

# **SISTEMA DE ATERRIZAJE CON VISIBILIDAD REDUCIDA, DENOMINADO INSTRUMENTAL LANDING SYSTEM/ ILSIDME CAT.I.**

## **Cómo funciona el sistema ILS**

El ILS es un sistema que permite el control y guiado de los aviones en las maniobras de aterrizaje y, dependiendo del propio sistema, también a lo largo del recorrido de la pista.

El ILS posee dos subsistemas independientes: uno sirve para proporcionar guía lateral y el otro para proporcionar guía vertical.

Una serie de antenas localizadoras (LOC o *localizer*) están situadas normalmente a unos 1000 pies (305 m) del final de la pista y suelen consistir en 8 ó 14 antenas direccionales. Se transmiten señales portadoras entre los 108 MHz y 112 MHz definidas para cada localizador. Estas portadoras se modulan con 90 Hz y 150 Hz y con distintas fases .

Esto produce el efecto que la señal de 150 Hz predomine en el lado derecho de pista y la de 90 Hz en el izquierdo. El receptor del localizador en el avión mide la diferencia entre la modulación entre las señales de 90 Hz y 150 Hz: cuando la diferencia es de cero, la antena receptora está en la línea central del localizador, lo que normalmente coincide con el centro de la pista.

Una antena transmisora de la senda de planeo (G/S, del inglés: *Glide Slope* o GP: *Glide Path*) se sitúa a un lado de la zona de la pista donde se produce la toma. La señal G/S se transmite a una frecuencia de entre 328.6 MHz y 335.4 MHz, usando una técnica similar a la del localizador; la señal está situada para marcar una senda de planeo de aproximadamente 3° sobre la horizontal.

Las frecuencias del localizador y la senda de planeo están emparejadas de manera que sólo se requiere seleccionar una frecuencia para sintonizar ambos receptores. El localizador proporciona una señal de código morse, transmitida a 1020 Hz para permitir la identificación.

Las señales del localizador y la senda de planeo se muestran en un instrumento de la cabina, llamado **Indicador de Desviación de Curso/ CDI**, (*Course Deviation Indicator*), como agujas horizontales y verticales (o un instrumento electrónico que las simule). El piloto controla el avión de manera que las agujas permanezcan centradas en el indicador, pues es entonces cuando el avión sigue la senda de planeo y la dirección correctas. Las señales también pueden pasarse a los sistemas de piloto automático para permitir que éste vuele la aproximación.

Un **ILS estándar** se considera de **Categoría I**, lo que permite aterrizajes con una visibilidad mínima de 2.400 pies (732 m) o 1.800 pies (549 m) en caso de que haya iluminación de la línea central y zonas de toma de la pista y un mínimo de techo de nubes de 200 pies (61 m). Los sistemas más avanzados de **Categoría II** y **Categoría III** permiten operaciones en visibilidad de casi cero, pero requieren una certificación adicional del avión y la tripulación.

Las aproximaciones de **Categoría II** permiten aterrizar con una altura de decisión de 100 pies (30 m) y una visibilidad de tan solo 1.200 pies (366 m).

La **Categoría III** la vuela el sistema de aterrizaje automático del aparato, y permite operaciones sin incluso altitudes de decisión y una visibilidad mejor a 700 pies (213 m) **CAT IIIa**, o entre 150 (46 m) y 700 pies (213 m) **CAT IIIb**.

## Radiobalizas

Las radiobalizas operan a 75 MHz y se utilizan para indicar la altura y posición aproximadas a las que se encuentra el avión durante su aproximación. Son tres:

- **Radiobaliza exterior/ OM**, del inglés: *outer marker*): localizada a 3,9 millas náuticas (7,2 km) del umbral de la pista. Emite dos rayas (morse) por segundo con un tono de 400 Hz; su indicador es azul. Se utiliza esta radiobaliza para ayudar a los chequeos de altura, distancia y funcionamiento del equipamiento. Se puede combinar con un NDB para crear una **Radiobaliza Exterior de Localizador (LOM)**, del inglés: *Locator Outer Marker*.
- **Radiobaliza intermedia/ MM**, del inglés: *middle marker*): se localiza para que, en condiciones de baja visibilidad informe que el contacto con la pista es inminente. Está modulada con un tono de 1300 Hz y emite puntos y rayas (morse) alternativos. Su color es ámbar.
- **Radiobaliza interior/ IM**, del inglés: *inner marker*): cuando está instalada, se localiza para que en condiciones de baja visibilidad se indique que se está a punto de cruzar el umbral de la pista. En esta posición un avión normalmente llega a las condiciones mínimas de la **Categoría II**. La modulación es de puntos a 3000 Hz, 6 por segundo. Su color es blanco.

En la actualidad las radiobalizas interior e intermedia, sobre todo la primera, son raras de encontrar, y también está decreciendo el uso de la radiobaliza exterior.

## DME

El **equipo telemétrico/ DME**, del inglés: *Distance Measuring Equipment*) está reemplazando a las radiobalizas en muchas instalaciones. Proporciona una medición de la distancia hasta la G/S. La frecuencia está comprendida entre 978 y 1213 Mhz de 200 a 400 canales, que se selecciona automáticamente al sintonizar el LOC(Localizador).

El avión interroga con una secuencia de pares de pulsos separados a 12 microsegundos. El equipo de tierra recibe esta señal y la retransmite de nuevo con un retardo de 50 microsegundos.

El equipo del avión calcula el tiempo transcurrido desde que preguntó, le descuenta 50 ms, lo divide por dos y lo multiplica por la velocidad de la luz (300 m por microsegundo). Con este dato se calcula la distancia al equipo de tierra.