



NAVEGACIÓN AÉREA BÁSICA

TEMA 6

Sergio GASPARRI

 @iseap_community

 www.iseap.com.ar

 ISEAP

 ISEAP



Temario



Tema 6: Altitudes.

- Altitudes.

- ✓ 1- Altitud Vs. Altura.
- ✓ 2- Funcionamiento de un altímetro.
- ✓ 3- Tipo de altitudes.
- ✓ 4- Reglajes altimétricos.

- Altitudes.

- ✓ 1- Altitud Vs. Altura.
- ✓ 2- Funcionamiento de un altímetro.
- ✓ 3- Tipo de altitudes.
- ✓ 4- Reglajes altimétricos.

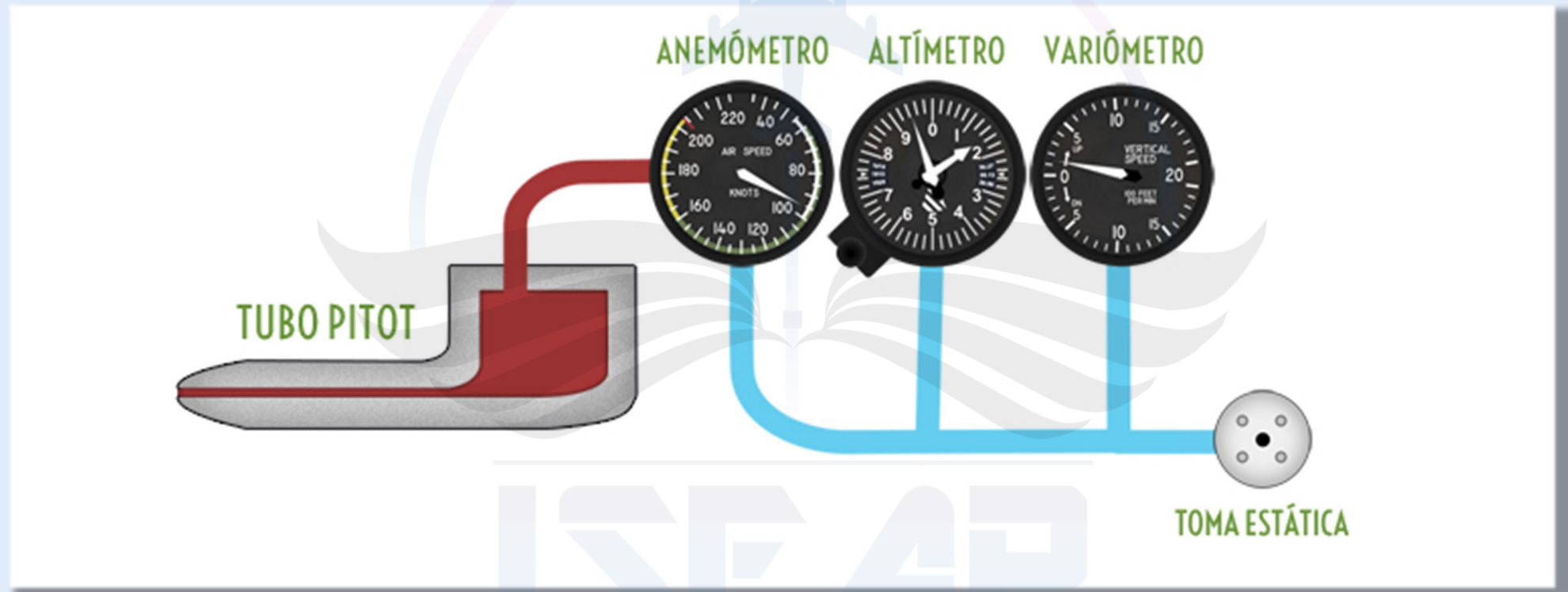
1- Altura vs. altitud.



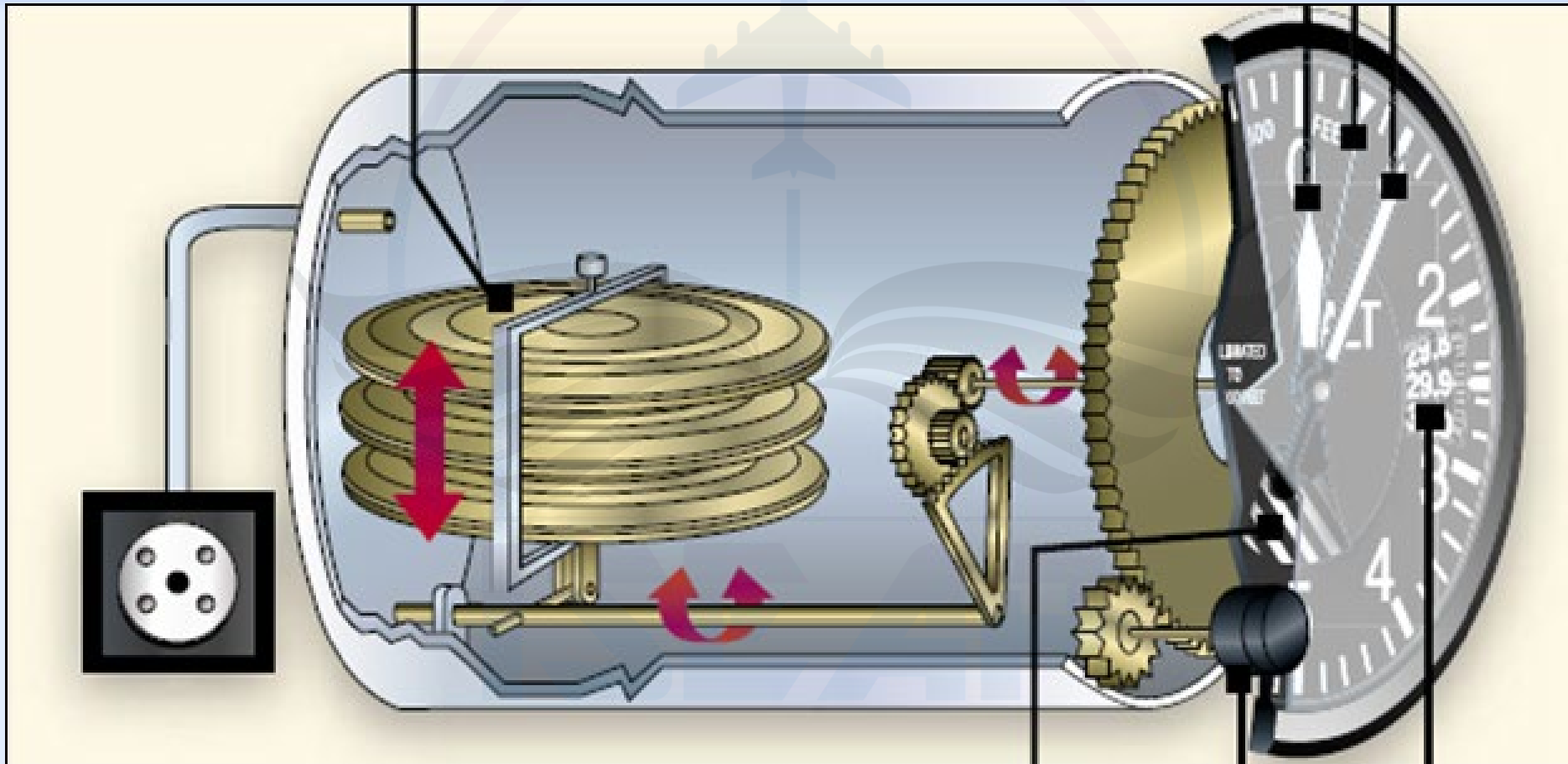
- **Altitudes.**

- ✓ 1- Altitud Vs. Altura.
- ✓ 2- Funcionamiento de un altímetro.
- ✓ 3- Tipo de altitudes.
- ✓ 4- Reglajes altimétricos.

2- Funcionamiento de un altímetro.



2- Funcionamiento de un altímetro.



2-Funcionamiento de un altímetro.



PRESIÓN

CONDICIÓN
ISA

ALTURA

- Altitudes.

- ✓ 1- Altitud Vs. Altura.
- ✓ 2- Funcionamiento de un altímetro.
- ✓ 3- Tipo de altitudes.
- ✓ 4- Reglajes altimétricos.

3- Tipos de altitud.



Altitud

Indicada

Calibrada

Verdadera

Presión

Densidad

3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud Indicada - IA



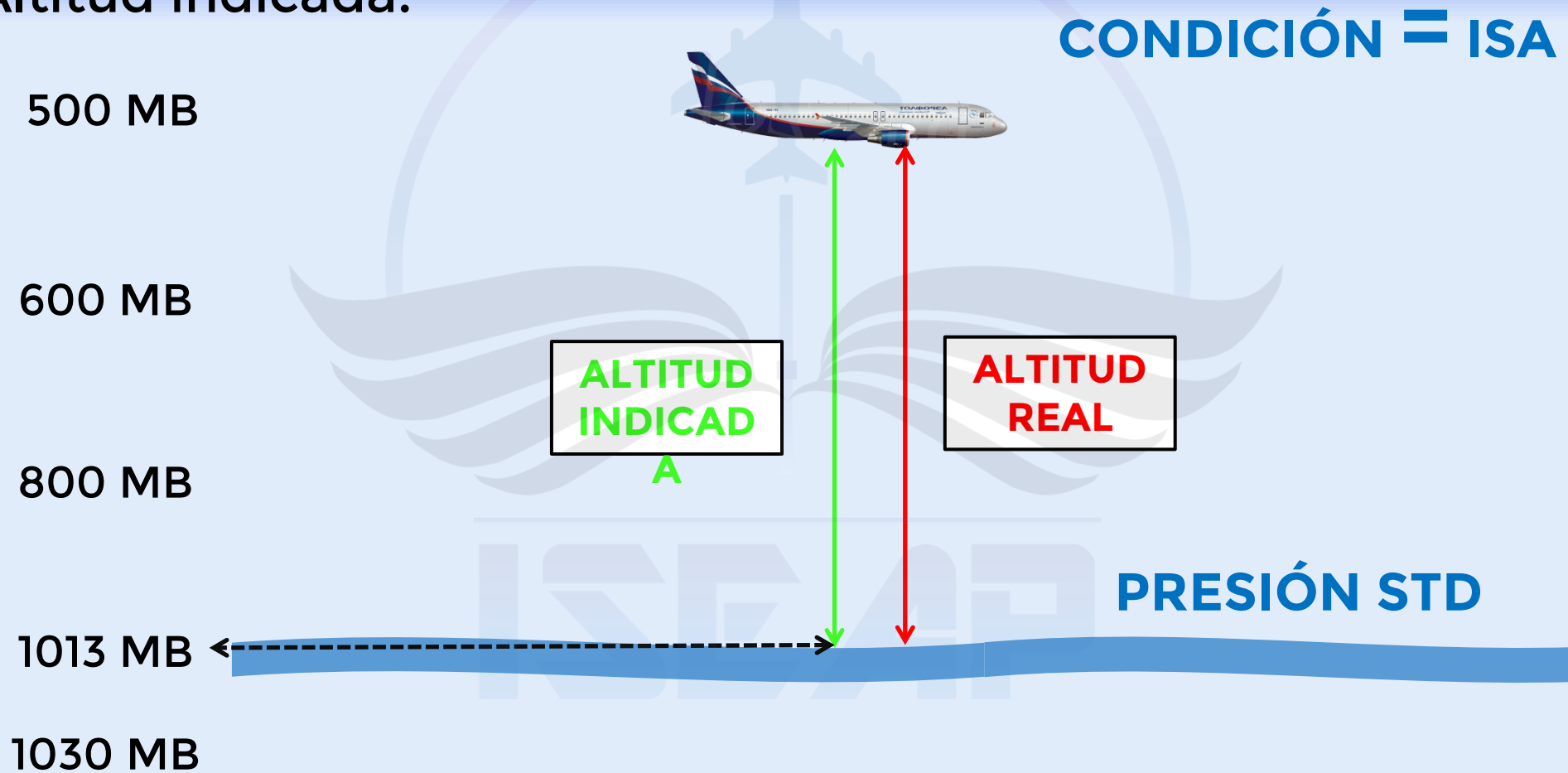
ALTITUD INDICADA

Definición:

«es la altitud leída directamente en un altímetro de presión, de acuerdo a un reglaje altimétrico dado.

1- Altura vs. altitud.

- ✓ Altitud indicada.



1- Altura vs. altitud.

✓ Altitud indicada.

600 MB



800 MB



1013 MB ←



1030 MB

1040 MB



CONDICIÓN $\neq$ ISA

**ALTITUD
INDICAD**

**ALTITUD
REAL**

ALTA PRESIÓN

1- Altura vs. altitud.

✓ Altitud indicada.

400 MB



500 MB



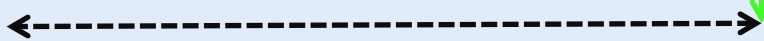
600 MB



800 MB



1013 MB



ALTITUD
INDICAD

A

ALTITUD
REAL

CONDICIÓN $\neq$ ISA

BAJA PRESIÓN

3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud Calibrada - CA



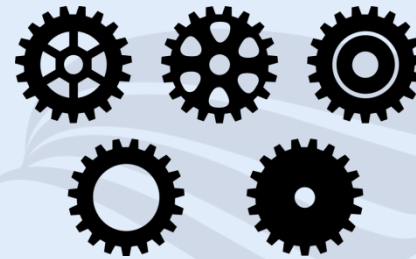
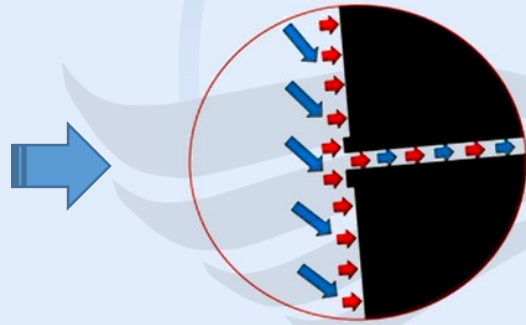
ALTITUD CALIBRADA

Definición:

«es la Altitud Indicada corregida por los errores de posición, instalación y de instrumento.

3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud Calibrada - CA

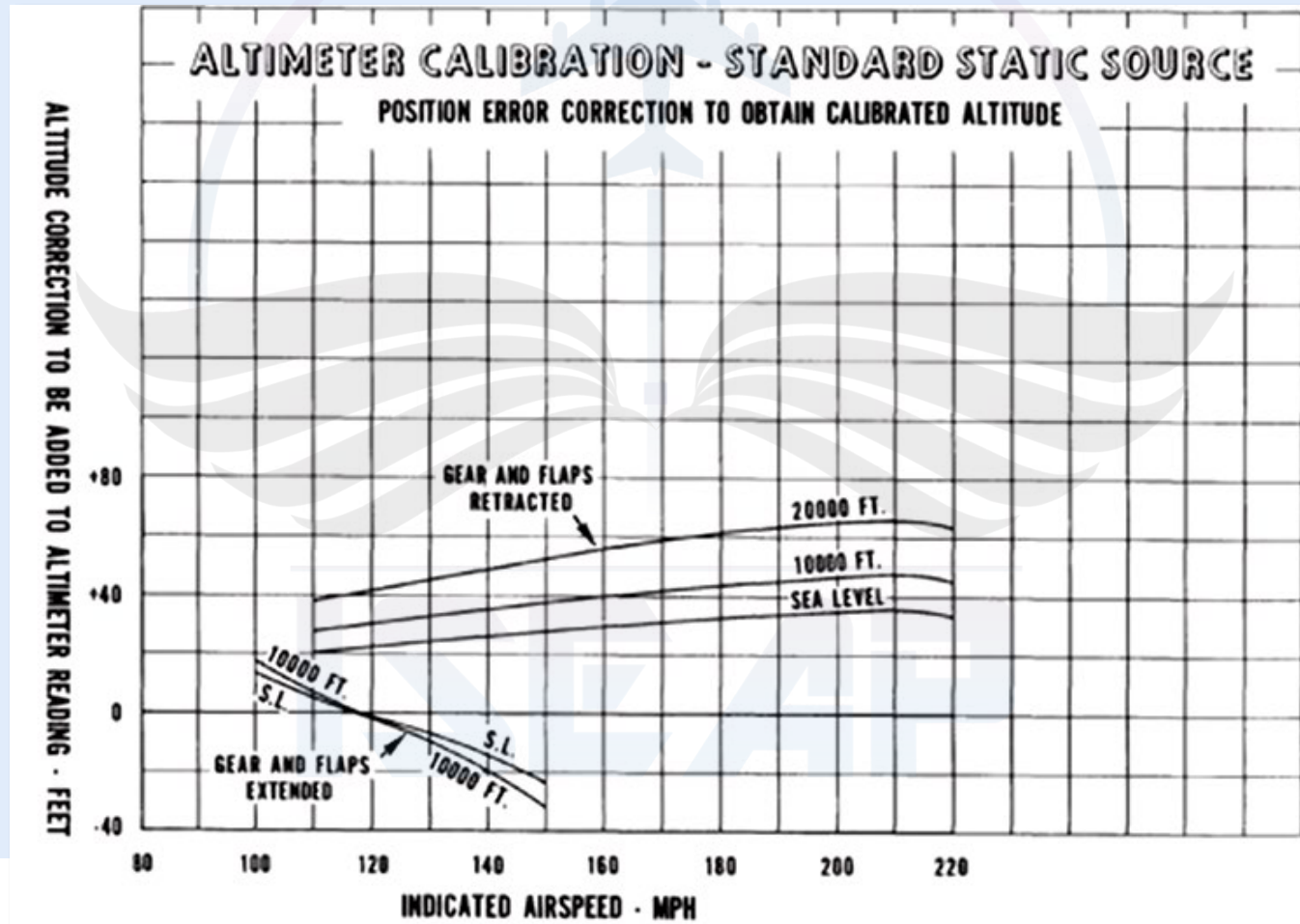


EN LA PRÁCTICA... $IA = CA$



3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud Calibrada - CA



3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud Verdadera - TA



ALTITUD VERDADERA

Definición:

«es la altitud real con respecto al nivel medio del mar, que se obtiene de la Altitud Calibrada corregida por temperatura.

3- Tipos de altitud.

✓ Altitud Verdadera - TA

IA = 10000 FT
TEMP. STD



IA = 10000 FT
BAJA TEMP.



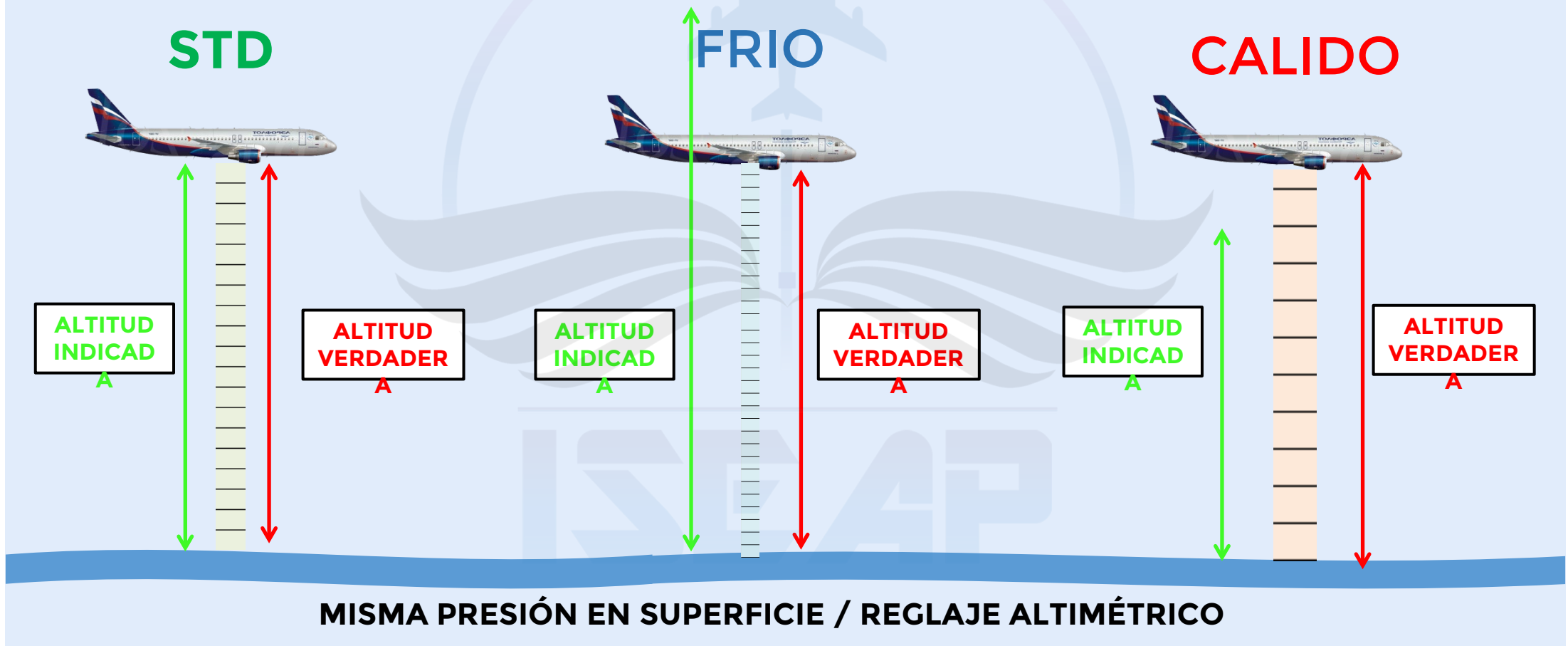
IA = 10000 FT
ALTA TEMP.



MISMA PRESIÓN EN SUPERFICIE

3- Tipos de altitud.

✓ Altitud Verdadera - TA



3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud Verdadera - TA

CORRECCIÓN DE LA ALTITUD CALIBRADA

$$TA = ALT + \frac{4 (ALT) \Delta ISA}{1000}$$

ALT = Altitud indicada ó calibrada

ΔISA = Desviación con la temperatura STD.

3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud Verdadera - TA

CORRECCIÓN DE LA ALTITUD CALIBRADA

Ejemplo:

IA= 10000 ft

Temp. ISA + 30

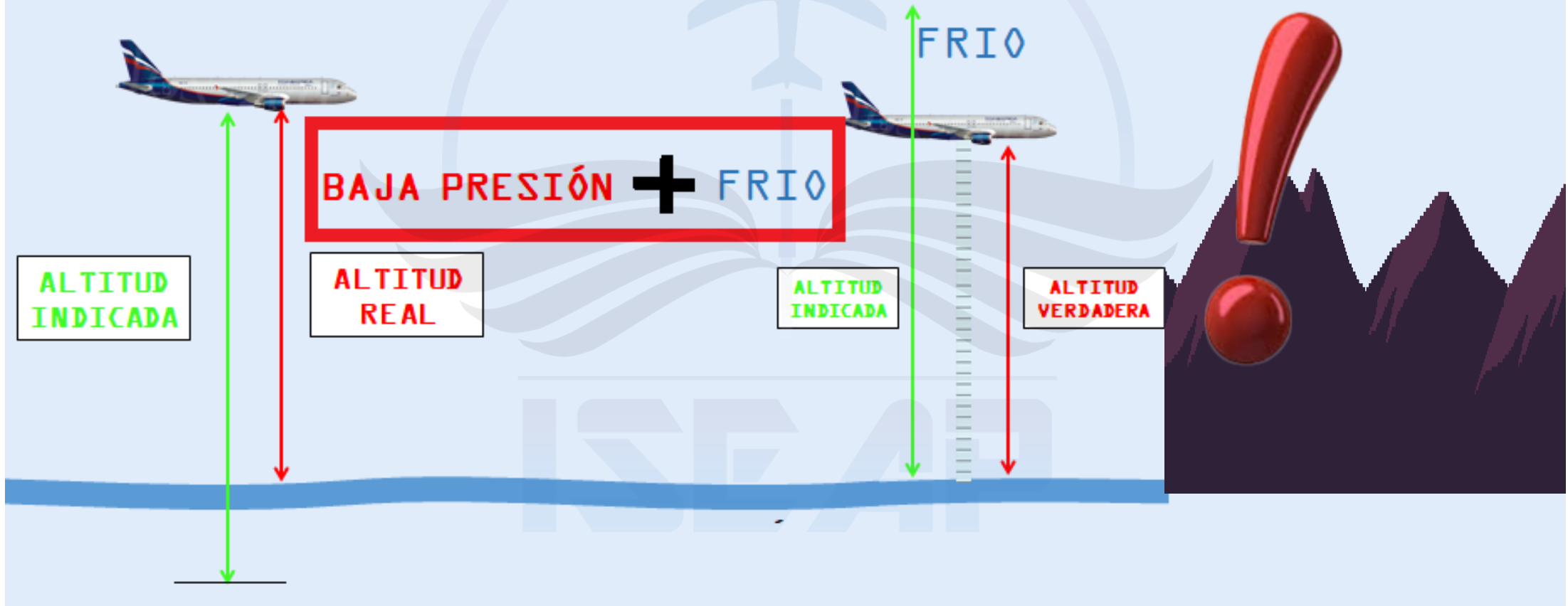
IA (ALT) = 10000

$$TA = ALT + \frac{4 (ALT) \Delta ISA}{1000}$$

$$TA = 10000 + ((4 * 10.000 * 30) / 1.000)= 11.200 \text{ ft}$$

3- Tipos de altitud.

ENTONCES...



3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud de Presión - PA



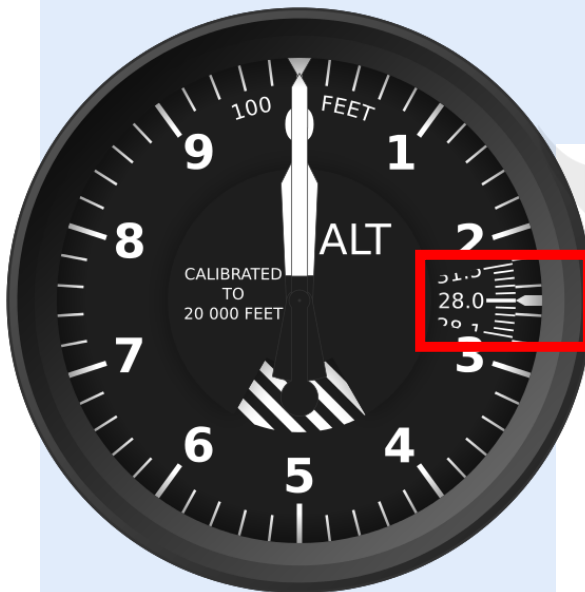
ALTITUD de PRESIÓN

Definición:

«es la altitud de la aeronave sobre el plano de referencia estándar de 1013,25 milibares ó 29,92 pulgadas de mercurio.»

3- Tipos de altitud.

✓ Altitud de Presión - PA



ALTITUDE (Feet)	TEMP. (°C)	PRESSURE			PRESSURE RATIO $\delta = P/P_o$	DENSITY $\sigma = \rho/\rho_o$	Speed of sound (kt)	ALTITUDE (meters)
		hPa	PSI	In.Hg				
40 000	- 56.5	188	2.72	5.54	0.1851	0.2462	573	12 192
3 000	+ 9.1	908	13.17	26.82	0.8962	0.9151	654	914
2 000	+ 11.0	942	13.67	27.82	0.9298	0.9428	656	610
1 000	+ 13.0	977	14.17	28.86	0.9644	0.9711	659	305
0	+ 15.0	1013	14.70	29.92	1.0000	1.0000	661	0
- 1 000	+ 17.0	1050	15.23	31.02	1.0366	1.0295	664	- 305

3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud de Presión - PA
- ✓ La altitud de presión es la altitud indicada cuando un altímetro se establece en 29,92 (1.013,2 mb).
- ✓ Es la altura por encima del plano de referencia estándar.
- ✓ Se puede determinar aplicando un factor de corrección a la altitud indicada.
- ✓ Se usa como referencia para los Niveles de Vuelo.
- ✓ Los gráficos de rendimiento de las aeronaves se basan generalmente en la altitud de presión.
- ✓ Raramente coincide con la altitud verdadera.

3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud de Densidad - DA



ALTITUD de DENSIDAD

Definición:

«es la altitud de presión corregida por temperatura no estándar»

3- Tipos de altitud.

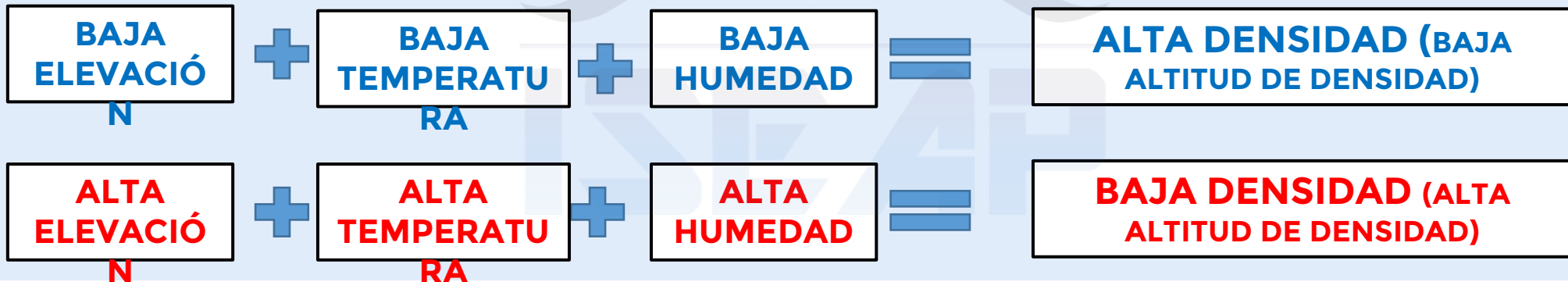
✓ Altitud de Densidad - DA

Recordemos que...

La densidad del aire:

- ✓ Es inversamente proporcional a la altura.
- ✓ Es inversamente proporcional a la temperatura.
- ✓ Es inversamente proporcional a la humedad.

Por lo tanto...



3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud de Densidad - DA

OBTENCIÓN DE LA ALTITUD DE DENSIDAD

$$DA = PA + 120 (OAT - ISA)$$

DA = Altitud de densidad.

PA = Altitud de presión.

OAT = Temperatura de aire exterior.

ISA = Temperatura STD a esa altitud.

3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud de Densidad - DA

OBTENCIÓN DE LA ALTITUD DE DENSIDAD

Ejemplo:

PA= 25000 ft
OAT= -24,5 °C
ISA= -34,5 °C

$$DA = PA + 120 (OAT - ISA)$$

$$DA = 25000 + 120 (-24,5 - -34,5) = 26.200 \text{ ft}$$

3- Tipos de altitud.

✓ Altitud de Densidad - DA

COMPARATIVA DE ALTITUD DE DENSIDAD

$$DA = PA + 120 (OAT - ISA)$$

Ejemplo 1 : AD SARF (Formosa)

PA= 193 ft.

OAT= 30 °C

ISA= 15 °C

$$DA = 193 + 120 (30 - 15) = +1993 \text{ ft}$$

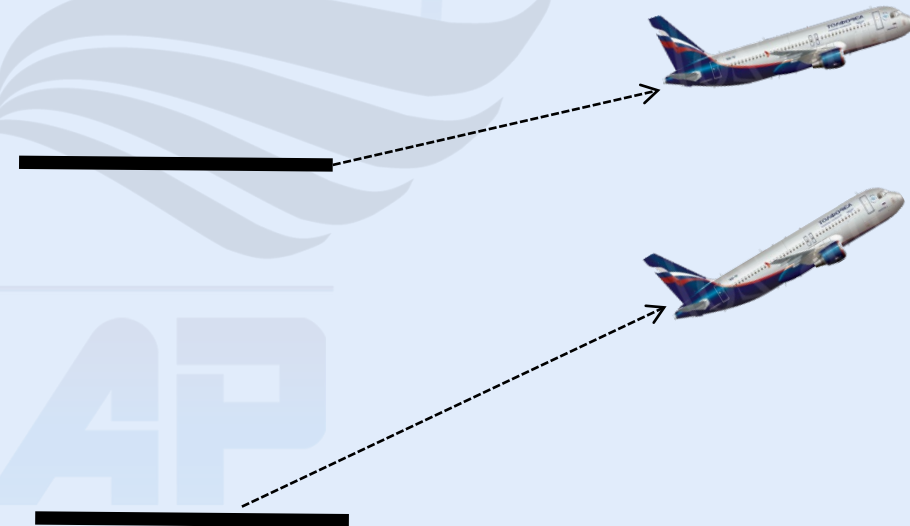
Ejemplo 2 : AD SAWH (Ushuaia)

PA= 102 ft.

OAT= -2 °C

ISA= 15 °C

$$DA = 102 + 120 (-2 - 15) = -1938 \text{ ft}$$



3- Tipos de altitud.

- ✓ Altitud de Densidad - DA
- ✓ La altitud de densidad es la altitud de presión (29,92) corregida por temperatura no estándar.
- ✓ Se considera para el rendimiento de la aeronave.
- ✓ Es la altitud que la aeronave "cree" que está volando.
- ✓ La altitud de densidad no es una referencia de altura; es un índice del rendimiento de las aeronaves.

- **Altitudes.**

- ✓ 1- Altitud Vs. Altura.
- ✓ 2- Funcionamiento de un altímetro.
- ✓ 3- Tipo de altitudes.
- ✓ 4- **Reglajes altimétricos.**

4- Reglajes altimétricos.

✓ QFE



QFE

«Reglaje con respecto a la presión en un punto de la superficie terrestre.»

- ✓ Es la presión atmosférica a nivel (elevación) del campo.
- ✓ En tierra el altímetro indicará cero (0).
- ✓ En vuelo el altímetro indicará **ALTURA** sobre el terreno.
- ✓ Utilizado para vuelo local, vuelo a vela, acrobáticos, etc.

4- Reglajes altimétricos.

✓ QNE



QNE

«Reglaje con respecto a la presión estándar a nivel medio del mar.»

- ✓ Es la presión correspondiente a una atmósfera estándar a nivel medio del mar (1013,25 mb ó 29,92 "HG).
- ✓ En vuelo el altímetro indicará **NIVELES DE VUELO (FL)**.
- ✓ Utilizado para vuelo de travesía por encima de la altitud de transición.

4- Reglajes altimétricos.

✓ QNH



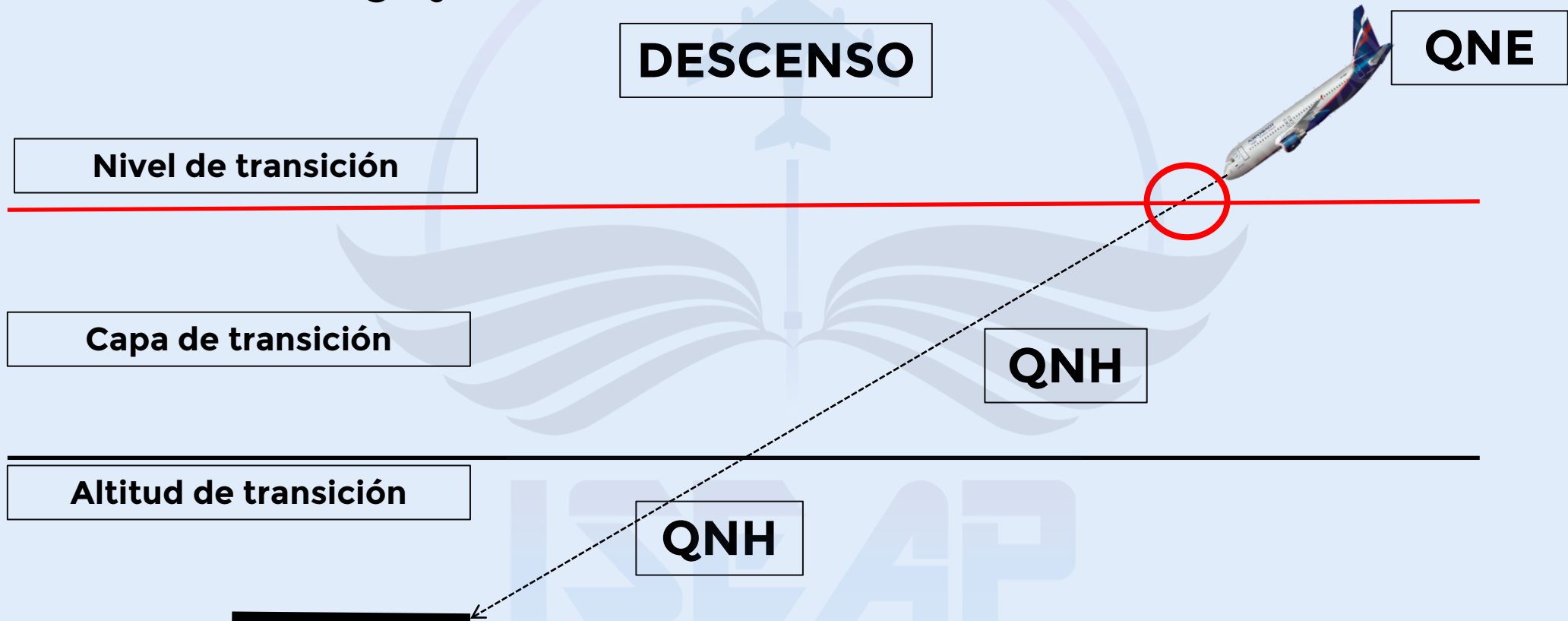
QNH

«Reglaje con respecto a la presión del campo, pero reducida a nivel medio del mar de acuerdo a una ATM STD.»

- ✓ En tierra, el altímetro indicara la **ELEVACIÓN** del campo.
- ✓ En vuelo, el altímetro indicará **ALTITUD** con respecto al nivel medio del mar.
- ✓ Utilizado para vuelo local o en las fases de despegue, ascenso inicial, aproximación y aterrizaje en un determinado campo.

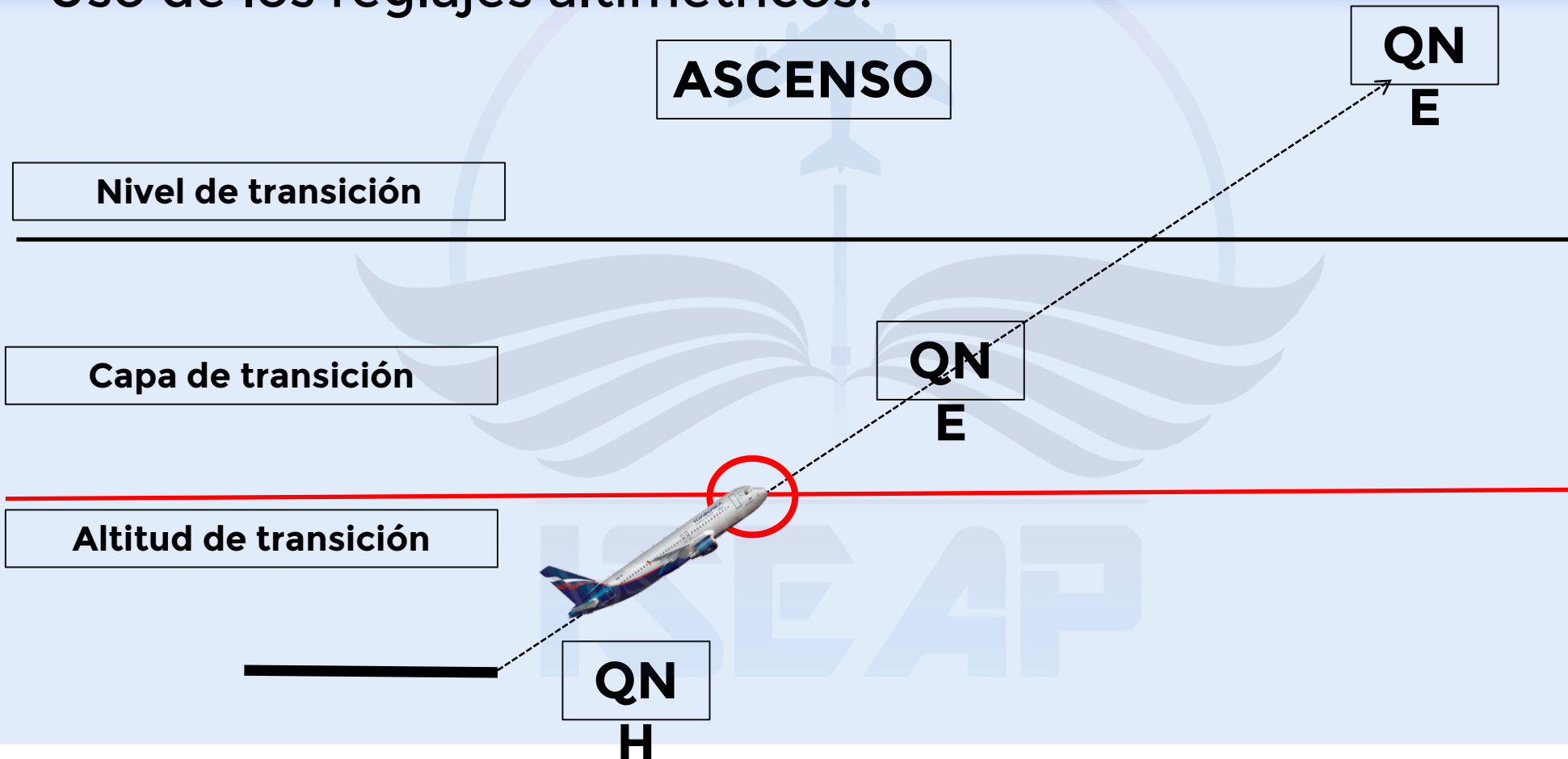
4- Reglajes altimétricos.

✓ Uso de los reglajes altimétricos.



4- Reglajes altimétricos.

- ✓ Uso de los reglajes altimétricos.



Reflexiones finales sobre el Tema 6.

- ✓ Reflexión 1: El altímetro, es un barómetro de presión diferencial que compara la presión estándar dentro de la cápsula aneroide, con la presión atmosférica a la altitud del avión.
- ✓ Reflexión 2: El altímetro sigue una curva de caída de presión fija, independientemente de su reglaje, por lo que toda variación de esa curva ideal, provoca errores.
- ✓ Reflexión 3: Condiciones de atmósfera fría y baja presión, pueden ser potencialmente peligrosas.
- ✓ Reflexión 4: La utilización de la altitud de presión, garantiza la separación entre aeronaves que se crucen, independientemente su procedencia o destino.
- ✓ Reflexión 5: La altitud de densidad es fundamental para calcular la performance del avión, especialmente en el despegue.



ISEAP
INSTITUTO SUPERIOR DE ENSEÑANZA
AERONÁUTICA PALOMAR

TU FUTURO COMIENZA AQUÍ



@iseap_community



www.iseap.com.ar



ISEAP



ISEAP