **DU** superior. Presione el botón una vez y se mostrará el mensaje de estado; presiónelo de nuevo y el mensaje de estado se cancelará. Hay dos posibles mensajes de estado de aterrizaje automático: "**NO LAND3**" y "**NO AUTOLAND**".

En ambos casos se ha producido una avería. Sin embargo, la diferencia es el impacto del mal funcionamiento en el rendimiento del sistema:

NO LAND3 significa que el sistema de vuelo automático no es capaz de realizar una aproximación automática a los mínimos reducidos descritos anteriormente,

NO AUTOLAND significa que el sistema de vuelo automático no puede realizar una **aproximación / aterrizaje** automático. En este caso se debe realizar una aproximación manual.

Además de los dos mensajes de estado, se muestra "**recall**" cada vez que se presiona por primera vez el botón **C / R**. Esto advierte a la tripulación que se está realizando una recuperación del sistema.

El **PF**D tiene una nueva indicación durante las aproximaciones automáticas: **LAND3** se muestra directamente encima de la pantalla **ADI**. **LAND2** y **NO AUTOLAND** también se mostrarán allí. De forma similar a los mensajes de estado de **DU** superiores mencionados anteriormente, estas indicaciones de **PF**D dan a los pilotos el estado del sistema de aterrizaje automático durante la aproximación.

LAND3: Esto significa que todo está funcionando bien con redundancia completa, lo que a su vez proporciona la capacidad de aterrizar y desplegarse bajo los requisitos mínimos de **WX** más bajos posibles especificados para el enfoque.

NOTAS:

- Con la opción operativa de falla **iFly** seleccionada, **FLARE** se armará y se activará cuando se muestre **LAND3**.
- Sin la opción operativa de falla **iFly** seleccionada, **FLARE** se armará y activará cuando los dos **A / P** están comprometidos.
- **FLARE** siempre se activa cuando está en modo **APP**, incluso con solo un **A / P** activado. En el caso de un compromiso **A / P**, el procedimiento estándar es desconectar el **A / P** a la altura de decisión y continuar la aproximación para un aterrizaje manual.
- Con la opción operativa de falla **iFly** seleccionada, **ROLLOUT** se armarán y activarán las pantallas **LAND3** o **LAND2**. Aproximadamente a dos pies de **RA**, **ROLLOUT** reemplaza a **VOR / LOC** como el anuncio del modo de balanceo.
- Sin la opción operativa **iFly fail** seleccionada, **ROLLOUT** no se mostrará.
- Si aparece **NO AUTOLAND** durante la aproximación, desconecte el **A / P** restante a la altura de decisión y continúe la aproximación para un aterrizaje manual. No habrá alineación de la línea central del servo del timón a **450** pies y no habrá cangrejo durante un aterrizaje con viento cruzado. Además, no habrá **ROLLOUT**. *(Si el **A / P** restante no está desconectado, la aeronave se encenderá. Sin embargo, permitir que esto ocurra no simula operaciones del mundo real).*

Esta captura de pantalla es un ejemplo de lo que verá en el **PFD** con la aeronave por debajo de **1500** pies **RA** durante un enfoque **CATIIB**:



Otros anuncios son:

LAND2: Se ha producido un mal funcionamiento por encima de la altura de alerta y se reduce la redundancia; pero el sistema de aterrizaje automático aún es capaz de realizar un aterrizaje automático **CATI / CATIII / CATIIIA**.

NO AUTOLAND: Se ha producido una avería y el sistema no puede para realizar una aproximación / aterrizaje automático. En este caso, la aproximación debe realizarse manualmente. Dependiendo de la falla, la guía del director de vuelo aún puede estar disponible.

Secuencia de aproximación LAND3 (todas las alturas son altitud de radio):

- Pasando los **1500** pies con el segundo **A / P** activado
- Se realiza la prueba de desviación **ILS** y se acopla el segundo **A / P**
- **FLARE** armado en el **PFD**
- **ROLLOUT** armado en el **PFD**
- El **A / P** realiza una prueba del servo del timón
- **LAND3** se muestra en el **PFD**

A **450** pies:

El **A / P** controla el timón e inicia la alineación de la pista. Durante las aproximaciones con viento cruzado, el **A / P** disminuirá el ángulo de cangrejo y bajará ligeramente el ala contra el viento para mantener la trayectoria hacia tierra.

A **400** pies:

Se produce un recorte del estabilizador horizontal

A **50** pies:

- **FLARE** se activa,
- Centro de indicaciones de **FD**

A **27** pies:

- La **A / T** entra en modo retardado

Aterrizaje:

- La **A / T** se desconecta después de 2 segundos
- El **ROLLOUT** se activa y el **A / P** rastrea la señal **LOC**.

NOTA 1: Debe desactivar manualmente el **A / P** cuando desee salir de la pista.

NOTA 2: Mientras está en el suelo con ambos **IRS** no alineados, se muestra un mensaje de estado amarillo “**NO AUTOLAND**” en la **DU** superior a la derecha de las indicaciones de **EGT**.

Configurando el **iFly 737NG** para su capacidad de aterrizaje automático **CATIIB**.

Ejecute la herramienta de configuración para cada modelo y seleccione los elementos de la siguiente manera:



NAVEGACIÓN DE APROXIMACIÓN INTEGRADA (IAN)

SE RECOMIENDA ENCARECIDAMENTE QUE LOS USUARIOS LEAN DETENIDAMENTE LO SIGUIENTE ANTES DE COMENZAR LAS OPERACIONES DE IAN.

Introducción

Lo más probable es que este sea un concepto completamente nuevo para la mayoría de los usuarios del **iFly 737NG**. El sistema **IAN** es el enfoque de Boeing para simplificar mucho el vuelo de aproximaciones que no son de precisión y aumentar la similitud de procedimientos con los procedimientos de aproximación **ILS**. La *navegación de aproximación integrada (IAN)* es una mejora de la computadora de gestión de vuelo (**FMC**) existente de la aeronave y la capacidad de aproximación de los sistemas de vuelo automático.

IAN permite el uso del modo de aproximación para aproximaciones que no son de precisión, y coloca y mantiene el avión en una trayectoria de aproximación estabilizada en la mejor posición para que los pilotos vean la pista para un aterrizaje manual en condiciones climáticas bajas.

El sistema **IAN NO** es un “**sistema ILS virtual**”. Más bien, es un sistema que permite a la aeronave volar una aproximación publicada que no es de precisión utilizando el modo de aproximación del sistema de vuelo automático con la ventaja adicional de tener una ruta de planeo (**GP**) generada por **FMC** y también información de guía de rumbo lateral que se muestra durante la aproximación. en la pantalla de vuelo principal (**PFD**) en forma de punteros de desviación similares a la visualización de un **ILS** en el **PFD**. Sin embargo, y esto es muy importante, la posición real (*altitud*) de la aeronave en el **GP** proviene del altímetro barométrico. A diferencia de un enfoque **ILS**, un ajuste incorrecto del altímetro durante un enfoque **IAN** tendrá consecuencias adversas.

La información de la guía de rumbo lateral proviene de una de dos fuentes posibles, según el tipo de aproximación que seleccionen los pilotos. Para aproximaciones

basadas en localizador (*que incluyen ILS + GS OFF **, LOC de retroceso, aproximaciones LDA y SDF*) la información de desviación lateral proviene de la propia señal del localizador, por lo tanto, debe sintonizar la frecuencia correcta del localizador antes de comenzar la aproximación.

Para todas las aproximaciones no basadas en localizador (**VOR, VORDME, NDB, NDB DME, GPS, RNAV, etc.**) la información de desviación lateral proviene del **FMC**, NO de los receptores de navegación. Sin embargo, las ayudas a la navegación de aproximación correctas deben ajustarse para permitir el monitoreo de datos sin procesar. Sin embargo, la guía de trayectoria lateral la proporciona solo el **FMC**.

Uno de los conceptos erróneos más comunes es que el sistema permitirá a la aeronave realizar una aproximación que no sea de precisión hacia la pista en la línea central extendida, como durante una aproximación **ILS**. Esto no es correcto, ya que con cualquier aproximación que no sea de precisión, la aeronave se posiciona de manera que si la pista es visible por la altitud mínima de descenso, el piloto puede continuar su aproximación manualmente a la pista utilizando pistas visuales. La trayectoria de vuelo lateral hacia la pista puede estar desviada de la línea central de la pista, dependiendo del tipo de aproximación que no sea de precisión volada.

PUNTO DE MEMORIA: La guía lateral ofrecida por **IAN** no se refiere a la línea central de la pista. Se hace referencia al curso de aproximación final publicado, que puede estar desviado del eje de la pista para una aproximación que no sea de precisión. Si una aproximación tiene un rumbo final desviado, se requieren maniobras manuales para alinear la aeronave con la línea central de la pista para el aterrizaje.

Las aproximaciones **ILS** también se pueden volar utilizando la función **IAN**, siempre que el piloto haya desactivado la señal de la pendiente de planeo. Más sobre eso más tarde.

Hay algunos elementos y limitaciones muy importantes que debe recordar al planificar el uso de la función de modo de aproximación IAN:

Dado que el **FMC** proporciona orientación de rumbo lateral durante aproximaciones no basadas en localizador, es muy importante que haya seleccionado la aproximación correcta en la página **DEP / ARR** de la **CDU** antes de comenzar su aproximación.

Dado que el altímetro barométrico proporciona la ubicación (*altitud*) en el **GP**, la presión barométrica actual del aeropuerto debe establecerse con precisión.

También es muy importante configurar las ayudas a la navegación correctas antes de comenzar la aproximación. Si tiene la intención de volar una aproximación basada en localizador, configure la frecuencia de localizador correcta en ambos receptores de navegación **No 1** y **2**, ya que la guía de rumbo lateral para la aproximación proviene del localizador.

Si tiene la intención de volar en una aproximación no basada en localizador, el **FMC** le proporcionará la guía de rumbo lateral. En este caso, los receptores de navegación deben configurarse en una frecuencia **VOR**. Durante las aproximaciones al **VOR**, se recomienda configurar el **VOR** correcto para monitorear la información de datos sin procesar. Sin embargo, bajo ninguna circunstancia debe establecer una frecuencia de localización cuando tenga la intención de volar una aproximación basada en la guía lateral **FMC**. Si lo hace, el sistema no funcionará correctamente ya que esperará una guía lateral basada en la señal del localizador.

Para todos los enfoques, el rumbo frontal de entrada debe establecerse en ambos selectores de rumbo **MCP**. Sin embargo, para un enfoque localizador-curso posterior, debe establecer el curso de entrada del **ILS** opuesto.

IAN se puede utilizar para realizar aproximaciones con las siguientes tres opciones:

1.) Con piloto automático (solo funcionamiento con un solo piloto automático, no lo utilice por debajo de los **100** pies de altitud de radio)

Nota: El sistema no tiene la capacidad de aterrizaje automático o aproximaciones de piloto automático dual.

2.) vuelo manual con guía del director de vuelo

3.) vuelo manual, datos brutos. (*Sin embargo, las escalas de desviación y los punteros no se mostrarán automáticamente, primero debe activar el modo de aplicación del sistema **AFDS** y luego apagar el **AP / FD** para ingresar al modo de datos sin procesar*).

IAN no admite aproximaciones visuales o de círculo a tierra, solo las aproximaciones directas pueden volar en **IAN**. Además, a partir de ahora, **IAN** no está autorizado para aproximaciones **RNAV RNP**.

Guía general de procedimientos: cómo utilizar la función IAN.

Los procedimientos para usar la función **IAN** son muy similares a los procedimientos empleados durante un enfoque **ILS** estándar.

Primero seleccione la aproximación que desea volar en la página DEP / ARR.

Si selecciona un enfoque **ILS** o **LOC**, verá una nueva opción "**GS ON / OFF**" en el **DEP / ARR** página línea **2 R** después de haber seleccionado el enfoque. La misma opción también se ofrece en la línea **5** de la página de **APPROACH REF** a la izquierda.

Esta opción le permite elegir qué guía vertical usar para la aproximación, ya sea la señal de senda de planeo **ILS (GS)** o la trayectoria de planeo generada por **FMC (GP)**. Si ha seleccionado una aproximación **ILS**, la opción **GS** está configurada en **ON** de forma predeterminada, y para una aproximación **LOC**, la opción predeterminada es **OFF**.

La idea detrás de esta opción es permitir que el piloto cambie manualmente la recepción de la pendiente de planeo a **APAGADO** si se sabe que una pendiente de planeo **ILS** no es confiable o no está operativa de acuerdo con **NOTAMS** o **ATIS**. De esa manera, la aproximación aún se puede volar usando **IAN** con guía vertical proporcionada por la trayectoria de planeo generada por **FMC** en lugar de por la señal de pendiente de planeo **ILS**. Se debe establecer la configuración barométrica adecuada para el aeropuerto de llegada.

Para todos los enfoques no basados en localizadores, la opción GS ON / OFF no se muestra. El siguiente paso es realizar la preparación de aproximación correcta:

-Verifique que se ingrese la configuración barométrica local adecuada.

- Verificar nuevamente que se selecciona el enfoque correcto en el **FMC**
- Ajuste las ayudas a la navegación correctas para la aproximación y establezca el rumbo de aproximación final (*¡no la pista HDG!*) En ambos selectores de rumbo **MCP**.
- Configurar el mínimo de aproximación con el selector de mínimos en el panel de control **EFIS**.
- Seleccione la configuración de **Flap / Vref** para el enfoque y elija su configuración de freno automático
- Comentar / revisar la aproximación.

Ahora vuele la **aproximación inicial/intermedia** como lo haría con cualquier aproximación que no sea de precisión hasta que esté en el rumbo de intercepción / girando hacia el rumbo de **aproximación final**.

Ahora presione el botón **APP** en el **MCP** para armar la función **IAN**.

Su **FMA** (*anunciador de modo de vuelo*) en el **PFD** ahora mostrará "**GP**" (*representa la trayectoria de planeo generada por FMC*) como el modo vertical armado y **FAC**, **VOR / LOC** o **BCRS** como el modo lateral armado, según el tipo de aproximación que está volando:

El modo **FAC** (*rumbo de aproximación final*) se utiliza para todas las aproximaciones no basadas en localizador, donde la guía lateral la proporciona el **FMC**.

VOR / LOC se utiliza para aproximaciones basadas en localizadores donde la señal del localizador proporciona guía lateral

BCRS se utiliza para aproximaciones de trascurso del localizador donde la señal del localizador del lado opuesto **ILS** proporciona guía lateral.

A continuación, el piloto automático (si está activado) capturará **FAC**, **VOR / LOC** o **BCRS** y el puntero **GP** cobrará vida en el **PFD**.

Es una buena práctica capturar el **GP** en una configuración de **Flaps 5** velocidades **5** a menos que la altitud de aproximación final sea muy baja, p. Ej. por debajo de **2000** pies **AGL**. En ese caso, es mejor estar ya en una configuración de **Gear Down** y **Flaps 15**.

Una vez capturado el **GP**, puede establecer la altitud de aproximación frustrada en la ventana de altitud del **MCP**.

Ahora simplemente vuele la aproximación como cualquier aproximación **ILS** normal, usando los punteros de desviación en el **PFD** para orientación.

Puede usar el piloto automático hasta una altitud de radio de **100** pies, pero especialmente para aproximaciones descentradas, se recomienda desconectar el **AP** temprano, una vez que tenga la pista a la vista, para tener más tiempo para alinear visualmente la aeronave. ¡Disfruta el aterrizaje!

RENDIMIENTO DE NAVEGACIÓN REQUERIDO

RENDIMIENTO DE NAVEGACIÓN REAL (RNP / ANP)

La Performance de navegación requerida (**RNP**) es el límite deseado de precisión de navegación y está especificado por el tipo de espacio aéreo en el que se encuentra. Por ejemplo, para **BRNAV** por encima de **FL150**, **RNP = 2.00nm**. La tripulación puede sobrescribir el **RNP**. **RNP** se especifica en las cartas.

El rendimiento de navegación real (**ANP**) es la estimación del **FMC** de la calidad de la determinación de su posición. El **FMC** tiene una certeza del **95%** de que la posición real de la aeronave se encuentra dentro de un círculo de radio **ANP** centrado en la

posición del **FMC**. Por lo tanto, cuanto menor sea el **ANP**, más confianza tendrá el **FMC** en su estimación de posición. **ANP** siempre debe ser menor que **RNP**.

Boeing afirma que el **737** tiene la calificación **RNP** más baja de todos sus modelos de aeronaves para cada uno de los tres modos operativos definidos: piloto automático, director de vuelo (**FD**) y vuelo manual.

La página **CDU RTE LEGS** muestra la precisión de navegación requerida en comparación con la precisión de navegación real. La entrada manual está permitida en **PROG** página **4/4**.



Los indicadores de desviación en el **PFD** y **ND** que se refieren a **RNP** y **ANP** se muestran en la foto a continuación. Tenga en cuenta los punteros blancos "fantasmas" en el **PFD**. Estas escalas de rendimiento de navegación (**NPS**) combinan la visualización de **ANP / RNP** con la desviación de **LNAV / VNAV** para proporcionar un enfoque de **Cat I** propio o una transición a un enfoque.



Siempre que el **RNP** exceda al **ANP**, en el **PFD** verá una "**ventana**" en la que se puede lograr la navegación con el nivel de precisión requerido: en la **PARTE INFERIOR** del **PFD** verá la pantalla **RNP / ANP** lateral y en el lado **DERECHO** la pantalla **VERTICAL RNP / ANP**. También verá un error para **CROSS TRACK ERROR** y **VERTICAL DESVIATION**.

En el modo **LATERAL**, si mantiene el error **CROSS TRACK ERROR** dentro de los límites de los **BARS** en la pantalla, está volando con la precisión de navegación requerida. Si vuela fuera del área requerida, verá el error parpadear y las barras blancas se volverán ámbar para indicarle que ha excedido los límites.

En el modo **VERTICAL** tiende a ver algo ligeramente diferente. Si el **RNP** se establece en un valor bajo, digamos **125** pies, durante la parte inicial de su descenso, el **ANP** realmente **EXCEDERÁ** el **RNP**. Esto es bastante normal, ya que la precisión del **ANP VERTICAL** mejora cuanto más te acercas al suelo. Inicialmente en el **PFD** verá que las **BARS ANP** se encontrarán y serán en **AMBAR**, y en el ND el **TEXTO VERTICAL RNP / ANP** también será **AMBER**, lo que indica que el **ANP** excede el **RNP**. A medida que desciende, el valor de **ANP** también disminuirá hasta que esté por debajo del valor de **RNP** y aparecerá la ventana pequeña. Si su desviación vertical es **0**, verá que las barras se vuelven **BLANCAS**. Si en su desviación vertical el error aún toca las barras, luego seguirá siendo **AMBAR**. Finalmente, la "**ventana**" entre las dos barras aumentarán dándote un poco más de "**espacio**" para volar dentro.

En el modo lateral, **RNP** tiene algunos ajustes básicos que se aplican a todos los vuelos. Aseguran que la precisión de navegación esté al nivel requerido. Estos son:

OCEÁNICA	12NM
RUTA	2 NM
TMA (POR DEBAJO DE 15000 pies)	1 NM
APROXIMACIÓN INICIAL	0.5 NM
APROXIMACIÓN FINAL	0.3 NM

Esta configuración asegura que la aeronave estará dentro de esos parámetros durante la navegación.

NOTA: La tripulación debe establecer manualmente los límites laterales inferiores de **RNP**. Consulte la *página 4* de **CDU PROG** y utilice el formato **0.XX** en **LSK2**. Utilice la tecla **DEL** en **LSK2** para restaurar los valores **RNP** automáticos.

El **99%** del tiempo verá que el **ANP LATERAL** permanecerá alrededor de **0.02** millas, por lo que la aeronave se encuentra en algún lugar en un círculo de probabilidad de **0.02** millas (**35.2 YARDAS / 32.18 METROS**) desde la posición que calcula la **FMC**. Esto se debe a que la **INFORMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN PRINCIPAL** proviene de la información del **GPS**. Si lo desea, puede **APAGAR** la **ACTUALIZACIÓN DEL GPS** y ver qué sucedería, pero esto nunca se haría en la vida real a menos que hubiera una falla en **AMBOS** sistemas **GPS**.

La configuración predeterminada de **RNP** para el **MODO VERTICAL** es **400** pies.

En el modo vertical, tenderá a ver que el **ANP** cambia mucho más que en el modo lateral. *El RNP predeterminado el ajuste vertical es de 400 pies debe cambiarse a 125 pies si se selecciona una aproximación RNAV. Ver CDU PROG de la página 4 y utilice el formato 125 / en RSK2. La tripulación debe restablecer RNP a automático usando la tecla DEL en RSK2 una vez que se complete la aproximación.*

Entonces, ¿cómo usaríamos **ANP / RNP** para un enfoque? Por lo general, las aproximaciones **ANP / RNP** se vuelan en **LNAV / VNAV** hasta el mínimo. Los mínimos para este tipo de aproximación suelen ser bastante altos, por lo que no espere volar hasta **10** pies con una visibilidad de **1/2** milla. Durante la aproximación, las **BARS RNP / ANP** en el **PFD** son monitoreadas para asegurar que la aeronave está descendiendo sobre el perfil y que la aeronave está en la trayectoria. Aquí es donde se requieren gráficos especiales, ya que tienen información de altitud precisa para el perfil de descenso hasta mínimos y especificar el **RNP** para la aproximación. Este sistema es muy útil donde no se puede volar una aproximación **IAN** debido a la pista **RNAV** al **FAC**.

RADAR METEOROLÓGICO (WXR)

IMPORTANTE: El iFly WXR requiere P3D y Active Sky para P3D (ASP) de HiFi Technologies Inc., referido en este documento como ASP:

<http://www.hifitechinc.com/>.

El iFly WXR se desarrolló en coordinación con los desarrolladores de ASP y muestra gráficos de radar precisos en el ND que se ajustan perfectamente a las condiciones que ASP establece en P3D. El WXR también proporciona alertas de cizalladura del viento predictiva (PWS) por debajo de los 1200 pies de altitud.

El WXR escaneará y mostrará el tiempo hasta 160 nm más adelante, según la configuración de ASP. Sin embargo, este rango puede generar una penalización en el rendimiento. No todas las computadoras son lo suficientemente potentes para dibujar nubes a esta distancia y también brindan un rendimiento aceptable (*suavidad*). A continuación, se proporciona un lugar para comenzar con la configuración de ASP relevante:

Visibilidad máxima en superficie: **59**

Visibilidad superior máxima: **75-100**

Distancia mínima de extracción de nubes: **160**

Distancia máxima de extracción de nubes: **160**

Para computadoras de baja a media potencia:

Distancia mínima de extracción de nubes: **90** (*60 para computadoras de bajo consumo*) Distancia máxima de extracción de nubes: **170**

NOTA: Esta configuración reducirá la distancia de dibujo de la nube ASP si P3D está bajo tensión. También se reducirá el rango en el que se muestran las precipitaciones.



Interruptor selector de modo. Rotar: selecciona el modo.

PRUEBA (Test): Muestra el patrón de prueba y cualquier mensaje de falla en los modos **ND MAP**, **MAP central**, **VOR** y **APP**, con **WXR** seleccionado. Si la aeronave está en tierra y las palancas de empuje no están avanzadas para el despegue, WXR prueba el sistema **PWS**. La prueba de **PWS** dura unos **15** segundos y es posible que no se desactive.

WX: Muestra los retornos del radar meteorológico al nivel de ganancia seleccionado.

WX / TURB: Muestra el retorno y la turbulencia del radar meteorológico. El radar no detecta turbulencias en el aire claro.

MAPA - No modelado.

Control de Ganancia

AUTO: Sensibilidad óptima del receptor (*recomendada*).

MAX - Máxima sensibilidad

Control de inclinación (TILT)

ROTATE en el sentido de las agujas del reloj: Inclina la antena hacia arriba hasta los grados seleccionados por encima del horizonte.

ROTATE en sentido antihorario: Inclina la antena hacia abajo hasta los grados seleccionados por debajo del horizonte.

Configuración de inclinación sugerida:

Despegue (Takeoff): +5

Ascenso (Climb): Reduzca gradualmente a **0** a medida que aumenta la altitud.

Crucero (Cruise): Establecido en **-1**. A continuación, cambie la distancia **ND DU** y la inclinación **WXR** como desee para escanear el cielo, teniendo en cuenta el rango de **160 nm** del radar.

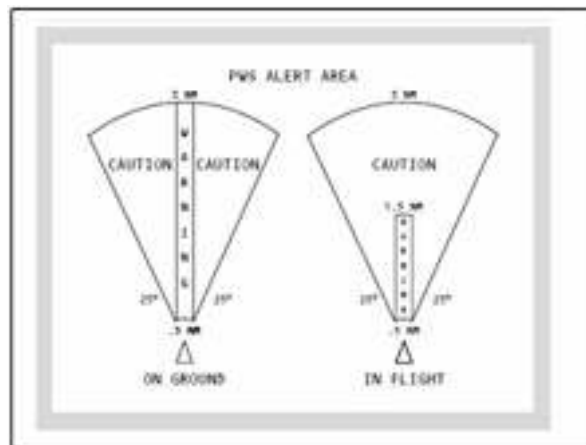
Descenso (Descent): **+1** o **+2**.

Aterrizaje (Landing): **+5** (*anticipa tocar y salir*).

Utilice la herramienta de configuración de **iFly** para cada modelo **737** para habilitar la cizalladura del viento predictiva (**PWS**):



Así es como se muestra **PWS** en el **ND** con la aeronave en tierra y en vuelo:



La siguiente captura de pantalla muestra **WX** y **PWS** en **CAPT ND**. El panel de control **WXR** está configurado para **WX / TURB** e Inclinación se establecen en **10** grados hacia arriba. Si usa la opción de panel ancho, **WX** y **PWS** también se muestran en el **FO ND**. (*¡Esta captura de pantalla muestra un buen momento para estudiar el **QRH** en lugar de volar!*)

El **ASP METAR** para esta situación es:

```
KHOU 181953Z 20016KT 1 1/2SM +TSRA BKN024 OVC062CB BKN140 BKN200 23/12 A2980  
RMK EDITED WEATHER
```



Las áreas de lluvia más intensa se muestran en **rojo**, en **amarillo** para menos lluvia y en **verde** para la menor cantidad de lluvia. El área **magenta** en la captura de pantalla muestra una fuerte turbulencia predicha. **NOTA:** La captura de pantalla es de una versión preliminar que aún no mostraba inclinación.

Todo el propósito del sistema **WXR** es asesorar a la tripulación de vuelo sobre las condiciones que no son seguras para el vuelo. Úsalo bien; ¡úsalo con sabiduría!

PANTALLA DE TERRENO GPWS

La pantalla del terreno se obtiene presionando el interruptor **TERR** en el panel de control **EFIS**:



Al presionar el botón una vez, se muestran los datos del terreno en los modos **MAP** expandido, **MAP** central, **VOR** expandido y **EFIS APP** expandido. También arma los datos del terreno en los modos **PLN**, **VOR** central y **APP** central. Una segunda pulsación del interruptor anula la selección de la pantalla de datos del terreno.

Aquí está la vista de la cubierta de vuelo con el avión posicionado en **LOWI, RWY 8**:

Y la pantalla de terreno correspondiente:



El color y la densidad de la pantalla del terreno varían según la altura del terreno y la altitud de la aeronave.

El *verde punteado* muestra el terreno desde **2000** pies por debajo hasta **500** pies (**250** con el cambio hacia abajo) por debajo de la altitud actual de la aeronave.

El *ámbar punteado* muestra el terreno desde los **500** pies (**250** pies con el cambio hacia abajo) por debajo hasta **2000** pies por encima de la altitud actual de la aeronave.

El *rojo punteado* muestra el terreno a más de **2000** pies por encima de la altitud actual del avión.

El terreno a más de **2.000** por debajo de la altitud de la aeronave o dentro de los **400** pies de la pista del aeropuerto más cercano no se muestra. El anuncio del modo de terreno en ciano en la parte inferior izquierda del **ND** indica que la pantalla de terreno está habilitada.

En áreas sin datos de terreno, las funciones de visualización del terreno no están disponibles. Sin embargo, las alertas de terreno por radio de altitud funcionan con normalidad.

COMANDO DEL PILOTO AUTOMÁTICO COMANDO Y CONTROL DEL VOLANTE DE DIRECCIÓN

El Comando (**CMD**) significa que, una vez activado el *piloto automático*, la aeronave volará de acuerdo con los modos de inclinación y inclinación seleccionados. Control con palanca (**CWS**) permite al *piloto automático* maniobrar la aeronave en respuesta a las presiones de control aplicadas por el piloto.

Al presionar un botón **CMD** o **CWS** por separado puede activar cada **A / P**. Pero el modo de piloto automático **CMD** o **CWS** solo se puede activar cuando se cumplen las dos condiciones siguientes:

No se aplica presión a la rueda de control, lo que significa que el piloto debe compensar la aeronave correctamente y liberar toda la presión de la rueda de control.

El interruptor de corte del **PILOTO AUTOMÁTICO STAB TRIM** está posicionado en **NORMAL**. De otra forma las funciones quedarán inhibidas.

Cuando ocurra alguna de las siguientes situaciones, el piloto automático se desactivará:

Presione cualquier interruptor de desconexión **A / P**.

Presione cualquier interruptor **TO / GA** cuando un solo **A / P** está activado en el modo **CWS** o **CMD**.

Altitud de radio por debajo de **2000** pies, o **Flaps** retraídos, o **G / S** enganchado.

Cuando presione cualquier interruptor **TO / GA** después de la toma de contacto con ambos **A / Ps** en el modo **CMD**.

Cuando presione un interruptor de activación **A / P** iluminado.

Cuando baje la barra de desconexión **A / P**.

Cuando use cualquier interruptor de compensación ubicado en la rueda de control piloto.

Cuando coloque el interruptor de corte de **STAB TRIM AUTOPILOT** en **CUTOUT**.

Cuando haya un fallo del sistema del **IRS** izquierdo o derecho o luz de **FAULT** encendida.

Por pérdida de energía eléctrica.

Por pérdida de la presión necesaria del sistema hidráulico

Para usar **CWS**, presione el interruptor de activación de **CWS** para activar el piloto automático, lo que hace que el modo de cabeceo y el modo de balanceo estén en modo **CWS**, con **CWS P** y **CWS R** mostrados en los **FMA**. Si suelta la presión de los alerones cuando la inclinación es inferior a **6** grados, el piloto automático nivelará las alas y mantendrá el rumbo actual. Cuando ocurre cualquiera de las siguientes condiciones, se inhibe la función de retención de rumbo con un ladeo menor a **6** grados.

Cuando el tren de aterrizaje está abajo, la altitud de radio es menor a **1500** pies **F / D VOR** capturado cuando la velocidad aérea es menor a **250** nudos Después de que **F / D LOC** es capturado en modo APP.

Cuando el vuelo cumple las siguientes condiciones con el eje de cabeceo activado en **CWS** y el eje de balanceo **CMD**:

El modo de comando de tono no está seleccionado o está desconectado.

El paso del piloto automático se anula mediante el control manual. Cuando ambos pilotos automáticos están activados en modo **APP**, esta anulación manual de tono está inhibida.

Cuando este modo está activado, **CWS P** se mostrará en el **FMA**. Después de seleccionar **CWS P** con el interruptor de activación **CMD**, **CWS P** cambiará a **ALT ACQ** cuando la aeronave se acerque a la altitud seleccionada. Después de alcanzar la altitud seleccionada, se activará el modo **ALT HOLD**. Al alcanzar la altitud seleccionada bajo **ALT HOLD**, si el tono se anula manualmente, **ALT HOLD** cambiará a **CWS P**.

Si se suelta el control manual dentro de los **250** pies de la altitud seleccionada, **CWS P** cambiará a **ALT ACQ**, y la aeronave volverá a la altitud seleccionada y se activará **ALT HOLD**. Si el control manual es mantenido hasta **250** pies por encima de la altitud seleccionada, el tono permanecerá en **CWS P**.

Cuando el vuelo se encuentra con la siguiente situación y el eje de balanceo está conectado a **CWS** y el eje de cabeceo **CMD**:

El modo de roll de comando no está seleccionado o está desactivado.

- El roll del piloto automático se anula mediante el control manual. Cuando ambos pilotos automáticos están activados en modo **APP**, esta anulación manual del balanceo está inhibida.

Cuando este modo está activado, **CWS R** se mostrará en el **FMA**. Al armar el modo **VOR / LOC** o el modo **APP**, se puede usar **CWS R** para capturar el rumbo seleccionado después de que se ilumina el interruptor de activación de **CMD**. Una vez que se captura el radial o el localizador, el **FMA** cambiará de **CWS R** a **VOR / LOC**.

PÁGINAS DE LA CDU

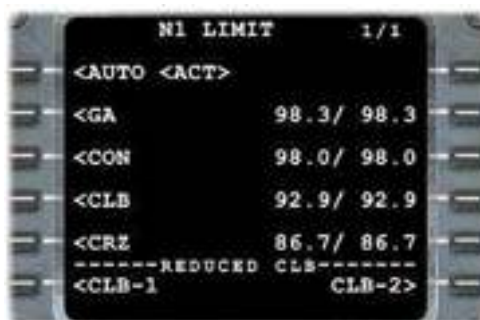
ASCENSO -Climb- (CLB)

La mayor parte de la información que se muestra en la página **CLB** es general, y el único otro lugar que no está en el tutorial donde se necesita una explicación es “**ENG OUT**” en **4L** y **4R**.

Presione **4R** para mostrar la página de la derecha. Todos los datos de esta página se refieren a una condición de motor inoperativo. En la figura de la derecha, podemos saber que la velocidad **CLB** calculada por **FMC** con un motor inoperativo es de **210** nudos; la altitud máxima, **FL182**; el modo de empuje, modo **CON**; y **N1 = 98,0**. Esta página se puede seleccionar en cualquier momento, incluso cuando los dos motores de la aeronave funcionan correctamente.



Si presiona el botón “**N1 LIMIT**” en la **CDU**, verá la pantalla como la figura de la derecha. Actualmente hemos seleccionado el modo **AUTO**, por lo que **FMC** calculará el límite **N1** para cada fase de vuelo. Puede seleccionar varios modos de **N1 LÍMITE** en las siguientes **4** líneas. El modo seleccionado por el piloto se reemplaza automáticamente por la selección **AUTO** cuando el piloto automático cambia el modo vertical a continuación. Las cifras de la derecha representan el calculo de los valores límite **N1** de los dos motores para cada modo.



La última línea es la configuración de reducción de empuje para la fase de ascenso y tiene el mismo significado que la configuración de reducción de empuje para la fase de despegue. Si selecciona el modo de reducción de empuje, después de subir por

encima de los **10000** pies, la aeronave aumentará el empuje gradualmente y, después de subir por encima de los **15000** pies, volverá al empuje normal y, a continuación, se eliminará la configuración de reducción de empuje.

WAYPOINTS

Los **waypoints** a lo largo de la ruta se dividen generalmente en **2** categorías: una se llama **waypoints** normal, cuyas posiciones se almacenan en la base de datos de **FMC**. Fijaron puntos con *latitud* y *longitud*. El otro se denomina **waypoints** condicionales, que en realidad son condiciones en lugar de posiciones geográficas. Cuando se cumplan las siguientes condiciones, **FMC** considerará que la aeronave ha alcanzado estos puntos de ruta. Las condiciones permitidas incluyen:

- pasando por una altitud.
- interceptar un curso.
- volar un rumbo a una distancia radial o **DME**.
- vector de rumbo a un curso o fijo.

En el **ND**, es muy fácil distinguir entre **waypoints** normales y **waypoints** condicionales, como se muestra en la siguiente figura. Además de los diferentes símbolos de puntos de ruta, hay corchetes alrededor del nombre de cualquier punto de ruta condicional.



En **CDU** y **ND**, un **waypoint** de "*pasar a través de una altitud*" se muestra como "**(XXX)**", en el que **XXX** es la altitud. Por ejemplo, **(700)** significa pasar la altitud de **700** pies. Un **waypoint** de "*interceptar un rumbo*" se muestra como "**(INTC)**"; y de "*volar un rumbo a un radial*", como "**(ABC123)**" donde **ABC** es el **ID** de la estación de navegación y **123** es el radial. Un punto de ruta de "*volar un rumbo a una distancia DME*" se muestra como "**(ABC-12)**" donde **ABC** es la estación de navegación **ID** y los siguientes **2** dígitos son la distancia **DME**. Si la distancia excede los **100NM**, los dos últimos dígitos se mostrarán antes del **ID** de la estación de navegación, como "**(23-ABC)**". Un **waypoint** de "*vector de rumbo a un rumbo o fijo*" se muestra como "**(VECTOR)**".

Para los puntos de referencia "*interceptando un rumbo*" y "*volando un rumbo a una distancia radial o DME*", debido a que el posicionamiento desde la estación de navegación es necesario, debemos verificar si la estación de navegación actual en uso es la estación de navegación requerida.

Generalmente, el piloto no puede ingresar manualmente los **waypoints** condicionales, mientras que los **waypoints** normales pueden ingresarse a través de la página **RTE** o **LEGS**. En el *Procedimiento Preflight* de la **CDU**, hemos aprendido cómo ingresar la ruta y los **waypoints** en la página **RTE**, a continuación, explicaremos cómo ingresar los **waypoints** en la página **LEGS**. Los **waypoints** que se pueden ingresar en la **CDU** incluyen:

1. Existen **waypoints** en la base de datos de navegación. Ingrese el **ID** del **waypoint**.
2. **Waypoints** de *latitud / longitud*. Los puntos de referencia de *latitud* y *longitud* se ingresan sin espacios ni barras entre las entradas de *latitud* y *longitud*. Deben introducirse ceros iniciales. Se deben ingresar todos los dígitos y puntos decimales (*hasta 1/10 de minuto*) a menos que la latitud o las longitudes sean grados completos. Por ejemplo, **N12 ° W123 °** se ingresa como **N12W123** y se muestra como **WPT01**. **N12 ° 34.5 'W123 ° 4.5'** se ingresa como **N1234.5W12304.5** y se muestra como **WPT02**.
3. Lugar-rumbo / distancia **Waypoint** ingresado como un lugar-rumbo / distancia. La estación de navegación debe estar en la base de datos de navegación; teniendo, una cifra de **3** dígitos que debe agregarse **0** si es menor de **3** dígitos; y el rango de entrada permitido, **0.1 ~ 999.9**, la parte decimal no es necesaria para distancias enteras. Dicho **waypoint** se muestra en la **CDU** como el **ID** de la estación de navegación más un índice de **2** dígitos, por ejemplo, **HGH030 / 10** se muestra como **HGH01**.
4. Punto de ruta de rumbo de lugar / rumbo de lugar introducido como rumbo de lugar / rumbo de lugar. La estación de navegación debe estar en la base de datos de navegación; y rumbo, una cifra de **3** dígitos. Dicho **waypoint** se muestra en la **CDU** como el **ID** de la primera estación de navegación más un índice de **2** dígitos, por ejemplo, **HGH 090 / DSH020** se muestra como **HGH01**.

Después de ingresar los **waypoints** correctos en el **scratchpad** de la **CDU** y seleccionar las posiciones de inserción adecuadas en **LEGS**, se completa la adición del **waypoint**. Además de ingresar directamente la longitud y latitud, otros puntos de ruta ingresados deben estar en la base de datos de navegación, de lo contrario se mostrará

un mensaje de advertencia “**NOT IN DATABASE**”. Si hay más de un **waypoint** en la base de datos que comparten el mismo **ID**, la **CDU** mostrará automáticamente la página seleccionar **waypoint** deseado. Después de la entrada en **LEGS**, puede ocurrir una discontinuidad de la ruta, por lo que debe eliminar esta discontinuidad y presionar **EXEC** para ejecutar la ruta modificada.

Insertar un waypoint

A continuación se muestra un ejemplo sobre cómo insertar un **waypoint** llamado **CD050 / 5** antes de **“CD”**.

Primero ingrese **“CD050 / 5”** en el bloc de notas. Debido a que nos gustaría insertar **CD050 / 5** antes del punto **CD**, presione **3L** para indicar que nos gustaría insertar un nuevo **waypoint** antes de esta línea.

Si el punto ingresado solo tiene una coincidencia en la base de datos de navegación, salte al siguiente paso. En este ejemplo, hay dos **waypoints** en la base de datos usando el nombre **CD**, por lo que **CDU** ingresa automáticamente a la página Seleccionar punto de ruta deseado. Compruebe cuidadosamente la posición de la estación de navegación. El primer **waypoint** que se muestra en la página es la estación de navegación que queremos. Presione **1L** para seleccionar este **waypoint**. Entonces podemos ver que se ha ingresado **CD050 / 5**. El nombre de **CD050 / 5** que se muestra en la **CDU** es **“CD01”**, cuyo fondo es gris, lo que indica que este punto se ha modificado recientemente. Después de este punto, el sistema ha insertado automáticamente una discontinuidad de ruta.

El punto después del punto discontinuo es **CD**. Presione **5L** para transferir el punto de **CD** al bloc de notas.

Presione **4 L** para eliminar este punto discontinuo.



Presione **EXEC** para ejecutar la ruta modificada.



Eliminar un waypoint

Hay dos formas normales de eliminar un **waypoint**:

- Utilice la tecla **DEL** para borrar el **waypoint** (*no aplicable al **waypoint** activo*).
- Mueva un **waypoint** a un lugar antes de ese **waypoint** y luego elimine todos los **waypoints** entre estas dos posiciones, volviendo a secuenciar la ruta.



Cuando se elimina un **waypoint**, todos los **waypoints** anteriores a la eliminación permanecen sin cambios. El método de usar la tecla **DEL** para eliminar un **waypoint** provocará una discontinuidad para reemplazar el **waypoint** eliminado.



La ruta actual muestra que el **CD** de **waypoint** es seguido por **RENOB** y **KR**. Presione la tecla DEL para activar la función de eliminación. **DELETE** se muestra en el bloc de notas.

Cuando se muestre **DELETE** en el **scratchpad**, presione la tecla de selección de línea a la izquierda del **CD** para eliminar el **waypoint**. Las casillas indican que la discontinuidad de la ruta reemplaza al **CD**. Luego elimine la discontinuidad de la ruta y se completarán todas las operaciones.

Resecuenciación de waypoints

La ruta actual muestra que el **waypoint HUR25.8** va seguido de **HUR / 264, CD y RENOB**. Suponga que ahora el avión debe ir directamente de **HUR25.8** a **CD**, luego presione la **LSK** izquierda a **CD** para copiar el **waypoint** del **CD** al **scratchpad**.



Presione **2L** para mover el **CD** de **waypoint** justo después de **HUR25.8**. Eliminar el **HUR / 264** para mantener la continuidad de la ruta. Presione **EXEC** para ejecutar la ruta modificada



Rumbo directo e interceptado

Ingrese un punto de referencia en la línea de puntos de referencia activos en la página **1** de **RTE LEGS**, y luego podrá volar directamente a ese **waypoint** o interceptar un rumbo. El mensaje **INTC CRS** se muestra en **6R**. El siguiente ejemplo muestra el resultado de ingresar un **waypoint WY** en la línea de **waypoint** efectiva.



Ingrese **WY** en **1L**. La figura **168** indica que el curso directo desde la posición actual a **WY**.



Ingrese en el **scratchpad** el rumbo de interceptación entrante al **waypoint WY**. Aquí ingresamos **200** en el **scratchpad**. Presione **6R** para cambiar la dirección del tramo.



Presione **EXEC** para ejecutar la ruta modificada. Ahora el curso de interceptación a **WY** se convierte en **200** grados.

PASO DE ASCENSOS (CLIMBS)

Durante el vuelo, a medida que disminuye la cantidad de combustible, el peso de la aeronave disminuye gradualmente, de ahí la la altitud aumenta gradualmente. Por lo tanto, **FMC** calculará un punto de ascenso de acuerdo con la altitud de crucero, la altitud óptima, el peso de la aeronave y el paso a la altitud ingresado a **1R** de la página de crucero, de modo que se pueda lograr el costo mínimo del viaje en el modo **ECON**, o el consumo mínimo de combustible del viaje en el **LRC** o en los modos de velocidad seleccionados por el piloto. Este punto es el punto **Step Climb (S / C)**. [El vuelo tutorial no utiliza un ascenso escalonado y los siguientes pasos demuestran cómo iniciar uno.](#)

Como se muestra en la siguiente figura, ahora **1R** de la página de crucero muestra guiones, lo que significa que no hay ninguna entrada en este momento. En tal caso, **FMC** no calculará un punto **S / C**.

Ahora ingrese **FL330** en **1R**, diciéndole a **FMC** que nos gustaría subir un paso a **FL330**. Luego, **2R** mostrará la hora de llegada prevista por el **FMC** en el punto **S / C**, así como la distancia entre el **S / C** y la posición actual. Cuando la distancia entre la aeronave y el punto **T / D** (parte superior del descenso) o la distancia entre el punto **S / C** y el punto **T / D** es menor a **100NM**, **FMC** no calculará un punto **S / C**. En tal caso, **2R** seguirá mostrando los datos **T / D**. Es fácil distinguir del título de 2R si la visualización actual de **2R** es **S / C** o **T / D**.



El punto **S / C** calculado por **FMC** se muestra en el **ND** como un círculo *verde* a lo largo de la ruta, marcado "**S / C**". La posición de este punto es donde debe comenzar la subida escalonada. Ahora la distancia entre el punto **S / C** y la aeronave es de aproximadamente **596NM**, lo que excede la distancia máxima de visualización de **ND**. Por lo tanto, debemos girar el selector de modo en **EFIS** a la posición **PLN**, y luego presionar "**STEP>**" en **6R** en la página **LEGS** de **CDU**, "**NEXT PAGE**" o "**PREV PAGE**" para seleccionar el punto central de la pantalla **ND**. Como se muestra en las figuras siguientes, después de **EFIS** seleccione el modo **PLN**, aparecerá un "**<CTR>**" después del nombre del **waypoint** en la página **LEGS**. Esta es una etiqueta de centro de mapas,

que indica que actualmente, **ND** muestra todos los mapas con este punto como centro. Cada vez que presione **6R**, el siguiente punto de ruta será seleccionado como el centro de **ND**, y al presionar “**PÁGINA SIGUIENTE**” o “**PÁGINA ANTERIOR**” seleccionará el punto correspondiente de la página anterior o de la página siguiente para que sea el punto central de **ND**.



Mediante el modo **PLAN** y la selección de un rango de visualización **AND** adecuado, encontraremos el punto **S / C** en la pantalla **ND**.



Ahora la aeronave está a unos **600** millas náuticas del punto **S / C**. Para facilitar nuestra presentación, ingresamos **FL323** como nuestro paso a la altitud, y luego veremos que el punto **S / C** está a unos **50NM** de distancia de nosotros.



Cuando la aeronave alcanza el punto **S / C**, se muestra "**NOW**" en **2R**, lo que indica que la aeronave puede comenzar a ascender.



Ahora deberíamos restablecer la altitud de crucero a **FL323**. Gire el selector de altitud en el **MCP** para establecer la altitud en **32300** y luego presione el interruptor de Intervención de altitud (**ALT INTV**) vecino.

Ahora la altitud de crucero se establece en **FL323** y la página **CRZ** se convierte en la página de ascenso de crucero, como se muestra a continuación.



La página de ascenso en crucero muestra los datos de la fase de ascenso en crucero hasta que la aeronave alcanza una nueva altitud. Esta página es muy similar a la página **CLB**. En **2R** de la página **Cruise Climb**, la **ETA** y se muestra la distancia para

subir a la nueva altitud. Durante la fase de ascenso en crucero, el modo **VNAV** utiliza el empuje de ascenso y la velocidad de crucero para ascender a la nueva altitud.



El modo de ascenso **VNAV** funcionará hasta que la aeronave alcance la nueva altitud. Después de eso, el modo volverá automáticamente a crucero. Hemos mostrado la función de subir en escalones y a continuación, volveremos a **FL320**. La selección de una altitud de crucero más baja solo se puede realizar en **CDU**. Vuelva a ingresar **FL320** en la página **CRZ** como la altitud de crucero y luego presione **EXEC** para ejecutar la ruta modificada.



La página **Cruise Descent** muestra datos hasta que la aeronave alcanza una nueva altitud. Al igual que en el modo de ascenso en crucero, en **2R** de la página de descenso en crucero, se muestran la **ETA** y la distancia para descender a la nueva altitud. Durante la fase de descenso de crucero, el modo **VNAV** utiliza la velocidad de descenso de **1000** pies / min y la velocidad de crucero para descender a la nueva altitud. El modo de descenso **VNAV** volverá a crucero automáticamente cuando se alcance la nueva altitud.

HORA REQUERIDA DE LLEGADA (RTA)

RTA (*hora de llegada requerida*) está en la página **CRZ**. Si observa con atención, verá que **RTA** es también disponible en la página **CLB**. En **iFly Jets: 737NG**, el **RTA** se puede utilizar en las fases **CLB**, **CRZ** y **DES**. En pocas palabras, el **RTA** es especificar la hora de llegada a un determinado punto de ruta, lo que hace que el **FMC** calcule automáticamente una velocidad adecuada para



que la aeronave alcance el punto de ruta a tiempo. A continuación damos un ejemplo. Primero presione “**LEGS**” en la **CDU** para acceder a la página **LEGS**.

Luego presione **6R** para acceder a la página **RTE DATA**. La página **DATOS RTE** muestra la **ETA** a cada punto de ruta en la página **LEGS**. Esta página también muestra los datos de viento de los **waypoints** de cruce, que explicaremos más adelante. La pantalla es la siguiente.



Se puede ver que la página **RTE DATA** se parece a un suplemento de la página **LEGS**. Todos los **waypoints** están ordenados.

La **ETA** a cada punto de ruta se muestra en el medio de la página **DATOS RTE**. En la figura anterior, podemos ver que se estima que la aeronave llegará al punto de ruta **WXI** a las **0746z**. Bien, ahora le pedimos a la aeronave que llegue antes al punto **WXI**: a las **0740z**. La página **RTA** es la tercera página de la página Progreso.



Presione “**PROG**” y “**NEXT PAGE**” en la **CDU** para acceder a la página de progreso de **RTA**. Por supuesto, también puede acceder a la página de progreso de **RTA** presionando “**RTA>**” en la página **CRZ**. Después de ingresar a la página, verá una pantalla en blanco.

Ahora el **waypoint** al que nos gustaría llegar a tiempo es **WXI**, así que ingrese **WXI** en **1L**. Después de la entrada, la pantalla es:

Ahora hay muchos datos en la pantalla, por lo que daremos una explicación sobre cada elemento.

1L: El punto de ruta introducido al que se debe especificar una hora de llegada. Este punto de ruta debe estar en el plan de vuelo, de lo contrario se mostrará una advertencia de “**NOT IN FLIGHT PLAN**”.



2L: La velocidad que satisface el requisito de **RTA**. Además, esta velocidad está restringida por la velocidad máxima, la velocidad mínima y la velocidad de restricción.

3L: Muestra la velocidad de restricción.

4L: Muestra la distancia al **waypoint RTA**.

5L: muestra la **ETA** al punto de ruta **RTA** calculado de acuerdo con la velocidad máxima en la Página de **PERF LIMITS**.

6L: presione esta **LSK** para acceder a la página **PERF LIMITS**.

1R : Después de ingresar el punto de ruta **RTA**, la **ETA** calcula en base al plan de vuelo actual y los datos de rendimiento se muestran inicialmente. Aquí también puede ingresar una **ETA** específica, en los siguientes formatos:

- **XXXXXX (h / min / seg)**
- **XXXX (h / min)**
- **XXXX.X (h / min / décimas de min).**

La entrada de "A" después de **RTA** especifica la hora de llegada en o después. Entrada de "B" después de que **RTA** especifica la hora de llegada de en o antes.

2R: muestra el error de tiempo. Si el error de tiempo está dentro del rango de **TIME ERROR TOLERANCE** que se muestra en la página **PERF LIMITS**, entonces la pantalla es "ON TIME".

3R: muestra la hora **GMT** actual.

4R: muestra la altitud predicha **FMC** y la **ETA** al llegar al punto de ruta **ETA**.

5R: muestra la **ETA** al punto de ruta **RTA** calculado de acuerdo con la velocidad mínima en la página **PERF LIMITS**. Si el tiempo que ingresamos en 1R está entre **5R** y **5L**, entonces el avión puede llegar a tiempo, siempre que no se tengan en cuenta otras restricciones de velocidad.

Intentémoslo. Ingrese "0740" en **1R**, indicando a **FMC** que nos gustaría llegar al punto de ruta **WXI** en **0740z**, y luego presione "EXEC" para completar la modificación. Ahora la pantalla es como la siguiente:



Ahora, **FMC** vuelve a calcular la velocidad de vuelo y la aumenta de **0,615** mach antes a **0,755** mach. A esta velocidad, podemos llegar al punto de ruta **WXI** a tiempo. Bien, ahora intentamos ingresar una hora **RTA** nuevamente. Introduzca "**0730**" en **1R**.



0730z está más allá del límite de tiempo que se muestra en **5L**, lo que significa que es imposible alcanzar el punto de ruta **WXI** a la hora especificada. Ahora la velocidad calculada de **FMC** es **0.82** mach, siendo la velocidad límite superior en la página **PERF LIMITS**. **2R** muestra "**LATE 07:58**", lo que significa que llegaremos al **waypoint WXI** con un retraso de **7 minutos 58 segundos**. Mire **4R** para determinar que llegaremos a las **07:37:58**.

A continuación, eliminamos el modo **RTA** y volvemos a un modo normal como **ECON**. Presione "**DELETE**", y luego presione **1L** para borrar el punto **RTA**. O después de que la aeronave pase un punto **RTA**, ese punto **RTA** se eliminará automáticamente. Después de eliminar el punto **RTA**, la **CDU** puede mostrar un mensaje de advertencia "**SELECT MODE AFTER RTA**". Verifique y seleccione un modo de crucero adecuado.

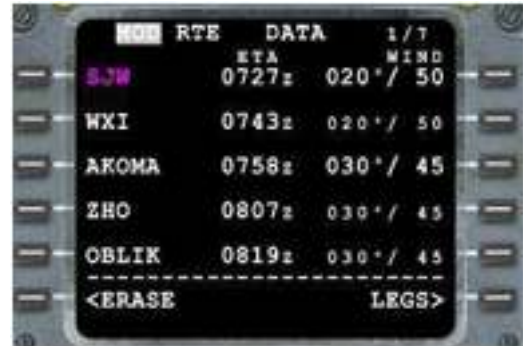
DATOS RTE

En el tutorial dijimos que la mitad derecha de la página **RTE DATA** muestra los datos del viento. La visualización de datos de viento solo está disponible para puntos de ruta de crucero. Por ejemplo, en la figura anterior, los **5** puntos de ruta son todos puntos de ruta de crucero, por lo que los guiones significan que puede ingresar datos. Si un **waypoint** no es un **waypoint** de crucero, el lado derecho estará en blanco. La entrada debe incluir tanto la dirección del viento y la velocidad del viento. Los datos de la dirección del viento son de **3** dígitos, con ceros a la izquierda si son menos de **3** dígitos. Después de



ingresar la información del viento, los datos de esta línea se convertirán en letras grandes. Estos datos de viento se propagarán a todos los siguientes puntos de ruta de crucero, hasta el siguiente punto de ruta donde los datos de viento se ingresan manualmente. Por ejemplo, ingresamos "030/45" en **3R**.

Los datos de viento del punto **AKOMA** se muestran en letra grande, lo que significa que se ingresan manualmente. Los datos de viento de **AKOMA** se propagarán a los siguientes puntos de ruta, los datos propagados en letra pequeña. Luego ingresamos "020/50" en **1R**.



El **FMC** inicia la propagación desde el primer punto de ruta donde los datos del viento se ingresan manualmente, hasta el siguiente punto de ruta donde los datos se ingresan manualmente, o hasta el último punto de ruta de la fase de crucero.

Además de ingresar los datos del viento desde la página **RTE DATA**, también podemos ingresar desde **CRZ WIND** en **2R** de la página **PERF INIT**. Primero borramos los datos del viento **SJW**. Presione "DELETE" y luego presione **1R** para borrar los datos de viento del **SJW**. Luego vaya a la página **PERF INIT** e ingrese "050/30" en **2R**, como se muestra en la siguiente figura.



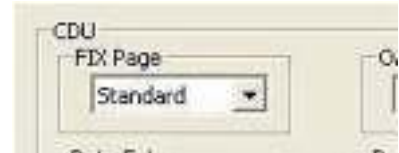
Ahora volvemos a la página **RTE DATA**. Se puede ver que los datos de viento del **SJW** y del **waypoint WXI** son los datos que ingresamos justo ahora en la página **PERF INIT**. Si eliminamos los datos del punto **AKOMA** ahora, entonces **FMC** usará los datos ingresados en el **PERF INIT** para toda la fase de crucero.



Además, es importante que **FMC** no utilice los datos de viento ingresados en esta página como los únicos datos de viento para el cálculo. **FMC** combina los datos de viento reales con los datos de viento ingresados en ciertas proporciones para realizar el cálculo. Cuanto más cerca de la posición actual, mayor será la proporción de datos de viento reales; de lo contrario, mayor será la proporción de datos de vientos ingresados.

FIX INFO

La página **FIX INFO** se utiliza para identificar puntos de referencia, que también se pueden mostrar en **ND**. Si es necesario, estos puntos también se pueden copiar directamente en las rutas. Hemos proporcionado dos modos de páginas **FIX INFO**: el *modo estándar* y el *modo mejorado*. El modo estándar proporciona **2** páginas **FIX INFO** independientes y el modo mejorado proporciona **4** páginas **FIX INFO** independientes. Seleccionando “iFly” → “Jets iFly: El 737NG” → “Styles” en el menú **FS**, puede seleccionar el modo que prefiera.

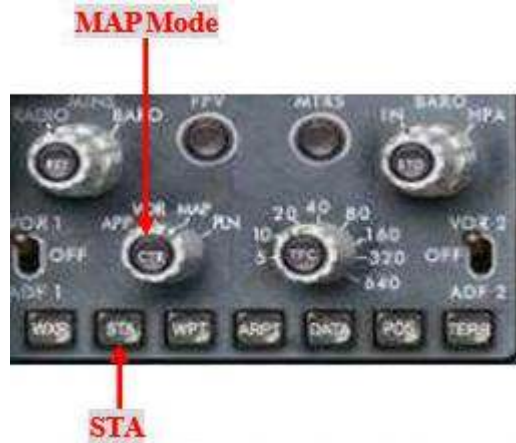


Puede acceder a la página presionando la tecla "FIX" en la **CDU**. La página **FIX INFO** es la siguiente:

Ingrese el punto **FIX** en **1L**. Los puntos **FIX** aceptables por la **CDU** en modo estándar incluyen aeropuertos, estaciones de navegación y otros puntos que ya existen en la base de datos de navegación. Además de estos puntos, la **CDU** mejorada también puede aceptar la posición de la latitud de la longitud, el rumbo / distancia del lugar y el rumbo del lugar / Colocación de lugar.



Seleccionamos el modo **ND** para que sea el modo **MAP** en **EFIS**, y luego presionamos el botón interruptor "**STA**" para abrir la pantalla **STA**. Ahora mire la pantalla **ND** como se muestra a continuación:



Hay una estación de navegación **OC** justo delante de la ruta, que tomaremos como un ejemplo. Introduzca "**OC**" en **1L**. Porque más de un **waypoint** en la base de datos comparte el **ID** de **OC**, **CDU** ingresa automáticamente a la página Seleccionar punto de ruta deseado. Seleccione el punto adecuado en la página Seleccionar punto de ruta deseado (*por lo general, el primer punto es el más cercano a la aeronave en este momento, pero no siempre es así, por lo que debe verificarlo con cuidado*). La página con **OC** ingresada se muestra a continuación:



El área entre **1L** y **1R** muestra el radial, así como la distancia entre el fijo y la aeronave. Esta información se actualiza continuamente según la posición de la aeronave. **5L** muestra el punto intermedio y calcula la información de **ETA**, **DTG** y **ALT**. Echemos un vistazo a **ND** como se muestra en la figura siguiente.



Ahora el símbolo de la estación de navegación **OC** se ha vuelto *verde* con un círculo alrededor. Aparece un radial perpendicular a la ruta, siendo la intersección el punto del puente. De acuerdo con los datos que se muestran en la página **FIX INFO**, este punto está a unas **3** millas náuticas de la ruta. La **ETA** de pasar este punto es **0725.6z**; y la altitud, **FL320**.

2L ~ 4L muestran el *radial / distancia*, que puede ingresarse uno por uno, o ingresarse juntos a la vez. La entrada del radial debe ser de **3** dígitos, con un **0** agregado desde la izquierda si tiene menos de **3** dígitos; de la distancia, la **CDU** de modo estándar admite un máximo de **511NM**, y la **CDU** mejorada admite un máximo de **9999NM**. La entrada de la distancia puede ser un decimal con una cifra después del decimal.



Ingresamos **"/ 7"** en **2L**; **"100"** a **3L**; y **"120/10"** a **4L**. La pantalla de la **CDU** después de la entrada se muestra de la siguiente manera

Ahora han aparecido varios radiales y círculos en el **ND**.



Hemos ingresado una distancia en **2L**, por lo que aparece un círculo (*el pequeño*) en el **ND**, debajo del cual se marca nuestra distancia ingresada. De esto podemos ver que el círculo tiene una intersección con la ruta. El radial desde el punto **OC** hasta esta intersección es de **118** grados. La fuente pequeña **"118"** en **2L** representa este radial. Si no hay intersección de la distancia ingresada y la ruta, el radial se mostrará como **---**, lo que indica que los datos no son válidos. Los siguientes **ETA**, **DTG** y **ALT** son información de datos predichos de la intersección. Si la distancia ingresada tiene más de una intersección con la ruta, solo la información del primer punto se mostrará en **CDU**.

Luego miramos **3L**. Solo hemos ingresado el radial, por lo que se muestra un radial en el **ND**, debajo del cual se marcan nuestros datos ingresados. De manera similar, existe un punto de intersección entre el radial y la ruta, por lo que la distancia entre el punto **OC** y el punto de intersección se muestra en letra pequeña en **3L**. Si no hay un punto de intersección entre el radial y la ruta, la distancia se muestra como **---**, lo que

indica que los datos no son válidos. Si hay más de un punto de intersección entre el radial y la ruta, solo se mostrará la información del primer punto en **CDU**.

Hemos entrado tanto en el radial como en la distancia a **4L**. Un círculo y un radial aparecen en el ND simultáneamente, siendo su intersección nuestro punto ingresado. Obviamente, esta intersección no está en la ruta, por lo que la siguiente información de **ETA**, **DTG** y **ALT** está en blanco.

Otra función de la página **FIX INFO** es que podemos copiar los puntos ingresados en **2L ~ 5L** a la ruta. Es fácil hacerlo: presione la **LSK** de un punto **2L ~ 5L**, para que la posición de este punto se transfiera al **scratchpad**, acceda a la página **LEGS** para ingresar de la misma manera que ingresa una posición de longitud y latitud. Por supuesto, si solo ingresa un radial o una distancia en **2L ~ 4L**, y el radial o la distancia no tiene intersección con la ruta de la aeronave, el punto no se transferirá al **scratchpad** y no se puede insertar en la ruta.

DESPLAZAMIENTO LATERAL

La función de **OFFSET** es permitir que la aeronave se desvíe de la ruta preestablecida y vuele en un lado de ella. Cuando el tiempo hacia adelante es malo o por alguna otra razón que deba evitarse la ruta original, se puede utilizar esta función. **OFFSET** puede especificar un rango dentro de **99,9** nm a la izquierda o derecha de la ruta. El acceso a la página **OFFSET** se puede lograr a través de la página **INIT / REF INDEX**, o a través de la página **RTE** después del despegue de la aeronave. Después de ingresar a la página **OFFSET**, la pantalla de **CDU** y **ND** se muestran de la siguiente manera:



Ingrese una distancia de compensación en **2L** en el formato de **Lxx**, **xxL**, **Rxx** o **xxR**, es posible **1** lugar decimal. **L** significa desplazamiento a la *izquierda*; y **R**, a la *derecha*. Aquí ingresamos “**L10**”, significa compensar **10NM** a la izquierda, y luego presionamos

EXEC para ejecutar la configuración de compensación. Ahora la pantalla de **CDU** y **ND** es la siguiente:



Se puede ver en el **ND** que **FMC** ha vuelto a planificar una ruta paralela **10NM** a la izquierda de la original. La nueva ruta se muestra con guiones cortos. El **AFDS** maniobrará la aeronave para acercarse a este desplazamiento y luego volará a lo largo de él. El desplazamiento no está disponible para algunos tramos como:

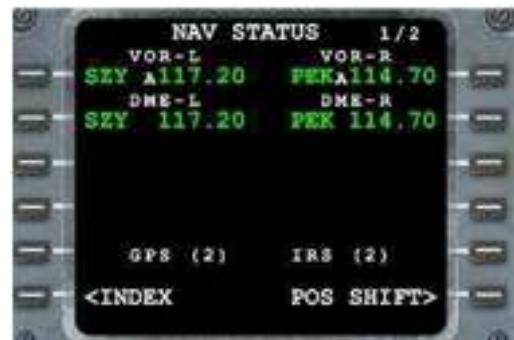
- Punto de ruta de fin del plan de vuelo • Procedimiento de aproximación
- Discontinuidad • Patrón de espera
- Procedimiento de salida • Algunos tramos que contienen puntos de paso de sobrevuelo
- Transición de salida • Cambio de rumbo superior a **135** grados
- Enfoque de transición

Mientras tanto, notamos que **CDU 3L** y **4L** muestran cierta información. En **3L**, puede ingresar el **waypoint** de inicio de la compensación, que debe ser un **waypoint** de la ruta. Si el tramo actual es válido para la compensación (*es decir, ninguna de las 9 situaciones anteriores*), se mostrarán guiones. De lo contrario, si el tramo no es válido para el desplazamiento, se mostrarán cuadros que indican que debe introducir un

punto de ruta de inicio para el desplazamiento. El desplazamiento comenzará desde el primer tramo de desplazamiento válido después del punto de ruta de inicio. Si no hay datos de entrada disponibles, el **FMC** iniciará el desplazamiento desde el primer tramo de desplazamiento válido en el plan de vuelo. En **4L**, puede ingresar el punto final de la compensación. Si no hay datos de entrada disponibles, el desplazamiento continuará hasta alcanzar un tramo de desplazamiento no válido. Si observa con atención, encontrará que la luz **"OFST"** ubicada a la *derecha* del teclado de la **CDU** ahora está iluminada, lo que indica que **FMC** está usando la función de compensación. Ahora borramos la configuración **OFFSET** y volvemos al curso normal. Presione **"DELETE"** y luego presione **2L** para eliminar la compensación.

PÁGINAS DE ESTADO DE NAV Y OPCIONES DE NAV

Aquí presentaremos otra página que es útil para la fase de crucero: la página **NAV STATUS**. Presione **6R** en la página **INIT / REF INDEX**, o presione la **LSK** correspondiente en la página **POS SHIFT 3/3** o **PROGRESS 1/3** para acceder a la página **NAV STATUS**.



Los datos de esta página son fáciles de entender. La única explicación necesaria es sobre la letra blanca **"A"** en **1L** y **1R**. Esta letra representa el modo de sintonización del receptor. **"A"** representa para automático, lo que significa que **2** receptores buscan automáticamente la estación óptima de navegación. **"P"** significa procedural, lo que significa que el punto de ruta actual es un punto de ruta condicional que solicita a la estación de navegación que proporcione información de posición, y el receptor sintonizará automáticamente la frecuencia de la estación de navegación especificada. **"M"** significa manual, lo que significa que el receptor actual está utilizando una frecuencia configurada manualmente.

Puede ingresar directamente una frecuencia en **1L** o **1R** para sintonizar el receptor, o presionar “**DEL**” y luego presionar **1L**, o **1R**, para restablecer el receptor al modo automático. Esto es importante, porque es posible que olvide restablecer el modo automático después de modificar la frecuencia del receptor, lo que provoca el problema de que el sistema de piloto automático no podrá mantener el modo **LNAV** cuando el actual **waypoint** se convierte en un **waypoint** condicional.

La última página que presentaremos es la página **NAV OPTIONS**, a la que se puede acceder presionando **PÁGINA SIGUIENTE** o **PÁGINA ANTERIOR** en la página **NAV STATUS**.



Puede ingresar un **ID** de estación de navegación en **1L**, **1R**, **2L** o **2R** para permitir que **FMC** bloquee esta estación de navegación, nunca use esta estación de navegación para la navegación. En **3L**, **4L** y **4R**, puede configurar si desea bloquear una determinada función. **Le recomendamos encarecidamente que no utilice ninguna función de esta página.**

ENTRADA DE ALTITUD

La entrada de altitud en la página **LEGS** y **CLB** puede ser de **3** dígitos (**xxx**), **4** dígitos (**xxxx**), **5** dígitos (**xxxxx**) o el nivel de vuelo (**FLxxx**). El **FMC** mostrará la altitud o el nivel de vuelo en la forma correcta automáticamente de acuerdo con la altitud de transición (*para obtener detalles sobre la altitud de transición, consulte el **paso 12 del Tutorial de Procedimientos previo al vuelo de la CDU***). Una cifra ingresada de **3** dígitos representa la altitud o el nivel de vuelo con incrementos de **100** pies. Se deben agregar ceros desde la izquierda si la cifra tiene menos de tres dígitos. Si la altitud de transición =**18000** pies, se dan ejemplos de entradas de **3** dígitos (**xxx**, **FLxxx**) de la siguiente manera:

- Ingrese **008** o **FL008** para **800** pies, que se muestra como **800**
- Ingrese **015** o **FL015** para **1500** pies, que se muestra como **1500**
- Ingrese **115** o **FL115** para **11500** pies, que se muestra como **11500**

- Ingrese **250** o **FL250** para **25000** pies, que se muestra como **FL250**

Todas las entradas de **4** dígitos se redondean a los **10** pies más cercanos; los ceros iniciales son necesarios si la cifra tiene menos de **4** dígitos.

Si la altitud de transición = **18000** pies, se dan ejemplos de entradas de **4** dígitos (**xxxx**) de la siguiente manera:

- Ingrese **0050** para **50** pies, que se muestra como **50**
- Ingrese **0835** para **835** pies, que se muestra como **840**
- Ingrese **1500** para **1500** pies, que se muestra como **1500**
- Ingrese **8500** para **8500** pies, que se muestra como **8500**
- Ingrese **9994** para **9994** pies, que se muestra como **9990**

Una entrada de **5** dígitos también se redondea a los **10** pies más cercanos y se necesitan ceros a la izquierda.

Si la altitud de transición = **18000** pies, se dan ejemplos de entradas de **5** dígitos (**xxxxx**) de la siguiente manera:

- Ingrese **00050** para **50** pies, que se muestra como **50**
- Ingrese **00835** para **835** pies, que se muestra como **840**
- Ingrese **01500** para **1500** pies, que se muestra como **1500**
- Ingrese **09995** para **9995** pies, que se muestra como **10000**
- Ingrese **25000** para **25000ft**, que se muestra como **FL250**

DESTINOS ALTERNATIVOS

En la **CDU**, hay una función para seleccionar un aeropuerto de destino alternativo. Aunque no lo hacemos como usar esta función en el tutorial, le daremos una breve introducción a esta función. En la página **INIT / REF INDEX**, la página **APPROACH REF**, o la primera página de **RTE**, presione **ALTN DEST** para acceder a la página **ALTERNATE DESTS**.

Cuando se accede a la página inicialmente, las líneas **1 ~ 5** están en blanco. Hemos ingresado **2** aeropuertos alternativos en la línea **1** y la línea **2**, **VMMC** y **ZGSZ**, para facilitar nuestra explicación.



Se pueden ingresar cinco elementos en **1L ~ 5L**. Además de un aeropuerto, también podemos introducir otros puntos existentes en la base de datos de navegación como una estación de navegación o un **waypoint**. Después de la entrada, se mostrarán automáticamente **VIA**, **DTG**, **ETA** y **FUEL** que siguen a esta línea. Si presiona la **LSK** correspondiente a **1R ~ 5R**, se accederá a la página **2/6 ~ 6/6** de **Alternate Dests**. El contenido de las páginas **2/6 ~ 6/6** se presentará más adelante.



¿Qué aeropuertos alternativos están cerca?

Presionemos **6R**. Ahora la **CDU** comienza a buscar en la base de datos de navegación los aeropuertos más cercanos, que, después de la búsqueda, se ordenarán por distancia.

Tome nota de ellos, luego presione **6R** para regresar a la página **ALTERNATE DESTS** para ingresar los aeropuertos elegidos. **Nota:** No puede seleccionar aeropuertos en la página Aeropuertos más cercano, ya que es solo para referencia.

Ahora regrese a la página **ALTERNATE DESTS**. Presione **1R** para acceder a la página de destinos alternativos **2/6**. Aquí se muestra información relevante sobre los aeropuertos o puntos que se muestran en la página **1/6** de **ALTERNATE DESTS**, como se muestra en la siguiente imagen.

En esta página, podemos elegir el método de volar al punto especificado en **5L**. Hay dos opciones: **APLICACIÓN DIRECT** o **MISSED**, que se pueden seleccionar presionando **5L**. **DIRECT** significa volar desde la posición actual al punto especificado directamente; **MISSED APP** significa volar al punto especificado después de llegar al aeropuerto de destino. En la figura anterior, seleccionamos **DIRECT APP**; y en la siguiente figura, **MISSED APP**.



Compare estas dos imágenes y verá que se muestra un elemento de datos más en **3R** en el modo **MISSED APP**, que es la distancia desde el destino hasta el punto especificado.

RETENCION (Hold)

En la mayoría de los casos, **ATC** le pedirá que realice un vuelo en espera en un punto determinado. Cuanto más concurrido esté un aeropuerto, más a menudo se le pedirá que haga una retención. En **737NG**, no solo puede establecer un cierto punto dentro de la ruta para que sea el punto de **RETENCIÓN (Hold)**, sino también establecer un cierto punto fuera de la ruta para que sea el punto de **RETENCIÓN**. Supongamos ahora que **ATC** nos pide que volemos con patrón de espera en el punto **MANGO**. Primero presione el botón "**HOLD**" en la **CDU**. Si no hay un punto de **RETENCIÓN** en la ruta actual, la CDU mostrará lo siguiente:

Ésta es una página de **LEGS** con información de "**HOLD AT**". La única diferencia entre esta página y una página **LEGS** normal es la última línea, donde puede ingresar un punto de espera en el lado izquierdo, o usar el botón del lado derecho para seleccionar la posición actual de la aeronave para que sea el punto de espera.



Ingresamos “MANGO” en el **scratchpad** (por supuesto, también puede presionar **1L** para transferir este **waypoint** al **scratchpad**), como se muestra a continuación:



Luego presione **6L** para ingresar el punto **MANGO** en el sistema. Debido a que **MANGO** está en la ruta activa, **CDU** muestra automáticamente la página **HOLD**, como se indica a continuación. Si **MANGO** no está en la ruta activa, el bloc de notas mostrará "HOLD AT MANGO". Luego presione **1L ~ 5L** en la página **LEGS** para insertar el punto en la posición correcta.



Luego presione “EXEC” para ejecutar la ruta. Ahora puede ver en la página **LEGS** que ha aparecido otro punto **MANGO** después del punto **MANGO** original. “HOLD AT” está marcado en el área de visualización de rumbo del nuevo **waypoint** de **MANGO**, lo que indica que se trata de un punto de espera. Mientras tanto, se muestra un patrón de espera en el ND.



Echemos un vistazo a la página **HOLD** antes de que la aeronave alcance el punto de espera. Presione "Hold" para acceder a la página **HOLD**.



1L muestra el **ID** del punto de espera, donde se muestra el **MANGO** que acabamos de introducir. Si hemos elegido **PPOS** en la página **LEGS** con "HOLD AT", **FMC** habría especificado "PPOS" como el **ID** del fix de retención.

2L es para entrar en el cuadrante y el radial del patrón de sujeción. La entrada válida es **X / XXX** (*cuadrante / radial*), **XX / XXX** (*cuadrante / radial*) o **XXX** (*radial*), por ejemplo, **NE / 040**. Si ya ha introducido datos en **3L**, **2L** se mostrará como guiones.

3L es para entrar en el rumbo de entrada de espera y girar en la dirección. La entrada válida es **XXX** (*rumbo de entrada*), **XXX / X** (*rumbo de entrada / dirección de giro*), **/ X** o **X** (*dirección de giro*). Si ya ha introducido datos en **2L**, **3L** se mostrarán como guiones.

4L es para ingresar el tiempo de tramo del patrón de espera, es decir, el tiempo de vuelo requerido para el segmento de línea recta del patrón de espera. El formato de entrada válido es **XXX.X**. Estos datos se pueden ingresar manualmente, y si no hay entrada manual, **FMC** asumirá que el tiempo de tramo del patrón de espera es: **1.0** min por debajo de los **14000** pies y **1.5** min por encima de los **14,000** pies.

5L es para ingresar la distancia del tramo del patrón de sujeción, es decir, la longitud del segmento de línea recta del patrón de sujeción. Solo puede ingresar uno en **4L** o **5L**. Después de la entrada, el otro se mostrará automáticamente como guiones.

6L mostrará "**DELETE**" si la ruta está bajo modificación, y eliminará la modificación después de presionarla. Si no hay modificación de ruta, muestra "**NEXT HOLD**". Si hay un patrón de espera sucesivo en la ruta, mostrará el siguiente patrón de espera. Si no hay un patrón de espera sucesivo en la ruta, accederá a la página **LEGS** con "**HOLD AT**" después de presionar.

1R muestra la altitud y la velocidad en el punto de espera. Su formato es el mismo que el de la página **LEGS**.

2R muestra el tiempo calculado de la siguiente pasada sobre el punto fijo de retención.

3R muestra el tiempo estimado cuando el **ATC** dará autorización para finalizar el vuelo del patrón de espera. No es necesario que ingrese estos datos. El propósito de estos datos es ayudar a **FMC** a calcular los datos de rendimiento con mayor precisión.

4R muestra la cantidad de combustible actual y predice el tiempo que la aeronave puede seguir esperando, que se muestra en el formato de "**hora + minuto**". En otras palabras, si el **ATC** le pide que espere **30** minutos, pero los datos que se muestran

aquí son menos de **30**, entonces debe decirle al **ATC** que no puede hacerlo debido al estado del combustible.

5R muestra la mejor velocidad de retención calculada en función de la altitud y las condiciones actuales.

6R muestra "EXIT HOLD" si la aeronave está en un patrón de espera. Después de presionar, mostrará "EXIT ARMED" y la luz "EXEC" se iluminará. Presione "EXEC" para ejecutar. Esto le dice al **AFDS** que finalice la retención después de completar el patrón actual. Si presiona "EXIT ARMED" nuevamente, el comando anterior de salir del patrón de espera se cancelará y la aeronave seguirá volando con el patrón de espera.

Esta es la introducción de la página completa. En términos generales, los artículos más utilizados son **3L**, **4L** y **5L**. La entrada de estos **3** elementos puede modificar la dirección y la longitud del patrón de sujeción. Veamos algunos ejemplos.

Modifique el **LEG TIME** para que sea de **2** minutos y podrá ver que el segmento de línea recta del patrón de sujeción en el **ND** se alarga un poco.



Luego, ingrese **15.0NM** en **LEG DIST**, y verá que el segmento de línea recta del patrón de espera en el **ND** se vuelve más largo. Al mismo tiempo, **LEG TIME** se muestra como guiones, porque solo se puede mostrar uno de **LEG DIST** y **LEG TIME**.



Ingrese “050” en INBD CRS / DIR, y encontrará que la figura del patrón de espera se da la vuelta. Ahora el rumbo de espera de entrada (la dirección señalada por la flecha blanca en la figura) se convierte en 050.



Vuelva a intentarlo e ingrese "180" en INBD CRS / DIR, y verá que toda la figura gira dramáticamente.



Y en el último ejemplo, ingrese “/ L” en **INBD CRS / DIR**, que cambia la dirección de giro del patrón de retención. Después de la entrada, la aeronave girará a la izquierda para volar el patrón de espera. La pantalla **ND** se muestra a continuación.



Ahora

volvemos a la configuración del patrón de espera inicial, es decir, la aeronave girará a la derecha para volar el tramo **HOLD** después de pasar el **waypoint** de **MANGO**.



Ahora, el título de la página **HOLD** muestra el estado **ACT**, lo que indica que el patrón de espera se está ejecutando en este momento.



Con la aeronave entrando en el tramo de salida, nuestra siguiente tarea para decirle al piloto automático que salga a la ruta normal después de completar el patrón de espera actual. Primero presione "**EXIT HOLD**" en **6R**, y la pantalla muestra lo siguiente:



Ahora **6R** se convierte en "**EXIT ARMED**", y la luz **EXEC** en **CDU** se ilumina. Presione el botón **EXEC** para ejecutar.

Si **ATC** le pide que continúe volando en espera, presione **6R** para cancelar el comando de salida anterior. Ahora **6R** todavía muestra "**EXIT ARMED**". Una vez que la aeronave llegue al **waypoint** de **MANGO** nuevamente, regresará a la ruta original y **FMC** eliminará el arreglo de retención, como se muestra en la figura.



VELOCIDAD DEL PILOTO AUTOMÁTICO

Dado que **FMC** calcula **250** nudos por debajo de **10,000** pies, aprendamos cómo **FMC** calcula esta velocidad. En la fase de ascenso, **FMC** considera principalmente las siguientes velocidades simultáneamente:

- La velocidad de restricción de Flaps **5** nudos menos si los flaps no se retraen completamente;
- La velocidad de restricción del tren de aterrizaje de 5 nudos menos si no se retrae completamente;
- La velocidad de la ventana **IAS / MACH** si la ventana **IAS / MACH** no está en blanco;
- La velocidad objetivo calculada por **FMC** de acuerdo con el modo de ascenso actual, por ejemplo, la velocidad **ECON**, la velocidad **RTA**, la velocidad **MAX RATE**, etc. ; **ECON** indica que la velocidad se basa en un índice de costos.
- **MAX RATE** indica que la velocidad se basa en la altitud máxima sobre el más corto período de tiempo.
- **ÁNGULO MÁX.** Indica que la velocidad se basa en la altitud máxima sobre la distancia horizontal más corta.
- Restricción de velocidad si se ingresa;

- Velocidad de **waypoint** especificada, si la hay.

En nuestro ejemplo, debido a que los Flaps y el tren de aterrizaje se retraen por completo, la ventana **IAS / MACH** está en blanco y no hay disponible una velocidad de punto de ruta especificada. La velocidad activa será la menor entre la velocidad objetivo y la restricción de velocidad. De aquí vienen los **250kts**. Después de que la altitud de vuelo exceda los **10000** pies, ya no habrá restricción de velocidad, por lo que el avión volará con la velocidad objetivo.

VELOCIDAD DEL PILOTO AUTOMÁTICO

Dado que FMC calcula 250 nudos por debajo de 10,000 pies, aprendamos cómo FMC calcula esta velocidad. En la fase de ascenso, FMC considera principalmente las siguientes velocidades simultáneamente:

- La velocidad de restricción de flaps menos 5 nudos si los flaps no se retraen completamente;
- La velocidad de restricción de la marcha menos 5 nudos si la marcha no se retrae completamente;
- La velocidad de la ventana IAS / MACH si la ventana IAS / MACH no está en blanco;
- La velocidad objetivo calculada por FMC de acuerdo con el modo de ascenso actual, por ejemplo, la velocidad ECON, la velocidad RTA, la velocidad MAX RATE, etc .; ECON indica que la velocidad se basa en un índice de costos.
- MAX RATE indica que la velocidad se basa en la altitud máxima sobre la más corta período de tiempo.
- ÁNGULO MÁX. Indica que la velocidad se basa en la altitud máxima sobre la distancia horizontal más corta.
- Restricción de velocidad si se ingresa;
- Velocidad de waypoint especificada, si la hay.

En nuestro ejemplo, debido a que el flap y el engranaje se retraen por completo, la ventana **IAS / MACH** está en blanco y no hay disponible una velocidad de punto de ruta especificada. La velocidad activa será la menor entre la velocidad objetivo y la restricción de velocidad. De aquí viene el 250kts. Después de que la altitud de vuelo exceda los 10000 pies, ya no habrá restricción de velocidad, por lo que el avión volará con la velocidad objetivo.

Aquí explicaremos cómo modificar la velocidad del piloto automático. No podemos modificar la velocidad de restricción del flap y la velocidad de restricción del cambio, por



lo que cuando se vuela a cualquiera de estas dos velocidades, la restricción siempre se aplica a menos que el flap o el engranaje estén completamente retraídos. La velocidad que se muestra en la ventana IAS / MACH se puede modificar, por lo que si la ventana IAS / MACH no está en blanco, gire directamente el selector IAS / MACH para ajustar la velocidad. Si la ventana IAS / MACH está en blanco, presione el interruptor de Intervención de velocidad (SPD INTV) al lado para mostrar la velocidad, y luego podrá modificar la velocidad.

Aquí explicaremos cómo modificar la velocidad del piloto automático. No podemos modificar la velocidad de restricción de los **Flaps** y la velocidad de restricción del tren de aterrizaje, por lo que cuando se vuela a cualquiera de estas dos velocidades, la restricción siempre se aplica a menos que los **Flaps** o el tren estén completamente retraídos. La velocidad que se muestra en la ventana **IAS / MACH** se puede modificar, por lo que si la ventana **IAS / MACH** no está en blanco, gire directamente el selector **IAS / MACH** para ajustar la velocidad. Si la ventana **IAS / MACH** está en blanco, presione el interruptor de Intervención de velocidad (**SPD INTV**) al lado para mostrar la velocidad, y luego podrá modificar la velocidad.

Al modificar la restricción de velocidad, debe ingresar tanto la velocidad como la altitud, usando “/” para dividir las.

Al modificar la velocidad objetivo, puede ingresar directamente un **IAS** o **MACH**, o seleccionar la velocidad de acuerdo con los diferentes modos de ascenso. La velocidad en cualquier modo se verá influenciada por varios factores, incluidos principalmente el peso del avión, la altitud de crucero, el índice de costo y la velocidad máxima y mínima que se muestran en la página **PERF LIMITS**. Presione **NEXT PAGE** en la página **PERF INIT** para acceder a la página **PERF LIMITS**, donde puede establecer la velocidad máxima y mínima para cada fase de vuelo y la tolerancia de desviación de tiempo en el modo **RTA**. **Introduciremos el modo RTA más adelante en este suplemento.**

Ingrese la velocidad aerodinámica calibrada o **MACH** en un punto de ruta en la página **LEGS** para especificar la restricción de velocidad al acercarse a este **waypoint**. La entrada de velocidad aerodinámica calibrada debe ser una cifra de **3** dígitos; y de la velocidad **MACH**, una cifra decimal con **1, 2** o **3** lugares decimales. Si el



waypoint tiene una velocidad de restricción, la velocidad se mostrará en letra grande; de lo contrario, la velocidad calculada por **FMC** en el momento en que la aeronave pasa por este **waypoint** se mostrará en letra pequeña. La velocidad de restricción se puede ingresar junto con la altitud de restricción, usando **"/** para dividir entre ellos.

SEGUIMIENTO (Tracking) DE VOR

Suponga que la aeronave está volando hacia el punto de ruta **"(HUR282)"**. Por el nombre, sabemos que se trata de un **waypoint** condicional. La aeronave vuela en línea recta a lo largo de la dirección **359 °** hasta que alcance el radial de **282** grados de la estación **HUR** y luego cambiará al siguiente punto de ruta.

Verifique que ambas ventanas de **COURSE** en el **MCP** estén configuradas en **282** grados. Seleccione **"VOR"** para el modo **ND** de visualización en la página **EFIS**, y luego vemos la siguiente pantalla.



Dado que el **waypoint** condicional actual es rel, confirme si el piloto automático ha recibido los datos de de la estación de navegación se muestran en ambas Estaciones **HUR** (frecuencia: 113.60) manualmente.



De acuerdo, sigue volando y entonces ...

Ahora el indicador de desviación de rumbo del VOR apunta a la posición media, lo que indica que la aeronave ha alcanzado el radial de 282 grados del HUR VOR. FMC ha cambiado automáticamente al siguiente punto de ruta y comienza el giro. El waypoint actual es ahora "(HUR-26)", y la pantalla de PFD y de ND es la siguiente:

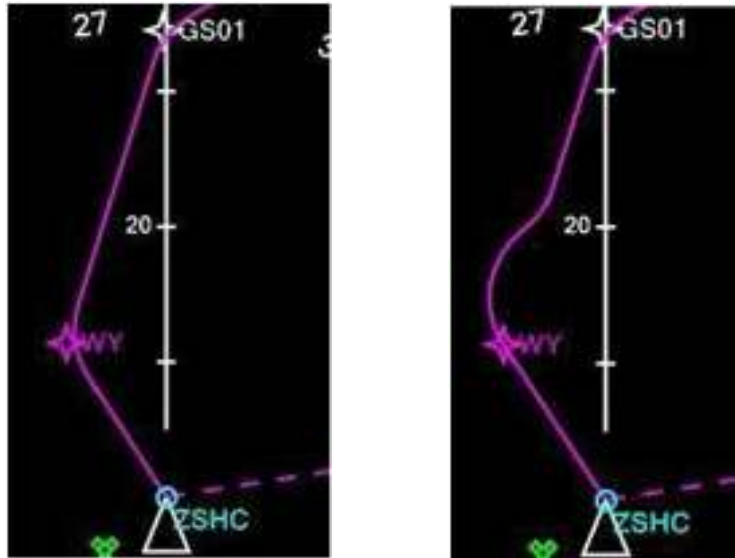


ETAPAS ENTRE WAYPOINTS

Hay muchos tipos de tramos entre 2 waypoints. En iFly Jets: El 737NG, se admiten los siguientes tipos: **Track to Fix**, **Direct to Fix**, **Course to Fix**, **Arc to Fix**, **Radio to Fix** y **Rumbo**. A continuación, daremos una introducción sobre cada uno de estos tipos.

Track to Fix

Cuando se intercepta un tramo de **Track to Fix** y se adquiere como **track** de vuelo al siguiente punto de ruta. Los tramos de **Track to a Fix** a veces se denominan tramos de *punto a punto* por esta razón. En las siguientes dos figuras, el tramo entre **WY** y **GS01** es **Track to Fix**.

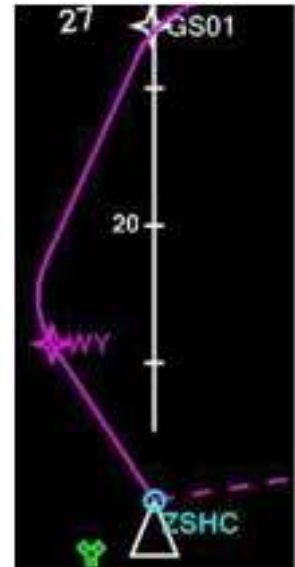


La figura de la *izquierda* muestra el "**sobre vuelo**" del **waypoint WY**, lo que significa que la aeronave gira antes de llegar a WY y luego vuela en línea recta a lo largo de la línea **WY-GS01**. La figura de la *derecha* muestra el "**sobre vuelo**" del **waypoint WY**, lo que significa que el **track** debe pasar por **WY** antes de que pueda comenzar el giro a **WY-GS01**.

Direct to Fix

Un tramo de **Direct to Fix** es una ruta descrita por la trayectoria de una aeronave desde un área inicial a el siguiente punto de ruta.

En la figura de la derecha, el tramo entre **WY** y **GS01** es **Direct to Fix**. La aeronave pasa el **waypoint WY** y luego gira directamente hacia el **waypoint GS01**. En este ejemplo, el **waypoint WY** es un punto de sobrevuelo. Si el punto **WY** es un punto de paso, no habrá diferencia entre **Direct to Fix** y **Track to Fix**.



Rumbo para el Fix

Un tramo de **Course to Fix** es una ruta que termina en un punto fijo con un curso específico en ese punto fijo.



En la figura anterior, el tramo entre los puntos de referencia **(650)** y **CJ** es un **rumbo a fijo**. La aeronave pasa el punto **(650)** y gira a la izquierda, después de lo cual vuela a lo largo del rumbo de **269** grados hacia el punto de ruta **CJ**.

Arco para Fijo

Arco para un Fix o tramo **AF** define un **Track** sobre el suelo a una distancia constante especificada de un Base de datos **DME Navaid**.



En la figura anterior, la aeronave pasa por el **waypoint (LJB-24)** y vuela en el sentido de las agujas del reloj a lo largo de un radio de **27NM** del **waypoint LJB** hacia el **waypoint LJB27**. Esta pierna es **Arc to Fix**.

Radio para Fix

Radius to Fix o tramo RF define un radio de giro constante entre dos fijos de la base de datos.



En la figura anterior, los tramos de **WPT01** y **WPT02** son **Radius to Fix**.

Rumbo (Heading)

El **tramo de rumbo** se utiliza generalmente para **waypoints** condicionales. En la foto de **CDU** en 4 arriba, el tramo para el **waypoint (2290)** es de este tipo. Hay un sufijo **"HDG"** después de la dirección del **waypoint**.

En **iFly Jets Advanced Series - El 737NG**, todos los **waypoints** ingresados en la **CDU** son **waypoints** de **Fly-by**, y todos los tramos ingresados en la **CDU** son tramos **Track to Fix**. Los tramos de otros tipos solo se pueden ingresar editando los datos de navegación. Para obtener detalles sobre el formato de la programación **SID / STAR**, consulte *P3D root\iFly\737NG\Manual\Procedures Introduction. PDF*.

MODOS DE PILOTO AUTOMÁTICO DE FASE DE CRUCERO

A continuación, presentaremos los modos de piloto automático que se pueden utilizar durante la fase de crucero. Algunos modos ya se han introducido en la fase de despegue o ascenso y no se repetirán aquí.

El modo más utilizado para la fase de crucero es **VNAV + LNAV**. Los modos de balanceo de **HDG SEL** o **VOR / LOC**, y los modos de cabeceo de **ALT HOLD**, **MCP SPD** o **V / S** también pueden usarse durante la fase de crucero.

HDG SEL: La aeronave gira y mantiene el rumbo especificado por la ventana de rumbo del **MCP**. La operación es fácil: gire el selector de rumbo para elegir un rumbo y luego presione el interruptor de selección de rumbo (**HDG SEL**). El modo de rollo **FMA** muestra "**HDG SEL**" mientras el interruptor **HDG SEL** se ilumina.

- La aeronave hará el giro en la dirección (*izquierda o derecha*) más cercana al rumbo actual.
- El ángulo de inclinación lateral está restringido por el selector de ángulo de inclinación lateral.
- En modo **VOR LOC** o modo **APP (VOR / LOC ARM)**, el modo **HDG SEL** se desactivará automáticamente al interceptar el curso de radio seleccionado.

Ahora usemos **HDG SEL**. La pantalla **ND** actual es la siguiente:



Estamos volando a lo largo de la ruta con un rumbo **233**. Supongamos que necesitamos ajustar el rumbo a **250** grados. Primero giramos el selector de rumbo a **250**, y luego presionamos **HDG SEL**. Una cosa debe tenerse en cuenta: el área sobre este selector es para controlar el ángulo de inclinación, así que asegúrese de tocar el interruptor desde una posición más baja para evitar una operación errónea.

Ahora la aeronave comienza a girar a la derecha y luego mantiene el rumbo a **250** grados. El ND final de la pantalla es la siguiente:



Presione el botón **LNAV** nuevamente para regresar al modo **LNAV**. Si la aeronave se desvía demasiado de la ruta, es posible que no se pueda utilizar el modo **LNAV**. En tal caso, primero debe usar **HDG SEL** para un rumbo de intercepción de **90** grados o

menos e interceptar el segmento de ruta antes del **waypoint** activo, luego activar el modo **LNAV**.

VOR / LOC: El **AFDS** rastrea el rumbo **VOR** o rastrea un rumbo localizador seleccionado a lo largo del rumbo del rumbo delantero de entrada. Si la aeronave recibe una señal **VOR** cuando se presiona el interruptor **VOR / LOC**, entonces comenzará a rastrear el rumbo **VOR**. Y si la aeronave recibe una señal **LOC** cuando se presiona el interruptor **VOR / LOC**, entonces comenzará a seguir el curso **LOC**. En la fase de crucero, solo se utiliza el modo **VOR**. Después de ajustar la frecuencia **VOR** y confirmar la recepción de la frecuencia actual, gire el selector de rumbo ubicado en el panel **MCP** para seleccionar un rumbo adecuado y luego presione el botón **VOR / LOC**. La presión del botón **VOR / LOC** puede iniciar el modo **VOR / LOC** o el modo **ARM VOR / LOC**. Si la posición actual de la aeronave es demasiado grande en ángulo o distancia del rumbo seleccionado, la aeronave armará el modo **VOR / LOC** y activará el modo **HDG SEL**, y la ventana de rumbo **MCP** muestra el rumbo actual. En tal circunstancia, debe utilizar el selector de rumbo para seleccionar un rumbo adecuado a fin de garantizar que la aeronave pueda interceptar el rumbo. Después del modo **VOR / LOC** se inicia, el modo de roll **FMA** mostrará "**VOR / LOC**" en *verde*. Si se inicia el **ARM**, el **FMA** en el modo roll mostrará "**HDG SEL**", debajo del cual "**VOR / LOC**" se muestra en blanco.

Cabe aclarar que el **737NG** tiene dos **AFDS** independientes y dos receptores **NAV** independientes. Entonces, *¿qué AFDS está usando qué receptor NAV?* Echemos un vistazo al panel superior:

Presione el botón **LNAV** nuevamente para regresar al modo **LNAV**. Si la aeronave se desvía demasiado de la ruta, es posible que no se pueda utilizar el modo **LNAV**. En tal caso, primero debe usar **HDG SEL** para un rumbo de interceptación de 90 grados o menos e interceptar el segmento de ruta antes del **waypoint** activo, luego activar el modo **LNAV**.

VOR / LOC: el **AFDS** rastrea el rumbo **VOR** o rastrea un rumbo localizador seleccionado a lo largo del rumbo del rumbo delantero de entrada. Si la aeronave recibe una señal **VOR** cuando se presiona el interruptor **VOR / LOC**, entonces comenzará a rastrear el rumbo **VOR**. Y si la aeronave recibe una señal **LOC** cuando se presiona el interruptor **VOR / LOC**, entonces comenzará a seguir el curso **LOC**. En la fase de crucero, solo se utiliza el modo **VOR**. Después de ajustar la frecuencia **VOR** y confirmar la recepción de la frecuencia actual, gire el selector de rumbo ubicado en el panel **MCP** para seleccionar un rumbo adecuado y luego presione el botón **VOR / LOC**. La presión del

botón VOR / LOC puede iniciar el modo VOR / LOC o el modo ARM VOR / LOC. Si la posición actual de la aeronave es demasiado grande en ángulo o distancia del rumbo seleccionado, la aeronave armará el modo VOR / LOC y activará el modo HDG SEL, y la ventana de rumbo MCP muestra el rumbo actual. En tal circunstancia, debe utilizar el selector de rumbo para seleccionar un rumbo adecuado a fin de garantizar que la aeronave pueda interceptar el rumbo. Después del modo VOR / LOC se inicia, el modo de rollo FMA mostrará "VOR / LOC" en verde. Si se inicia el ARM, el FMA el modo rollo mostrará "HDG SEL", debajo del cual "VOR / LOC" se muestra en blanco.

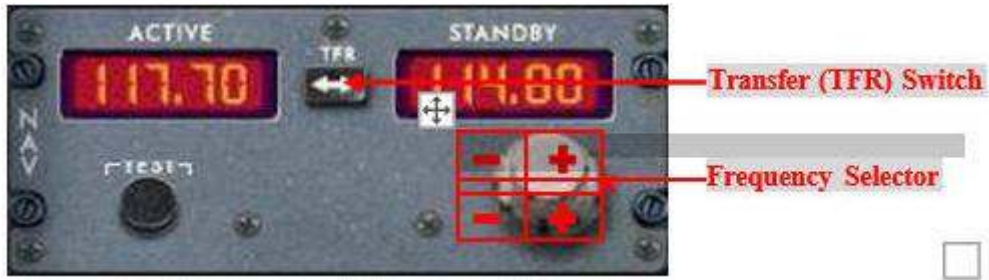
Cabe aclarar que el 737NG tiene dos AFDS independientes y dos NAV independientes receptores. Entonces, ¿qué AFDS está usando qué receptor NAV? Echemos un vistazo al panel superior:



El conmutador de transferencia **VHF NAV** izquierdo se utiliza para seleccionar el receptor **NAV**:

- **BOTH ON 1**: La señal **NAV 1** es utilizada por el panel lateral del capitán, el panel lateral **FO**, **CMD A** y **CMD B**.
- **NORMAL**: El panel lateral del capitán y el **CMD A** utilizan la señal **NAV 1**, mientras que el panel lateral **FO** y **CMD B** utilizan la señal **NAV 2**.
- **BOTH ON 2**: la señal **NAV 2** es utilizada por el panel lateral del capitán, el panel lateral **FO**, **CMD A** y **CMD B**.

Ahora intentemos usar **VOR / LOC**. Primero buscamos una estación de navegación cercana. Seleccione o ingrese "117.7" en el panel de radio o en la página **NAV STATUS** de **CDU**. Si está utilizando el panel de radio, primero use el selector de frecuencia para seleccionar la frecuencia de **STANBY**, y luego presione el interruptor de transferencia para transferir las frecuencias activas y en espera.



Luego use el selector de rumbo en **MCP** para seleccionar **190** como el rumbo **VOR**.



Ahora la pantalla **ND** es la siguiente. Nuestro objetivo es hacer que la aeronave vuele por los trazos verdes, que es nuestro rumbo seleccionado.

Presione **VOR LOC**



Ahora la pantalla **FMA** es la siguiente. Debido a que la distancia actual de nuestro rumbo objetivo es relativamente lejana, el modo de balanceo muestra **HDG SEL**, con el modo **VOR / SEL** armado.



Seleccione un rumbo de intercepción adecuado: Seleccione **139** en la ventana de rumbo de **MCP**.



La aeronave comienza a girar hacia el rumbo **139** para interceptar un rumbo **VOR**. La pantalla **ND** es la siguiente:



Después de interceptar el rumbo, la aeronave volará a lo largo del rumbo **VOR** y la pantalla **FMA** se mostrará como vemos a continuación:



Volvamos al modo **LNAV** y dejemos que la aeronave continúe volando por la ruta. Ahora presentamos algunos modos de tono que se pueden usar durante la fase de crucero, como **ALT HOLD**, **LVL CHG** y **V / S**.

ALT HOLD: Proporciona comandos de inclinación para mantener la altitud seleccionada por el **MCP** o la altitud en el momento en que se presiona el interruptor **ALT HOLD**. Si la altitud en el momento en que se presiona el interruptor **ALT HOLD** está dentro del rango de ± 250 pies desde la altitud seleccionada del **MCP**, el **AFDS** mantendrá la altitud seleccionada del **MCP** y la luz del interruptor **ALT HOLD** se apaga. Si la diferencia entre estas dos altitudes es superior a ± 250 pies, el **AFDS** mantendrá la altitud cuando se presiona el interruptor **ALT HOLD** y se enciende la luz del interruptor **ALT HOLD**. En ambas circunstancias, el modo de tono de **FMA** muestra "**ALT HOLD**".

- Cuando **ALT HOLD** mantiene la altitud seleccionada por el **MCP**:
- Seleccione una nueva altitud **MCP**, para armar el modo **V / S**

Antes de seleccionar la nueva altitud **MCP**, **LVL CHG**, **V / S**, ascenso **VNAV** y descenso **VNAV** están inhibidos. El modo **ALT HOLD** se inhibirá después de interceptar una senda de planeo. El estado actual de la aeronave es el siguiente:



Intentemos presionar el botón **ALT HOLD**. Ahora la pantalla **FMA** y la pantalla **MCP** son las siguientes:



Se puede ver que después de presionar el botón **ALT HOLD**, el modo de tono **FMA** se convierte en "**ALT HOLD**"; y el modo de aceleración, "**MCP SPD**". Esto significa que la aeronave ahora está usando el modo de retención de altitud. Además, debido a que la altitud de la aeronave está dentro de ± 250 pies de la altitud **MCP** cuando presionamos el interruptor **ALT HOLD**, la aeronave mantiene la altitud **MCP**, lo que resulta en la extinción de la luz del interruptor **ALT HOLD** en el panel **MCP**. El acelerador automático se mantiene a la velocidad especificada por la ventana **MCP IAS / MACH**, y la ventana **IAS / MACH** muestra la velocidad actual.

Si modificamos la altitud del **MCP** antes de presionar el interruptor **ALT HOLD**, por ejemplo, la reducimos en **1000** pies, y luego presione el interruptor **ALT HOLD**, entonces podemos observar que la luz del interruptor **ALT HOLD** se ilumina, lo que indica que ahora la aeronave está volando a la altitud cuando se presiona el interruptor **ALT HOLD**.

LVL CHG: El modo **LVL CHG** coordina el control de inclinación y el control de empuje para realizar ascensos y descensos automáticos a una velocidad seleccionada a una altitud especificada. En realidad, puede considerar el modo **LVL CHG** como una versión simplificada del modo de ascenso o descenso de **VNAV**. Al controlar simultáneamente la velocidad y el cabeceo de la aeronave, el modo **LVL CHG** permite la aeronave alcanza la altitud especificada en la ventana de altitud **MCP** a la velocidad especificada por la ventana de velocidad **MCP**. Después de alcanzar la altitud **MCP**, el modo de cabeceo cambia automáticamente al modo **ALT HOLD**; y el modo de

velocidad a **SPEED**. El modo **LVL CHG** se inhibirá después de interceptar una senda de planeo.

Si la altitud del **MCP** es mayor que la altitud de la aeronave, la luz del interruptor **LVL CHG** se iluminará después de presionar el interruptor **LVL CHG**. El modo de aceleración automática de **FMA** muestra "**N1**", lo que indica que la aceleración automática mantiene el empuje límite (*el empuje está determinado por la configuración en la página **N1 LIMIT** de la **CDU***). El modo de paso **FMA** muestra "**MCP SPD**", lo que indica que la aeronave está manteniendo la velocidad especificada en la pantalla **IAS / MACH** del **MCP** usando el comando pitch. Intentémoslo. En la actualidad, el avión utiliza **VNAV + LNAV** y volando a la altitud de crucero **FL320**.

Modificamos la altitud del **MCP** para que sea 33000, y la pantalla **FMA** y la pantalla **MCP** son las siguientes:



Luego presione el interruptor **LVL CHG** y preste atención a los parámetros del motor. Ahora el avión comienza a aumentar el empuje y a ascender.



Si la altitud del **MCP** es menor que la altitud de la aeronave, la luz del interruptor **LVL CHG** se iluminará después de presionar el interruptor **LVL CHG**. Aparece el modo de acelerador automático **FMA "RETARD"**, que indica que el acelerador automático está



moviendo la palanca de empuje a la posición de ralentí. Después **N1** disminuye, el modo de aceleración automática **FMA** y mostrará "**ARM**", lo que indica que el modo de aceleración automática no está activado. La tripulación puede ajustar las palancas de empuje manualmente. El acelerador automático solo proporciona una protección de velocidad mínima. El modo de cabeceo **FMA** muestra "**MCP SPD**", lo que indica que la aeronave mantiene la velocidad especificada por la ventana de **velocidad IAS / MACH** del **MCP** mediante el comando de cabeceo. Intentemos de nuevo. En la actualidad, la aeronave utiliza **VNAV + LNAV** y vuela a la altitud de crucero **FL320**. Modificamos la altitud del **MCP** para que sea **31000**. Ahora la pantalla **FMA** y la pantalla **MCP** son las siguientes:

Luego presione el interruptor **LVL CHG** y preste atención a los parámetros del motor. Ahora el avión comienza a mover el acelerador a la posición de ralentí. Y para mantener la velocidad, la aeronave desciende a altitudes preseleccionadas a velocidades aéreas seleccionadas.



La velocidad objetivo en el modo **LVL CHG** satisface los siguientes principios:

- Si el acelerador automático funciona en el modo **SPEED** cuando **LVL CHG** está conectado, esta será la velocidad objetivo.
- Si el acelerador automático no funciona en el modo **SPEED** cuando **LVL CHG** está conectado, la velocidad de la aeronave en ese momento será la velocidad objetivo
- La velocidad objetivo se puede modificar utilizando el selector **IAS / MACH** en **MCP V/S**: el modo de velocidad vertical puede mantener una velocidad vertical específica controlando el cabeceo de la aeronave.

El acelerador automático iniciará el modo **SPEED** cuando el modo **V / S** esté activado. El modo **V / S** tiene dos condiciones: *armado* y **activado**. Si el modo de cabeceo actual es **ALT HOLD** que se mantiene en la altitud **MCP** y se ha seleccionado una nueva altitud **MCP** (*más alta o más baja que la altitud actual en más de 100 pies*), entonces **V / S** está armado.

Cuando **V / S** está armado, gire la ruedecilla **V / S** para activar el modo **V / S**. Si existe alguna de las siguientes situaciones, el modo **V / S** está inhibido:

- El modo **ALT HOLD** sigue siendo el mismo que la altitud seleccionada por el **MCP**
- Intercepta la senda de planeo en el modo **APP**

Después de presionar el interruptor **V / S**, el modo **V / S** se activará, y el modo de tono **FMA** mostrará "**V / S**". En el modo **V / S ARM**, "**V / S**" se muestra en blanco en la segunda línea del modo de tono **FMA**. Después de armar o activar el modo **V / S**, la pantalla de velocidad vertical mostrará la velocidad vertical actual en lugar de una pantalla en blanco anterior. Luego puede seleccionar una velocidad vertical seleccionada usando la ruedecilla **V / S**.

Los principios de la visualización de la velocidad vertical se dan a continuación:

- En blanco cuando el modo **V / S** no está activado
- Muestra la velocidad vertical actual cuando el modo **V / S** está activado por el interruptor **V / S**
- Muestra el **V / S** seleccionado al configurar **V / S** con la ruedecilla
- El rango de visualización es de **-7900 ~ + 6000** pies / min
- El incremento de velocidad **V / S** de la pantalla es **50** pies / min si **V / S** es menor a **1000** pies / min
- El incremento de velocidad **V / S** de la pantalla es **100** pies / min si **V / S** es igual o mayor que **1000** pies / min

Ahora veamos un ejemplo de cómo realizar el modo **V / S**. En la actualidad, el modo de piloto automático de la aeronave es **VNAV + LNAV**, como se indica a continuación.

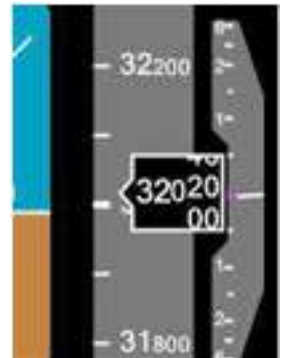


Primero usamos el selector de altitud **MCP** para seleccionar **33000** como nuestra altitud objetivo. Luego presione el Interruptor **V / S**. Ahora la pantalla del **MCP** es la siguiente.



Tanto el interruptor **SPEED** como el interruptor **V / S** están iluminados, mientras que el interruptor **VNAV** está apagado. La pantalla de velocidad vertical cambia de una pantalla en blanco a la velocidad vertical actual, que es "-0050" en la figura, lo que indica que la aeronave tiene una tasa de caída menor. Luego miramos **PFD**. Ahora hay un error rojo en el indicador **PFD V / S**, que apunta cerca de "0". Este error indica la velocidad seleccionada en la ventana de velocidad vertical del **MCP**.

Entonces eche un vistazo a la pantalla **FMA**. Al igual que la pantalla **MCP**, el modo de velocidad es "**MCP SPD**"; modo roll, "**LNAV**"; y modo de tono, "**V / S**".



Ahora gire la ruedecilla **V / S** para seleccionar la velocidad de ascenso **+1000**.



Ahora en el **PFD**, el error rojo en el indicador **V / S** apunta a la escala "**1000**".



Bien, ahora la aeronave ascenderá a **33000** pies con una velocidad de ascenso de **+1000 pies / min**. Después de alcanzar los **33000** pies, la aeronave activará automáticamente el modo **ALT HOLD** y mantendrá la altitud **MCP**. A continuación,

puede intentar por sí mismo volver a **32000** pies utilizando el modo **V / S** y luego volver a activar el modo **LNAV**.

INSPECCION EXTERIOR

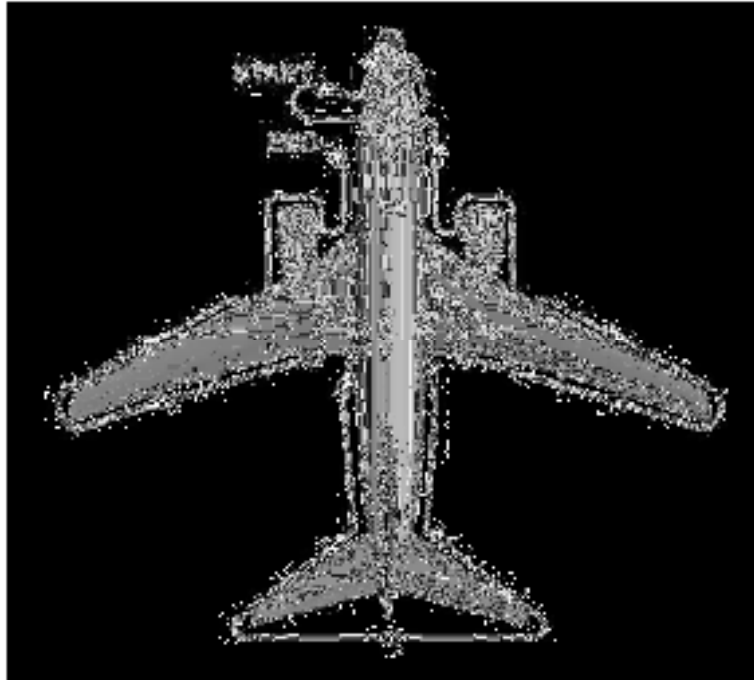
NOTA: La inspección exterior del avión se puede omitir, porque esto no amenazará la seguridad del vuelo. Pero para simular el proceso de vuelo completo tanto como podamos, aquí se detallan los pasos de inspección exterior.

Antes de entrar en la cabina, primero damos la vuelta al exterior del avión. Nuestra tarea es verificar la aeronave y confirmar que cumple con los requisitos de un vuelo. La inspección exterior de una aeronave incluye:

Verificar si la superficie y estructura de la aeronave está despejada, sin piezas dañadas o faltantes o fugas de fluidos.

1. Verificando si las entradas y los escapes del motor están despejados, los paneles de acceso están asegurados y los inversores (*reversers*) están guardados.
2. Verificar si las puertas y los paneles de acceso al fuselaje están cerrados y bloqueados.
3. Verificar si todas las sondas están limpias sin daños.
4. Compruebe si la superficie de todas las antenas y luces está en buenas condiciones.

A continuación se proporciona una ruta típica de inspección exterior.



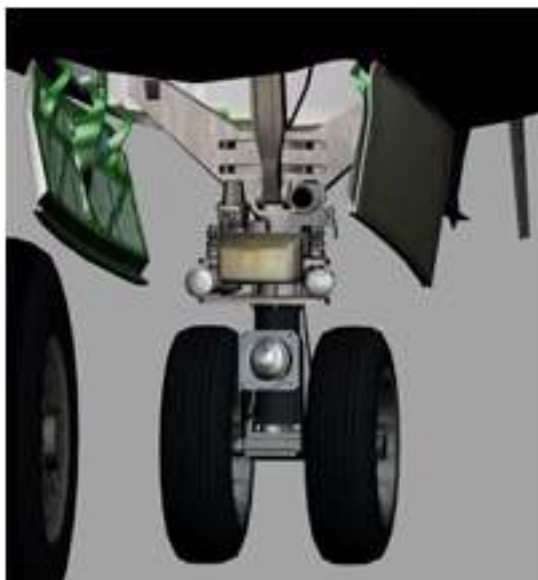
¿Por qué comienza la inspección desde la entrada delantera? Eso es porque, usted, el capitán, tiene su pesado maletín de vuelo, que está repleto de todo tipo de archivos y la carta que son indispensables para el vuelo. Entonces, antes de salir sin carga y comenzar la inspección, lo primero que se le ocurre es poner el molesto estuche en la cabina, por lo tanto, es fácil entender por qué la inspección comienza desde la entrada delantera, que es la más cercana a la cabina. Por supuesto, no existe una ruta compulsiva para la inspección exterior. Puede inspeccionar todos los artículos a su manera hasta que se confirme que son seguros.

Bien, ahora llegamos al fuselaje delantero izquierdo donde se inspeccionan el sensor de temperatura, el pitot y el sensor de ángulo de ataque (*ver la siguiente figura*). Preste atención para asegurarse de que el exterior de estas partes esté completo, si hay deformaciones o faltan partes, y si las superficies están despejadas y si se retiraron las cubiertas de los puertos y sensores. Estas partes proporcionan datos básicos y cruciales para el control de la aeronave, por lo que si este equipo no funciona correctamente, será una pesadilla una vez en el aire.



Además, las puertas y los paneles de acceso del fuselaje también deben inspeccionarse para comprobar que están cerrados y bloqueados. Por ejemplo, algunas aeronaves están equipadas con escaleras, por lo que las escaleras deben revisarse y, si no se utilizan, debe verificar que estén retraídas y que la puerta de acceso esté cerrada y bloqueada.

Tras finalizar la inspección del fuselaje delantero izquierdo, llegamos al morro. Debemos revisar las ruedas de morro para ver si hay grietas o daños en las ruedas. Asegúrese de que la superficie de la luz exterior esté completa y no falte nada. Asegúrese de que el puntal del tren de aterrizaje, las puertas del tren de aterrizaje y los conjuntos de dirección de la rueda de morro estén en buenas condiciones.



A continuación, llegamos a la parte delantera derecha del avión. Igual que el fuselaje delantero izquierdo, primero verificamos el sensor de temperatura, pitot, sensor de ángulo de ataque, y luego revise las puertas y los paneles relevantes.

Luego continuamos caminando hacia la cola, y nuestra siguiente parada es la raíz del ala derecha. Primero debemos revisar la puerta del deflector de aire del ariete, que debe estar abierta, como se muestra en la siguiente imagen. Cuando la aeronave está en tierra o volando a baja velocidad con los flaps no retraídos por completo, esta puerta debe estar abierta. Luego revisamos las luces debajo del fuselaje, echando un vistazo para ver que el exterior de las luces está bien. Finalmente, revisamos las solapas del borde de ataque.



Después de la raíz del ala derecha, llegamos a la parte delantera del motor n. ° 2 para verificar si todos los paneles de acceso en el motor están cerrados y bloqueados, si las aspas del ventilador, el rotor y el cono de cola están en buenas condiciones y si el empuje el inversor está guardado.



Luego revisamos el ala, los flaps del borde de ataque y las lamas. Mire para ver si hay hielo, escarcha u otra materia en la superficie del ala. Todo el equipo del borde delantero del ala y la superficie superior del ala debe estar libre de hielo, nieve o escarcha.



Después de revisar el ala, llegamos a la punta del ala donde debemos verificar la posición y las luces estroboscópicas para ver si las luces están completas sin daños, y verificar las mechas de descarga estática en la parte posterior. Luego revisamos los alerones y los flaps del borde de fuga ubicados en la parte trasera del ala. Los elementos que se deben verificar son los mismos que los de la inspección del equipo del borde frontal.



Ahora hemos terminado la revisión de todo el ala. Entonces deberíamos comprobar el engranaje principal correcto. Los elementos de inspección del tren principal son los mismos que los del tren de morro. La única diferencia es que para el

engranaje principal, las líneas hidráulicas, los frenos y el amortiguador de vibraciones también deben revisarse, como se muestra en la imagen siguiente.

Después de inspeccionar el tren principal derecho, continuamos caminando hacia la cola e inspeccionamos el fuselaje de popa derecho. Se deben realizar controles en todas las puertas y cubiertas no utilizadas del fuselaje, verificando que estén todas cerradas y bloqueadas. Revise la puerta de alivio de presión negativa y verifique que esté cerrada. Verifique el valor del flujo de salida, la puerta de entrada de la APU y todos los detectores en el fuselaje.



Luego llegamos a la cola para inspeccionar el estabilizador vertical, timón, estabilizador horizontal y elevador, verificamos que todas las superficies estén libres de hielo, nieve y escarcha. Verifique que el patín de cola no esté dañado. Compruebe las mechas de descarga estática, la luz estroboscópica y la salida de escape de la APU.



Después de la inspección del fuselaje derecho y la cola, el lector ya debería saber qué elementos deben verificarse en el fuselaje izquierdo. Por tanto, no se volverá a repetir aquí. Se recomienda que la secuencia de verificación sea Fuselaje de popa izquierda → **Engranaje principal izquierdo** → **Punta del ala izquierda y borde de fuga** → **Ala izquierda y borde de ataque** → **Motor número 1** → **Raíz del ala izquierda y fuselaje inferior**.