



Rutas aéreas

Las “carreteras” del cielo por las que circulan las aeronaves y donde (casi) todo está regulado

El ancho de las aerovías es de 8 millas náuticas (casi 15 km) y la separación vertical es de 300 metros



Los aviones que vuelan hacia el **Este** usan niveles de vuelo **impares** (FL210, FL230, etc.)

Los aviones que vuelan hacia el **Oeste** lo hacen en niveles **pares** (FL300, FL400, etc.)

Cuando un avión establece un **plan de vuelo** define su paso por una serie de puntos concretos establecidos en las cartas de navegación aérea (**waypoints**).

Las **aerovías** son pasillos o corredores establecidos en el espacio, determinados por una sucesión de puntos de posición conocida y que pueden ser seguidos por medio de los sistemas de navegación a bordo de una aeronave.

Los segmentos más inmediatos a los aeropuertos y que los unen con las rutas aéreas pueden ser o bien de despegue (**SID-Standard Instrument Departures**) o de aterrizaje (**STA-Standard arrival**).

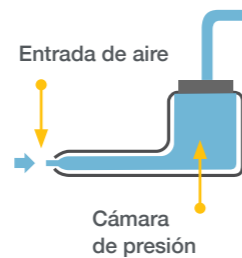
Curiosidad

¿Sabías qué?

El **tubo o sonda de Pitot** permite a los navegadores calcular la altitud del avión, velocidad relativa y gradiente de ascenso.



Sonda de Pitot



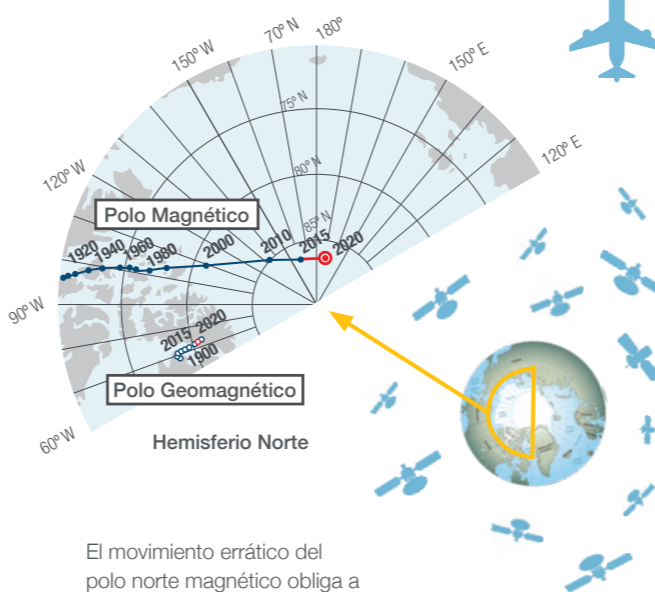
- Velocímetro**
Indica la velocidad relativa del avión
- Variómetro**
Indica si el avión asciende o desciende y su velocidad
- Altimetro**
Indica la altitud del avión

Rutas aéreas más transitadas

Aeropuertos	Vuelos/año	Vuelos/día
→ Seoul-Jeju (Corea del Sur)	64.991	178
→ Melbourne-Sidney (Australia)	54.519	149
→ Bombay-Delhi (India)	47.462	130
→ Fukuoka-Tokio (Japón)	42.835	117
→ Río de Janeiro-Sao Paulo (Brasil)	39.325	108
→ Sapporo-Tokio (Japón)	38.389	105
→ Los Angeles-San Francisco (EE.UU)	34.897	96
→ Brisbane-Sidney (Australia)	33.765	93
→ Ciudad del Cabo-Johannesburgo (Sudáfrica)	31.914	87
→ Beijing-Shanghai (China)	30.029	82

La ruta aérea internacional más transitada del mundo está en Asia y es la que une **Singapur con Kuala Lumpur**, con un promedio de **30.660 vuelos/año (84 vuelos/día)**

Movimiento del polo magnético

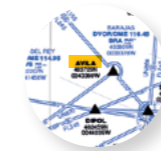


El movimiento errático del polo norte magnético obliga a actualizar antes de lo previsto el modelo que ayuda a la navegación global.

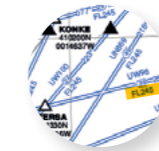
Nomenclaturas



Los nombres de las aerovías constan de 2 letras y 3 números, por ej.: **UM744**

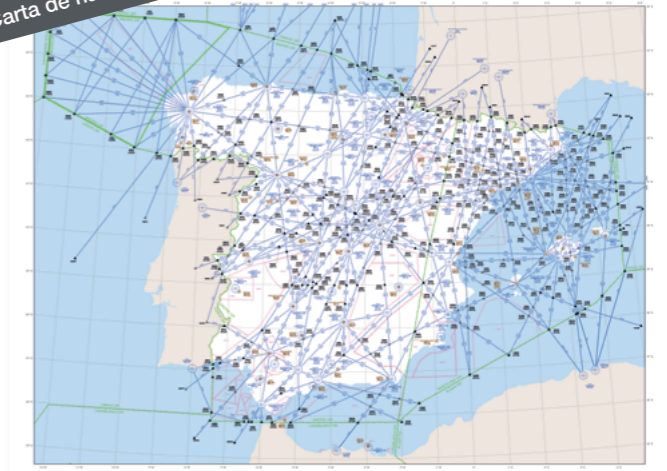


Los **waypoints** se nombran con cinco letras que suenan inequívocamente en varios idiomas: por ej.: **AVILA**



Los aviones vuelan a diferentes alturas “niveles de vuelo” que se nombran según su altitud en pies, por ejemplo.: **FL245**
· FL > Flight Level
· 245 > 24.500 pies

Carta de navegación (España)



Ayudas a la navegación

Las primeras ayudas a la navegación fueron en forma de **señales de radio** emitidas desde estaciones en tierra, cuyas ubicaciones se localizan en un mapa. Al trazar la dirección hasta la estación emisora se puede seguir un rumbo en cada momento. Esto ya permitía volar sin ver.

Esas radioayudas se conocen como **RDF-Radio Direction Finding o Búsqueda por Radio Dirección**. Una emisora permite establecer el rumbo, dos o más emisoras permiten establecer la posición.

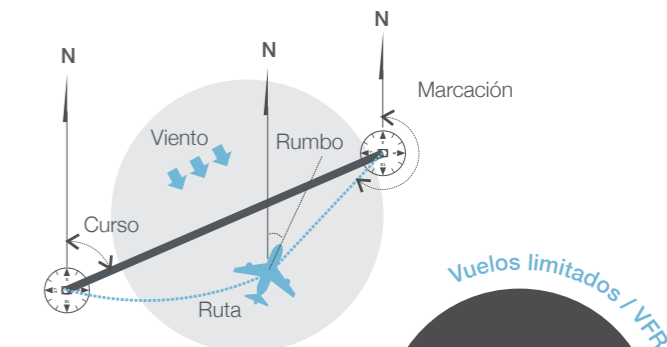
El siguiente paso fue el **VOR-Very High Frequency Omnidirectional Range**, un radiofaro omnidireccional en VHF mucho más preciso, que emite tres señales simultáneamente:

- Una señal en código Morse para identificar a la estación
- Una señal en onda senoidal de 30 Hz con fase constante
- Una señal en onda senoidal de 30 Hz con fase variable en función de la dirección en la que sea emitida (360 líneas de dirección que parten desde el Norte magnético)

Los VOR suelen incorporar otra radioayuda llamada **DME-Distance Measurement Equipment**, que permite al piloto conocer la distancia que hay entre la aeronave y la estación VOR-DME.

Las aeronaves incorporan cada vez más receptores de **señales para posicionamiento** basado en la red de satélites NAVSTARGPS (Global Positioning System), GLONASS o EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service).

Los aviones también disponen a bordo de un **sistema de navegación inercial (INS)** que establece su posición de forma autónoma y sin ayuda exterior gracias a sus sensores (acelerómetros, sensores giroscópicos de rotación, etc.)



Vuelos limitados / VFR

Los vuelos VFR están limitados por las condiciones meteorológicas y por la luz solar

Tipos de vuelo

VFR Reglas de Vuelo Visual

En los primeros años de desarrollo de la aviación los pilotos, además de ayudarse con una brújula, se guiaban por lo que podían ver en tierra (ciudades, aldeas, ríos, costa, orografía, etc.).

Navegación DR Navegación a estima

Permite a un piloto conocer la posición actual de la aeronave utilizando tecnología básica simple (reloj y brújula) y conociendo la velocidad y dirección respecto al terreno.

IFR Reglas de Vuelo Instrumental

Los vuelos IFR permiten la operación continua y segura en condiciones de visibilidad bajas o nulas para el piloto y/o los controladores ya que se basa en el uso de instrumentos para la navegación, que se realiza de forma automatizada.

Vuelos autónomos / IFR

Los vuelos IFR no necesitan contacto visual con el terreno/entorno, ya que usan instrumental de navegación