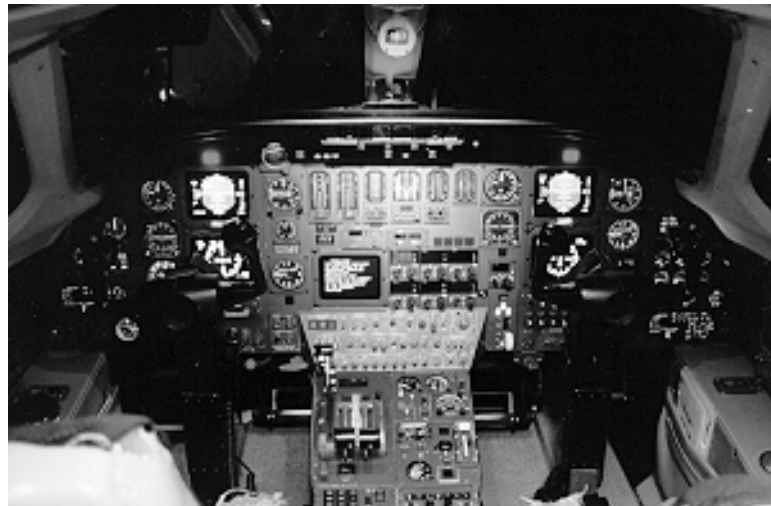


## INSTRUMENTOS DE VUELO



<b>1. Introducción.....</b>	<b>Pág. 3</b>
<b>2. Instrumentos de a bordo .....</b>	<b>Pág. 6</b>
<b>3. Instrumentos de diferencia de presión .....</b>	<b>Pág. 8</b>
3.1.    Atmósfera Internacional (ISA)	
3.2.    Sistema PITOT estática	
3.3.    Conexiones de los instrumentos de presión	
3.3.1. Anemómetro	
3.3.2. Altímetro	
3.3.3. Variómetro	
<b>4. Instrumentos de motor alternativo .....</b>	<b>Pág. 14</b>
<b>5. Instrumentos integrados .....</b>	<b>Pág. 16</b>
5.1.    Introducción a la instrumentación digital	
<b>6. Glosario de términos.....</b>	<b>Pág 19</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

---

**Captación de la atención** La misión principal de los instrumentos de a bordo, es proporcionar al piloto una información tal que le permita mantener el avión bajo control en cualquier condición de vuelo.

El conocimiento y familiaridad del controlador con esos instrumentos le ayudará a entender los procedimientos de supervisión de los pilotos mientras vuelan, y podrá mejorar su asistencia a cualquier piloto que se encuentre en dificultades.

**Propósito** Dentro del módulo que describe la aeronave, esta unidad ofrece los fundamentos, aspectos y características de operación de los principales instrumentos de a bordo.

1. Instrumentos de Vuelo
2. Instrumentos de Navegación (desarrollados en temarios específicos de Navegación)
3. Instrumentos de Motor
4. Algunos instrumentos autónomos

Comenzando con instalaciones básicas de aviación general, se avanzará en la evolución de la instrumentación hasta la actual situación en los aviones de transporte, sin perder de vista la intención descriptiva básica de la unidad.

# 1. INTRODUCCIÓN

---

## Objetivos

Al concluir esta lección, el alumno estará preparado para identificar:

- Instrumentos de vuelos giroscópicos básicos y en presentaciones evolucionadas (cabinas digitales).
- Instrumentos basados en la diferencia de presión, básicos y evolucionados (cabinas digitales).
- Brújulas magnéticas y otros sistemas indicadores de dirección.
- Otros instrumentos auxiliares de vuelo, relojes, etc.
- Instrumentos de motor.

---

## Habilidades

Dispondrá de habilidad de reconocer los parámetros o indicaciones presentadas en cada instrumento, así como los sensores que facilitan dicha medición, más detalladamente:

- Necesidad de los parámetros indicados.
  - Uso de los mismos.
  - Limitaciones y errores importantes.
  - Diversas presentaciones actuales de dichas indicaciones.
  - Diversos sensores que producen la medida de los parámetros.
-

# 1. INTRODUCCIÓN


---

## Síntesis

La unidad se desarrollará presentando:

- ⊙ 1. Instrumentos de a bordo. Definición.  
Condiciones de Funcionamiento  
Clasificación. Parámetros a medir. Normalización. Partes esenciales
- ⊙ 2. Instrumentos de diferencia de presión  
Sistema Pilot-Estática. Altimetro. Variómetro. Anemómetro
- ⊙ 3. Instrumentos de motor alternativo  
Cuenta revoluciones, Presión de aceite  
Temperatura de aceite. Temperatura de Culatas
- ⊙ 4. Instrumentos integrados (IFIS). Director de Vuelo  
ADI, HSI, RMI. Instrumentos de motor  
Cabinas digitales de cristal (EFIS), Indicaciones de motor (EICAS)
- ⊙ 5. Glosario de Términos.

## 2. INSTRUMENTOS DE A BORDO

**Instrumentos de a bordo**  Son las unidades y componentes cuya finalidad es la de proporcionar a la tripulación de una aeronave, los datos relativos y necesarios para su control en vuelo y poder determinar su posición en el espacio.

**Condiciones de funcionamiento**

- ⊙ Exactitud. Independiente de todos los fenómenos cuya medición no depende de él.
- ⊙ Precisión. Apreciación de las desviaciones débiles.
- ⊙ Rapidez y Estabilidad. Sin retraso y bien amortiguado.

**Clasificación** 1. INSTRUMENTOS DE VUELO

TIPO	NOMBRE	PARÁMETROS MEDIDOS
<b>GIROSCÓPICOS</b>	. Horizonte Artificial . (Indicador de Posición) . Direccional Giroscópico . Indicador de Viraje	. Ángulo de Cabeceo y Alabeo . Rumbo . Régimen de Viraje y Coordinación
<b>DIFERENCIA DE PRESIÓN</b>	. Altimetro . Variómetro  . Anemómetro	. Altura Barométrica . Régimen de Ascenso/Descenso . Velocidad respecto del Aire
<b>CAMPO MAGNÉTICO</b>	. Brújulas Magnéticas . Independientes	. Rumbo Magnético
<b>AUXILIARES</b>	. Indicador Ángulo de Ataque . Cronómetros	. Ángulo de ataque . Hora GMT. Tiempo transcurrido. Fecha

2. INSTRUMENTOS DE NAVEGACIÓN (Se desarrollará en la unidad correspondiente)

3. INSTRUMENTOS DE MOTOR

## 2. INSTRUMENTOS DE A BORDO

ALTERNATIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Indicadores cuenta revoluciones</li> <li>. Presión de aceite</li> <li>. Temperatura de aceite</li> <li>. Temperatura de culatas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Vueltas del eje</li> <li>. Aceite del motor</li> <li>. Presión del motor</li> <li>. Temperatura del motor</li> </ul>
TURBINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Indicador EPR</li> <li>. Indicador EGT</li> <li>. Indicador FF</li> <li>. Indicador N1</li> <li>. Indicador N2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Relación de presiones del motor</li> <li>. Temperatura de gases de escape</li> <li>. Consumo horario de combustible</li> <li>. RPM del compresor frontal</li> <li>. RPM del compresor posterior</li> </ul>

**Normalización** Anexo 6 de la OACI (Equipos de Instrumentos de a bordo)  
Ejemplo: Ordenación TBásica

**Partes esenciales**

- ⊙ **SENSOR:** situado junto a la acción.  
Ejemplo: giroscopio, tubo pilot
- ⊙ **TRANSMISOR:** conexiones entre sensor e indicador
- ⊙ **INDICADOR:** parte visible del tablero de instrumentos

## 3. INSTRUMENTOS DE DIFERENCIA DE PRESIÓN


---

**Introducción** Ya que el avión opera en una ATMÓSFERA de 3 dimensiones, la información de vuelo necesaria en este caso deriva del conocimiento de las presiones diferenciales existentes y que permiten medir la velocidad del avión respecto a la masa de aire que le envuelve, la altitud del avión y el régimen de subida o descenso.

### 3.1. ATMÓSFERA INTERNACIONAL (ISA)

El convenio sobre ATMÓSFERA STANDARD está recogido por la OACI, según el cuadro adjunto, cada 1.000 pies de aumento de altitud de – 2.000 pies hasta 36.000 (TROPO PAUSA) indica los valores standard de TEMPERATURA ABSOLUTA DEL AIRE Y PRESIÓN observándose una disminución práctica de 2°C cada 1.000 pies en TEMPERATURA y prácticamente una disminución de 1" (Pulgada de Hg) cada 1.000 pies o 1 milibar cada 30 pies.

### 3.2. SISTEMA PITOT ESTÁTICA

 Para medir la presión total del Aire Pt se utiliza un sensor llamado Tubo PITOT, que es una varilla con un orificio enfrentado libremente a la corriente de aire. Lleva instalada una resistencia calefactora para evitar la formación de hielo en la abertura de entrada de aire.

Las tomas estáticas son unos orificios situados en las zonas del avión donde el aire está en remanso. Pueden situarse en los laterales del Tubo PITOT o preferentemente en los costados del fuselaje izquierdo y derecho unido por una canalización que compense errores de maniobras. También suelen ir calefactados.

## 3. INSTRUMENTOS DE DIFERENCIA DE PRESIÓN

---

### 3.3. CONEXIONES DE LOS INSTRUMENTOS DE PRESIÓN

En los Sistemas Pitot-Estática básicos la misma sonda recoge información sobre presión total y también sobre estática existiendo dos conducciones hacia un tablero de instrumentos:

La TUBERÍA PITOT y la TUBERÍA ESTÁTICA.

- ⊙ El ANEMÓMETRO necesita conocer la Presión dinámica que es diferencia de TOTAL o PITOT y ESTÁTICA, por lo tanto recibe las dos tomas.
- ⊙ El ALTÍMETRO necesita sólo la Presión estática para, en función de ella, establecer una indicación de altura.
- ⊙ El VARIÓMETRO mide el régimen de ASCENSO o DESCENSO midiendo el régimen de cambio de la presión estática en un momento determinado, luego sólo necesita una conducción de PRESIÓN ESTÁTICA.

#### 3.3.1. Anemómetro

 Indica la velocidad del avión con respecto al aire en MILLAS TERRESTRES por HORA/M.P.H. o bien en NUDOS (KNOTS) MILLAS NÁUTICAS/H.

Su funcionamiento es como sigue:

- ⊙ La caja del instrumento está a la presión estática  $P_s$
- ⊙ La CÁPSULA BAROMÉTRICA o ANEROIDE recibe la presión PITOT o TOTAL, por lo tanto esta cápsula se mueve obedeciendo a la diferencia  $P_t - P_s$ , es decir,  $P$  dinámica.

Un sistema mecánico dentro del instrumento compensa la ley del cuadrado de la velocidad para indicarla correctamente. ( $P_d = 1/2 \rho V^2$ ).

Es importante notar que son dos los factores que influyen sobre la dilatación de la cápsula, y en definitiva sobre la indicación de velocidad:

- ⊙ DENSIDAD DEL AIRE
- ⊙ VELOCIDAD DEL AIRE

### 3. INSTRUMENTOS DE DIFERENCIA DE PRESIÓN

---

**Indicaciones en el anemómetro**

Las indicaciones son:

- ⊙ I.A.S. (INDICATED AIR SPEED), velocidad indicada del movimiento relativo aire/avión.
- ⊙ C.A.S. (CALIBRATED AIR SPEED), velocidad corregida por los errores de instalación e instrumental (no varía más de unos cuantos NUDOS de IAS) puede consultarse el MANUAL o en AVIONES DE TRANSPORTE el COMPUTADOR de DATOS DE AIRE ofrece el Valor CAS permanentemente.
- ⊙ TAS (TRUE AIR SPEED), velocidad verdadera respecto del aire considerando la corrección de densidad verdadera del aire en el nivel que se vuela.


El anemómetro está tarado a una densidad standard al nivel del mar. Puede llegar a ser grande la diferencia de TAS y CAS para VUELO DE ALTA COTA.

En aviones de TRANSPORTE, el CALCULADOR DE DATOS de AIRE efectúa la corrección calculando la densidad en función de la altura y temperatura exterior.

Presentando en CABINA ambas velocidades en distintos instrumentos IAS y TAS.

Tanto en aviones de aviación general como transporte, las VELOCIDADES OPERATIVAS se miden en IAS o bien CAS, así aparecen las indicaciones según arcos de color y velocidades límites de referencia.

#### 3.3.2. Altímetro

 Mide la presión atmosférica permanentemente a través de su toma estática, de acuerdo con la ley standard de presión altura, y a través de los sistemas internos de engranajes y mecánico mueve las agujas y en algunos casos un tambor para la indicación de la altura en pies.

La cápsula está tarada según ISA al nivel del mar (1013 mb/29,92"/15°C). Existe una escala ajustable y a la vista que permite establecer una referencia barométrica en milibares (mb) o pulgadas de mercurio (").

### 3. INSTRUMENTOS DE DIFERENCIA DE PRESIÓN

---

**Diversas presentaciones de altímetros**

Los más antiguos y tradicionales de agujas (3) en aviación general. Se deben leer COMENZANDO SIEMPRE POR LA AGUJA MÁS PEQUEÑA Y CONTINUANDO EN ORDEN CRECIENTE DE TAMAÑOS.

Para evitar errores de lectura a baja cota, en algún altímetro aparece debajo de 16.000' un disco con franjas amarillas. En aviación de transporte los sistemas de DATOS DE AIRE alimentan eléctricamente los servo altímetros con indicaciones de tambor y aguja, ambos con incrementos de 20'.

**Códigos "Q" para ajuste de altímetros**

El ajuste de altímetros a las presiones barométricas predominantes en los diversos niveles de vuelo y aeropuertos es parte de las técnicas de operación de vuelo y es fundamental para mantener la separación adecuada entre aviones y también del terreno durante los despegues y aterrizajes.

Para hacer los ajustes, el piloto depende de los datos meteorológicos observados que solicite y que los centros de control terrestre transmitan.

Las peticiones y transmisiones son adoptadas universalmente y forman parte del Código "Q" de comunicación de O.A.C.I.

Así:

- ⊙ Q.F.E.: Ajuste de la presión predominante en el AEROPUERTO. Este REGLAJE proporciona 0 pies al ATERRIZAJE.
- ⊙ Q.N.H.: Presión atmosférica que hay al nivel del mar, deducida del Q.F.E., suponiendo que la atmósfera que existe entre la superficie terrestre y el mar es atmósfera standard.

Con este REGLAJE al ATERRIZAR o DESPEGAR se marca la ELEVACIÓN del AEROPUERTO.

Según el reglaje del altímetro la altitud indicada (I.A.) será Altitud de Presión (PA) con reglaje standard (1013 mb) o altitud calibrada cuando el reglaje es la presión QNH.

### 3. INSTRUMENTOS DE DIFERENCIA DE PRESIÓN

---

**Ajustes típicos del altímetro**

En el aparcamiento el piloto deberá obtener por frecuencia el QNH local. Al ajustar el altímetro con esta referencia la lectura será exactamente LA ELEVACIÓN del CAMPO que puede consultarse en la Ficha del Aeropuerto.

El despegue debe hacerse con el QNH como referencia, la información de altura se dará en ALTITUD hasta el NIVEL de TRANSICIÓN del AEROPUERTO, por encima del cual el ajuste del Altímetro será la presión ESTÁNDAR de 1.013 mb o 29,92 pulgadas de Hg. A partir de este momento, las referencias de altitud son NIVELES DE VUELO definidos como ALTITUD DE PRESIÓN /100, es decir, si el altímetro marca 20.000', el NIVEL DE VUELO (FL) será 200. En el aeropuerto de llegada el procedimiento será inverso, pasando de NIVEL DE VUELO a ALTITUDES CALIBRADAS con la referencia del QNH local, que proporciona la ELEVACIÓN DEL CAMPO al tomar TIERRA.

---

**Errores debidos a cambios de presión**

Cuando se vuela con Altitud de Presión P.A., es decir, NIVEL DE VUELO las líneas de igual presión o ISOBARAS no mantienen igual ELEVACIÓN en todos los puntos, por lo tanto en una alta presión el avión estará por encima del estándar y en una baja presión estará por debajo.

**Errores debidos a cambios de temperatura**

La Atmósfera estándar también supone ciertos valores de temperatura a todas las altitudes y en consecuencia los valores no estándar pueden causar errores en la lectura del altímetro.

En un día frío considerando una altitud estándar, el aire es más pesado y la disminución de presión es más lenta, con lo cual la indicación estará por encima de la realidad. Lo contrario ocurre en días cálidos donde el aire pesa menos y la escala se expande.

## **3. INSTRUMENTOS DE DIFERENCIA DE PRESIÓN**

---

### **3.3.3. Variómetro**

📖 Igual que el altímetro el variómetro tiene una cápsula barométrica, que está unida a la presión estática. Pero a diferencia de aquel, la caja del variómetro también recibe la presión estática, pero es a través de un tubo capilar con la que la presión en la caja cambia más lentamente que en la cápsula, por lo tanto la reacción de la cápsula será la diferencia en un tiempo muy pequeño de presiones estáticas.

Es decir, el régimen de cambio de altura, que es transmitido por el mecanismo adecuado de aguja para medición en pies/minuto de la velocidad vertical del avión.

## 4. INSTRUMENTOS DE MOTOR ALTERNATIVO

---

### Hélice de paso fijo

El motor de hélice de paso fijo tiene solamente una indicación de "cuenta vueltas" del cigüeñal en R.P.M. o de la hélice, ya que son las mismas

### Hélice de paso variable

En hélice de paso variable las revoluciones de la hélice son menores que las del motor.

En cualquier caso el TACÓMETRO siempre mide las R.P.M. del MOTOR y es la base de referencia para el ajuste de potencia.

Una LÍNEA ROJA indica el LÍMITE de R.P.M. UTILIZABLES.

Con aviones de HÉLICE de paso variable (REVOLUCIONES CONSTANTES) aparece el INDICADOR DE PRESIÓN DE ADMISIÓN de la mezcla de AIRE/GASOLINA y en este caso debe usarse junto con el TACÓMETRO para el ajuste de POTENCIA.

Cuando se ajustan unas R.P.M., si se modifica la potencia abriendo o cerrando el mando de gases, la hélice cambia automáticamente de ángulo de ataque (PASO) a través de un dispositivo llamado de GOVERNOR sin que se cambien las R.P.M.

#### ⊙ Para AUMENTOS DE POTENCIA:

- Fijar R.P.M.
- Ajustar potencia con presión de admisión

#### ⊙ Para DISMINUCIONES DE POTENCIA:

- (proceder a la inversa) Peligro en caso contrario.

## **4. INSTRUMENTOS DE MOTOR ALTERNATIVO**

---

**Presión y  
temperatura  
de aceite del  
motor**

- ⊙ El tubo tipo BOURDON es el sensor de presión típico usado para indicar la PRESIÓN DE ACEITE.
- ⊙ La presión de ACEITE tiende a estirar el tubo; este movimiento es recogido por el conjunto mecánico hasta la aguja.
- ⊙ La TEMPERATURA DE ACEITE es el otro indicador que suele disponerse junto a la PRESIÓN para constituir un control de la "buena salud del motor".
- ⊙ En motores de alta compresión o potencia, se añade un indicador de TEMPERATURA de CULATAS de CILINDROS, indicando si la refrigeración es correcta, mucho antes de que la temperatura de aceite sufra anomalías.

## 5. INSTRUMENTOS INTEGRADOS

---

### Instrumentos integrados

En Aviación comercial la evolución sufrida por los instrumentos ha sido enorme. En una primera etapa se integraron los instrumentos clásicos de vuelo con indicación de control de guiado y navegación, surgiendo el diseño de INSTRUMENTOS INTEGRADOS (IFIS) que agrupa de forma analógica la presentación instrumental en:

- ⊙ A.D.I. (ATTITUDE DIRECTOR INDICATOR) Conteniendo escalas de PROFUNDIDAD y ALABEO, indicador de virajes, inclinómetro, barras de DIRECTOR DE VUELO, etc.
  
- ⊙ H.S.I. (HORIZONTAL SITUATION INDICATOR) Conteniendo entre otras informaciones: RUMBO (HDG), RUTA y DERIVA, DESVIACIÓN VOR/ILS, etc.

---

### Instrumentos de motor

La figura nos muestra la variedad de indicaciones en los turborreactores.

- ⊙ E.P.R.: ENGINE PRESSURE RATIO
  - ⊙ E.G.T.: EXHAUST GAS TEMPERATURE
  - ⊙ FUEL FLOW
  - ⊙ N1
  - ⊙ N2
  - ⊙ AIR TEMP
-

## 5. INSTRUMENTOS INTEGRADOS

---

### 5.1. INTRODUCCIÓN A LA INSTRUMENTACIÓN DIGITAL

La digitalización de las aeronaves en su equipamiento de aviónica a partir de los 80 es una realidad en creciente perfección. Así podemos distinguir:

- ⊙ E.F.I.S.: ELECTRONIC FLIGHT INSTRUMENT SYSTEM.  
Constituido por pantallas CRT' s con información de actitud en el EADI y situación horizontal EHSI.
- ⊙ I.R.S.: SISTEMA DE REFERENCIA INERCIAL, que proporciona
  - Actitud (pitch/ Roll)
  - Rumbo (HDG MAG/ TRUE)
  - Velocidad vertical (VS)
  - Viento (W)
- ⊙ F.M.S.: SISTEMA DE GESTIÓN DE VUELO. Guiado y presentación de navegación lateral y navegación vertical.
- ⊙ INSTRUMENTOS DE RESERVA:
  - Horizonte (IND de Actitud)
  - Anemómetro
  - Altímetro
  - Brújula
  - R.D.M.I.: Radio Distance Magnetic Indicator
- ⊙ E.A.D.I.:  
En este indicador CRT múltiple encontramos:
  - Actitud: Pitch y Roll
  - Cinta de velocidad: Anemómetro
  - Barras de F/ D
  - Velocidad respecto a tierra G.S.
  - Radioaltímetro
  - Inclinómetro

## 5. INSTRUMENTOS INTEGRADOS

---

⊙ E.H.S.I. (PRESENTACIÓN FULL)

Este indicador CRT presenta en general la situación horizontal del avión con respecto a:

- ROSA COMPLETA DE RUMBOS.
- Informaciones de ayuda de RADIO NAVEGACIÓN
  - VOR - DME
  - ILS

⊙ E.H.S.I. (PRESENTACIÓN EXPANDED)

En este mismo CRT la presentación seleccionada corresponde ahora sólo a un sector de la ROSA de RUMBOS con el punto central indicando el rumbo actual del avión.

También contiene información de radioayudas de NAVEGACIÓN VOR - DME, ILS.

⊙ E.H.S.I. (PRESENTACIONES GESTIONADAS PLAN Y MAP)

Estas presentaciones permiten reconocer una ruta planificada mediante el FMS (PLAN) y posteriormente poder efectuar el seguimiento de dicha ruta mediante puntos denominado "WAY POINTS".














Ambas presentaciones están presididas por la RUTA (TRK) del avión, en posición central y el RUMBO habitualmente indicado con un triángulo o diamante según las flotas.

⊙ E.I.C.A.S. (INDICACIÓN DE MOTOR)

Los PARÁMETROS de MOTOR OCUPAN los CRT's centrales donde también se anuncian los AVISOS a la tripulación establecidos en 3 categorías de urgencia.














## 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

---

<b>A.D.I</b>	 ( ATTITUDE DIRECTOR INDICATOR ) Instrumento integrado de vuelo que presenta la actitud del avión en profundidad y alabeo junto con la indicación de virajes, inclinómetro, etc, así como las barras de guiado del DIRECTOR de VUELO.
<b>ALABEO</b>	 Movimiento del avión alrededor del eje longitudinal del mismo.
<b>ALTÍMETRO</b>	 Instrumento de presión, que indica la altura del avión con relación a una referencia seleccionada.
<b>ANENÓMETRO</b>	 Instrumento de presión, que indica la velocidad del avión con relación a la masa de aire que le rodea.
<b>BRÚJULA</b>	 Instrumento autónomo, sensible al campo magnético terrestre y que indica el rumbo del avión.
<b>CABECEO</b>	 Movimiento del avión, alrededor del eje transversal del mismo.
<b>C.A.S</b>	 (CALIBRATED AIR SPEED). Velocidad indicada (IAS) corregido por los errores de instalación e instrumental.
<b>C.R.T</b>	 (CATHODE RAY TUBE). Pantalla de presentación instrumental basada en tubos TERMOIÓNICOS.
<b>DIRECCIONAL</b>	 Instrumento giroscópico de eje horizontal que permite la selección y presentación posterior de RUMBOS.
<b>DIRECTOR DE VUELO</b>	 Sistema integrado de instrumentos que proporciona al piloto información combinada de actitud de vuelo del avión y guiado del mismo integrando las presentaciones de posición y mando
<b>E.A.D.I</b>	 (ELECTRONIC ATTITUDE DIRECTOR INDICATOR). Integración instrumental semejante al ADI, pero perteneciente a sistemas electrónicos de presentación instrumental (E.F.I.S), soportados habitualmente en pantallas digitales CRTS.
<b>E.H.S.I</b>	 (ELECTRONIC HORIZONTAL SITUATION INDICATOR). Integración instrumental semejante al HSI, pero perteneciente a sistemas electrónicos de presentación instrumental (E.F.I.S), soportados habitualmente en pantallas digitales CRTS.
<b>E.F.I.S</b>	 (ELECTRONIC FLIGHT INSTRUMENT SYSTEM). Sistema electrónico de presentación instrumental de las llamadas cabinas de vuelo digitales o de cristal.










## 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

---

<b>E.P.R</b>	 (ENGINE PRESSURE RATIO). Relación de presiones del motor, indicadas en cabina.
<b>E.G.T</b>	 (ENGINE GAS TEMPERATURE). Temperatura de los gases de escape
<b>F.F</b>	 (FUEL FLOW). CONSUMO HORARIO DE COMBUSTIBLE
<b>F.M.S</b>	 (FLIGHT MANAGEMENT SYSTEM). Sistema que permite establecer un programa de vuelo y que tiene capacidad para guiar al avión cumpliendo dicho programa.
<b>G.S</b>	 (GROUND SPEED). Velocidad del avión considerando la trayectoria sobre la tierra.
<b>H.S.I</b>	 (HORIZONTAL SITUATION INDICATOR). Representa horizontalmente la posición del avión respecto del rumbo (HDG), ruta (TRK), deriva (DA) así como la posición relativa respecto de emisiones radioeléctricas de NAVEGACIÓN (VOR, ILS, etc)
<b>IA</b>	 (INDICATED ALTITUDE). Altitud indicada en el ALTÍMETRO.
<b>IAS</b>	 (INDICATED AIRSPEED). Velocidad inclinada del movimiento relativo aire/avión.
<b>IFIS</b>	 (INTEGRATED FLIGHT INSTRUMENT SYSTEM). Integración instrumental en el ADI y HSI dse las presentaciones de posición, navegación y guiado.
<b>INCLINÓMETRO</b>	 Habitualmente llamado la “BOLA”. Indica con la posición centrada de la misma la correcta inclinación en un viraje.
<b>INDICADOR DE VIRAJE</b>	 Habitualmente llamado “BASTÓN”. Indica cambio de rumbo, a un REGIMEN de viraje determinado..
<b>I.R.S</b>	 (INERCIAL REFERENCE SYSTEM). Sistema autónomo de navegación que proporciona parámetros de navegación como POSICIÓN ACTUAL, RUMBO, RUTA, VELOCIDAD RESPECTO a TIERRA, DIRECCIÓN Y MAGNITUD DEL VIENTO. ASÍ COMO LA ACTITUD del AVIÓN EN EL ESPACIO.
<b>N 1</b>	 REVOLUCIONES POR MINUTO DEL COMPRESOR FRONTAL

## 6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

---

<b>N 2</b>	 REVOLUCIONES POR MINUTO DEL COMPRESOR POSTERIOR.
<b>P.A</b>	 (PRESSURE ALTITUDE) Es la altitud indicada en el altímetro cuando la referencia es STANDARD (1013 mb, 29,92 m/m Hg)
<b>QFE</b>	 Ajuste del altímetro según la presión predominante sobre el AEROPUERTO. Este reglaje proporciona 0 pies al ATERRIZAJE
<b>QNH</b>	 Presión atmosférica que hay al nivel del mar, deducido del QFE, suponiendo que la atmósfera que existe entre la superficie terrestre y el mar es atmósfera standard. (Con este reglaje al aterrizar o despegar se indica la elevación del AEROPUERTO).
<b>R.D.M.I</b>	 (RADIO DISTANCE MAGNETIC INDICATOR). Instrumento de navegación que reúne indicación de distancia a radiofaros, RUMBO MAGNETICO del avión, posición relativa respecto a radioayuda en tierra (VOR, NDB) etc.
<b>RUMBO</b>	 (MAG HDG). Ángulo medido entre la dirección NORTE MAGNÉTICO y el eje LONGITUDINAL del avión según el avance de las agujas del reloj.
<b>TACÓMETRO</b>	 INDICADOR CUENTA REVOLUCIONES (RPM) DEL MOTOR ALTERNATIVO.
<b>T.A.S</b>	 (TRUE AIRS PEED). Velocidad verdadera respecto del aire considerando la corrección de densidad verdadera del aire en el nivel que se vuela.
<b>VARIÓMETRO</b>	 INDICADOR DE VELOCIDAD VERTICAL EN ASCENSOS O DESCENSOS EN PIES/minuto.