NOCIONES DE ALTIMETRÍA AERONÁUTICA

GUÍA COMPLEMENTARIA PARA LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS RELATIVOS A LA ALTIMETRÍA AERONÁUTICA

NELSON VÁSQUEZ CASTELLAR



LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

El aire (La atmósfera) que nos rodea, como toda materia, aunque no lo notemos, pesa y, por tanto, ejerce una fuerza sobre todos los cuerpos debida a la acción de la gravedad.

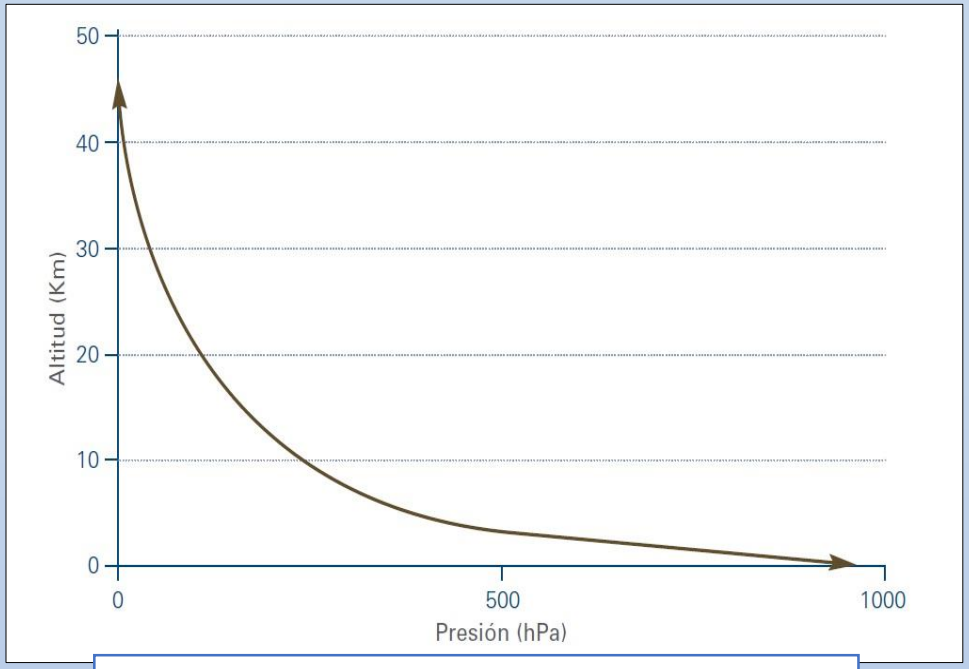


Figura 1. Perfil vertical de presión atmosférica

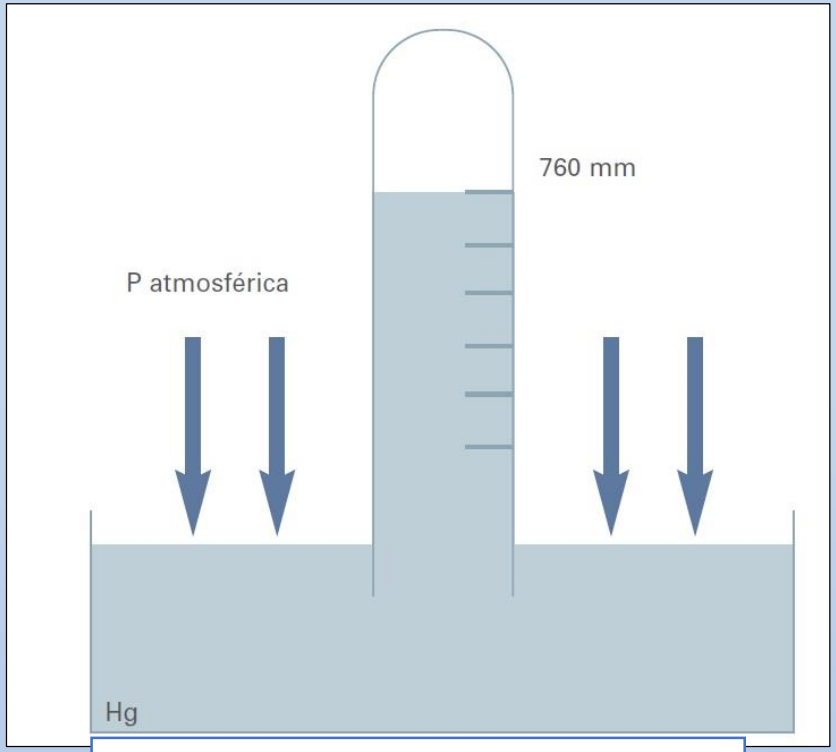


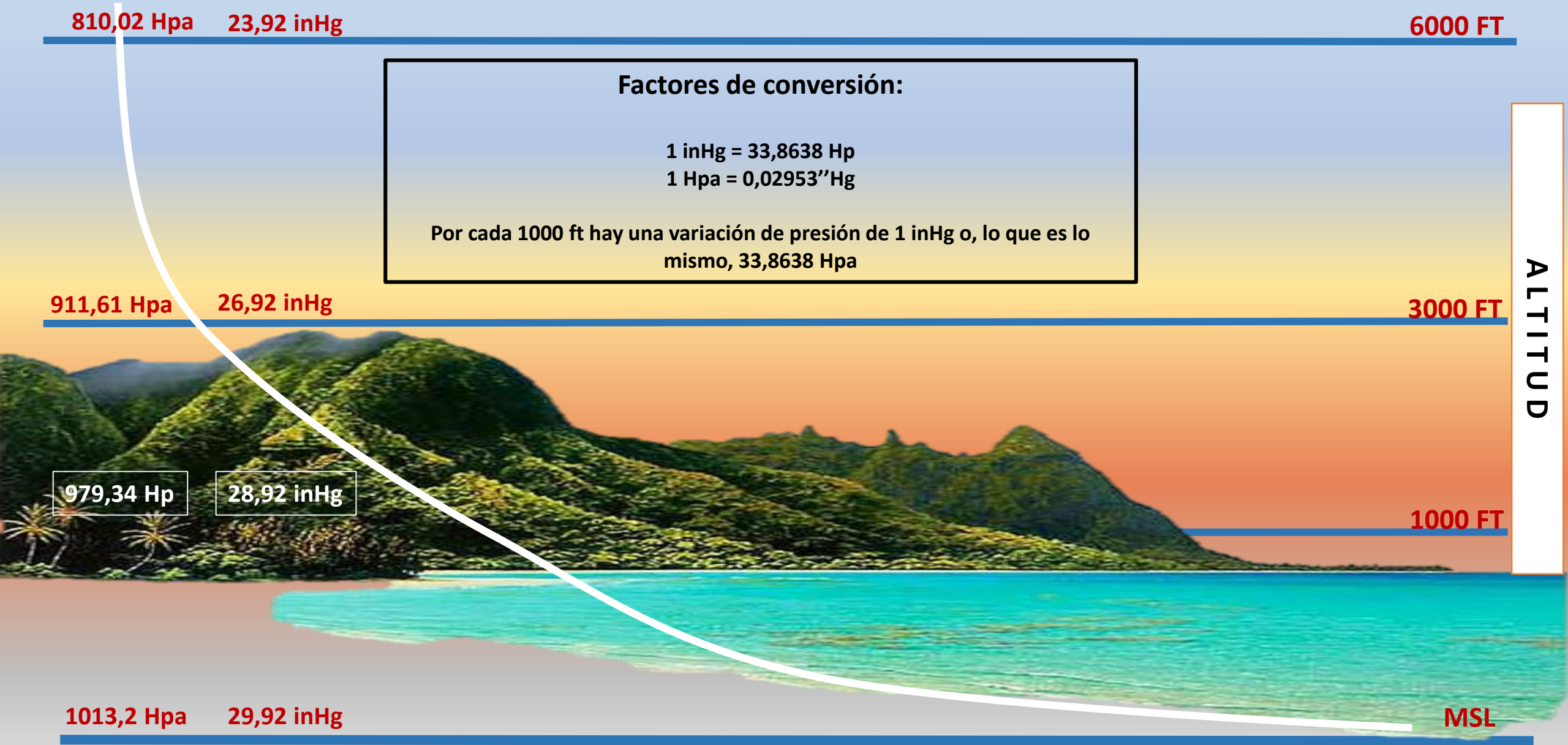
Figura 2. Experimento de Torricelli

Valor	Símbolo	Nombre
10^{1} Pa	daPa	decapascal
10^{2} Pa	**hPa**	**hectopascal**
10^{3} Pa	**kPa**	**kilopascal**
10^{6} Pa	**MPa**	**megapascal**
10^{9} Pa	GPa	gigapascal
10^{12} Pa	TPa	terapascal
10^{15} Pa	PPa	petapascal
10^{18} Pa	EPa	exapascal
10^{21} Pa	ZPa	zettapascal
10^{24} Pa	YPa	yottapascal

METAR SKBQ 050500Z 36009KT 9999 SCT012 27/24 A2984=

METAR SPQU 052000Z 25011KT 210V280 9999 FEW080 SCT230 19/03 Q1024 NOSIG RMK PP000=

VARIACIÓN DE LA PRESIÓN CON LA ALTITUD



Factores de conversión:

1 inHg = 33,8638 Hp
1 Hpa = 0,02953''Hg

Por cada 1000 ft hay una variación de presión de 1 inHg o, lo que es lo mismo, 33,8638 Hpa

ALTIMETRÍA

- Es la rama de la topografía que se especializa en medir distancias verticales.
- A nivel aeronáutico la altimetría es importante porque permite establecer distancias verticales en función de los valores de presión atmosférica.
- Su aporte en este campo está fundamentado en la utilización de los reglajes altimétricos QNH, QFE y QNE.
- Es preciso para su comprensión tener claros los conceptos de altitud, elevación, altura y nivel de vuelo.





ATMOSFERA ESTÁNDAR (ISA)

- La presión al nivel medio del mar (MSL) toma el valor de 1013,25 hPa, equivalente a 29,92" (pulgadas de mercurio).

- La atmósfera está formada por aire seco de composición química constante, y como tal verifica la ecuación de estado de los gases perfectos $(P = \rho RT)$

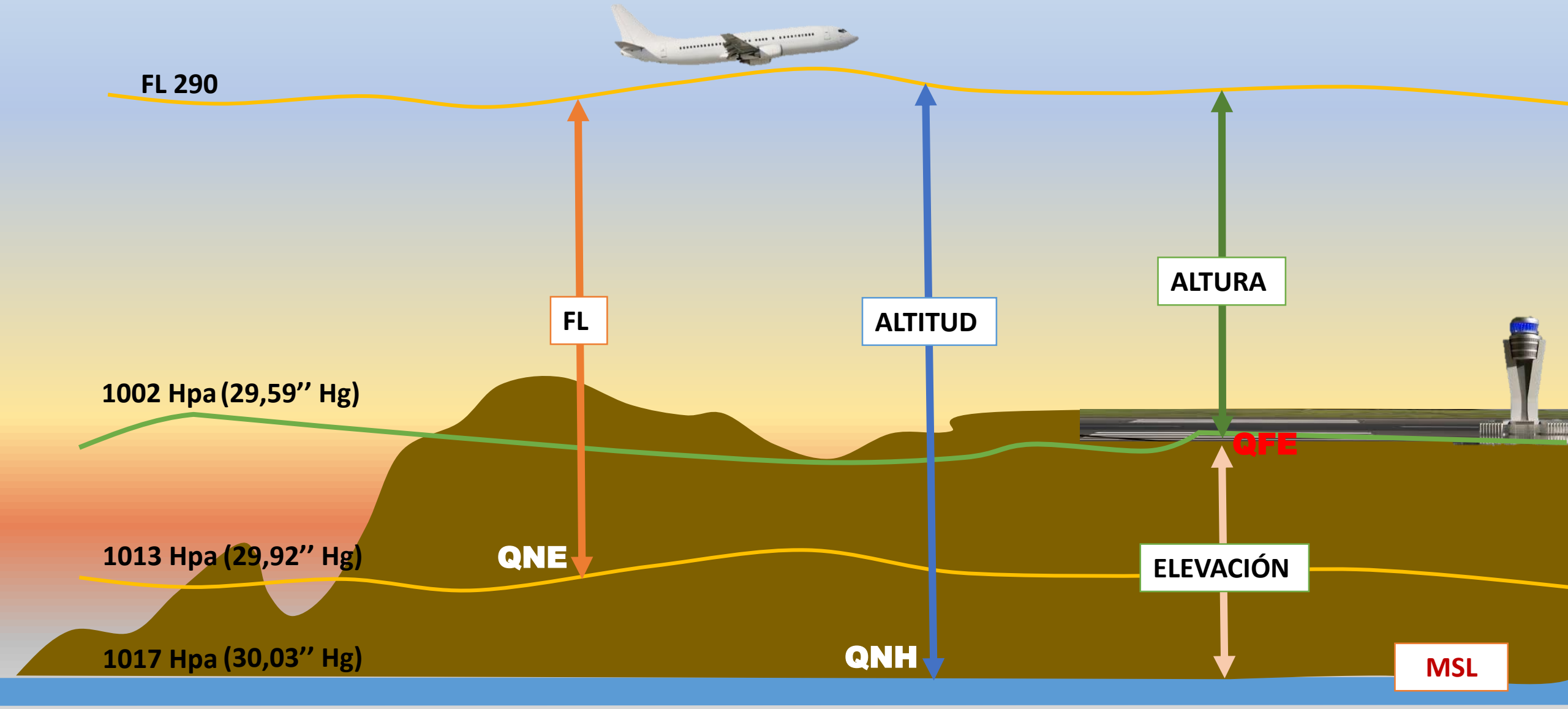
- Está en equilibrio hidrostático, es decir, se cumple $dP = -\rho g dz$

- La temperatura en la troposfera disminuye con la altura a razón de 2 ºC por cada 1000 pies, teniendo 15 ºC en MSL y -56,5 ºC a 11 kilómetros de altura, donde queda fijada la tropopausa.



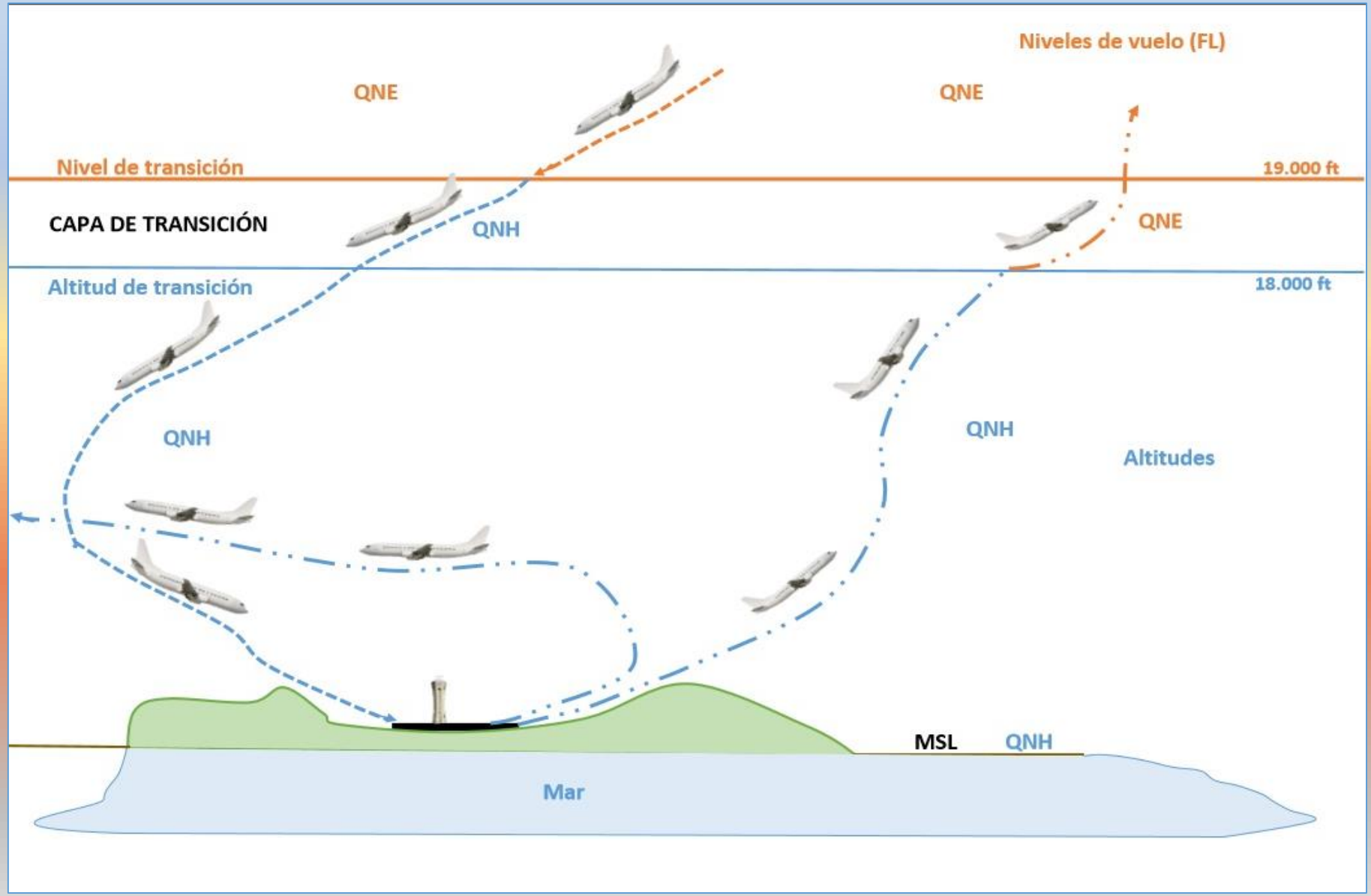


REGLAJES ALTIMETRICOS Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES



REGLAJES ALTIMETRICOS Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

ESQUEMATIZACIÓN DE CONCEPTOS



DISPOSICIONES NORMATIVAS

SEGÚN ANEXO 3 OACI

CAPITULO 4:
OBSERVACIONES E INFORMES METEOROLÓGICOS

4.6.7 Presión atmosférica

Se medirá la presión atmosférica y los valores QNH y QFE se calcularán y se notificarán en hectopascales.

APENDICE 3:
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELATIVAS A OBSERVACIONES E INFORMES METEOROLÓGICOS

4.7.3 Notificación

4.7.3.1 Para los informes locales ordinarios, informes locales especiales, los METAR y SPECI, el QNH y la QFE se calcularán en décimas de hectopascales y se notificarán en forma escalonada en hectopascales enteros, utilizando cuatro dígitos. Todo valor observado que no se ajuste a la escala de notificación en uso deberá redondearse **al hectopascal inmediatamente inferior.**

4.7.3.2 En los informes locales ordinarios y especiales:

a) se incluirá el QNH;

b) se incluirá la QFE, si lo requieren los usuarios según lo convenido entre la autoridad meteorológica y la autoridad ATS y los explotadores interesados, en forma regular;

c) se incluirán las unidades de medida empleadas para valores de QNH y QFE; y

d) si se requieren valores QFE para más de una pista, se notificarán estos valores para cada pista y se indicarán las pistas a las que corresponden los valores.

4.7.3.3 En METAR y SPECI, se incluirán solamente los valores QNH.

DISPOSICIONES NORMATIVAS

SEGÚN DOCUMENTO 306 OMM (MANUAL DE CLAVES)

CLAVES FM 15–XV Ext. METAR y FM 16–XV Ext. SPECI

GENRALIDADES

15.12 Grupo QPHPHPHPH

15.12.1 El valor observado QNH redondeado al hectopascal entero más próximo se dará para PHPHPHPH precedido sin espacio del indicador letra Q.

15.12.2 Si el valor de QNH es inferior a 1 000 hPa, deberá ir precedido de 0; por ejemplo, **QNH 995,6 se indicará como Q0995.**

Notas: 1) Cuando el primer dígito que sigue al indicador letra Q es 0 o 1, el valor QNH se indica en la unidad hectopascal (hPa).

2) La unidad prescrita por el Anexo 5 de la OACI para la presión es el hectopascal.

DISPOSICIONES NORMATIVAS

SEGÚN DOCUMENTO 782 OMM (INFORMES Ý PRONÓSTICOS DE AERODROMO)

PARTE A
INFORMES METEOROLÓGICOS PARA LA AVIACIÓN – METAR Y SPECI

8. PRESIÓN – QNH

En el último grupo de la parte principal del informe figurará el valor QNH redondeado al **hectopascal entero inmediatamente inferior**. El grupo comenzará con la letra Q, seguida de cuatro cifras.

Ejemplo: Una QNH de 995,6 hPa figurará como:

Q0995

Nota: En algunos países se utiliza como unidad de QNH la pulgada de mercurio. En tales casos, el indicador será A (en lugar de Q).

Ejemplo: Una QNH de 30,05 pulgadas figurará como: A3005

AJUSTE ALTIMETRICO QNH

EL AJUSTE QUE SE REPORTA EN METAR Y SPECI

FORMATO DE CLAVE

QPHPHPHPH

Donde:

Q = Indicador de la unidad de medida en la que se reporta el QNH
(**Q** = Hectopascales, **A** = Pulgadas de mercurio)

PHPHPHPH = Valor de ajuste altimétrico en las unidades denotadas por **Q**
(Cuando la letra precedente es Q, el valor de QNH comenzará con los números cero (0) o uno (1) y será una cifra de cuatro dígitos entera, **redondeada al entero inferior más próximo**. Cuando el número inicial de esta cifra sea cero (0) se entenderá que el valor de QNH será inferior a mil (1000) Hectopascales. Cuando la letra precedente es A, el valor de QNH comenzará con los números dos (2) o tres (3) y será una cifra de cuatro dígitos con dos unidades enteras y dos decimales).

EJEMPLOS

METAR SKBQ 030000Z 01016G26KT CAVOK 26/21 Q1008=

1008 Hectopascales (Hpa)

METAR SKBO 030000Z 33003KT 9999 VCSH SCT020 SCT200 14/11 A3025 RMK VCSH/NE/E=

30,25 Pulgadas de mercurio (¨Hg)

REPORTE DEL QNH EN COLOMBIA

TRANSICIÓN

- **En Colombia, durante mucho tiempo, el dato de QNH se ha difundido en los reportes meteorológicos METAR y SPECI en pulgadas de mercurio (inHg) como unidad de medida o ajuste de la presión atmosférica.**
- **A partir de ahora (Octubre 01 de 2018), y tal como lo recomienda la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la información relativa al ajuste altimétrico QNH se reportará en hectopascales (Hpa) como unidad de medida.**
- **Transitoriamente en el cuerpo del reporte meteorológico, ya sea éste METAR o SPECI, se dará a conocer el valor de QNH en Hectopascales (Hpa) y en la sección de observaciones de carácter nacional (RMK), se difundirá el mismo valor equivalente en pulgadas de mercurio, este debe ser el último dato que eventualmente haría parte de esta sección. Por ejemplo:**

METAR SKBO 030000Z 33003KT 9999 VCSH SCT020 SCT200 14/11 Q1024 RMK VCSH/NE/E A3025 =

METAR SKBQ 021200Z 02005KT 5000 BR FEW012 SCT070 25/23 Q1010 RMK A2983=

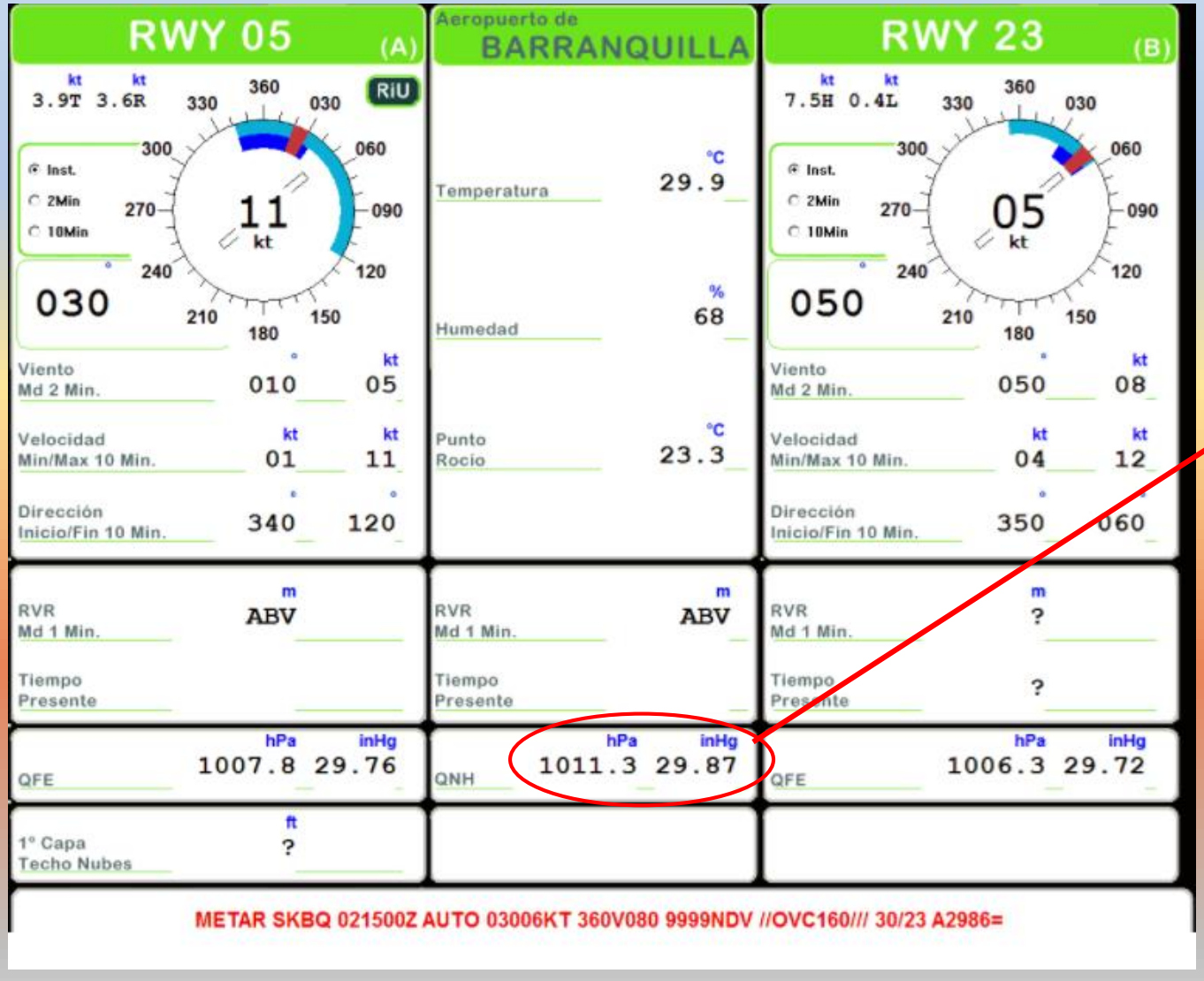
METAR SKLT 021700Z 14005KT 9999 4000N TS FEW010CB SCT015 BKN080 30/25 Q1010 RMK CB/N VCSH/NW/N A2985 =

METAR SKCC 030100Z VRB02KT 9000 SCT015 BKN080 24/22 Q1012 RMK HZ A2990 =

REPORTE DEL QNH EN COLOMBIA

TRANSICIÓN – COMO TOMARLO DESDE LA EMA

IDEAM



ANTES

METAR SKBQ 021600Z 03011KT CAVOK 30/23 A2987=

AHORA

METAR SKBQ 021600Z 03011KT CAVOK 30/23 Q1011 RMK A2987=

Por conversión

29,87 * 33,8638 = 1011,5117

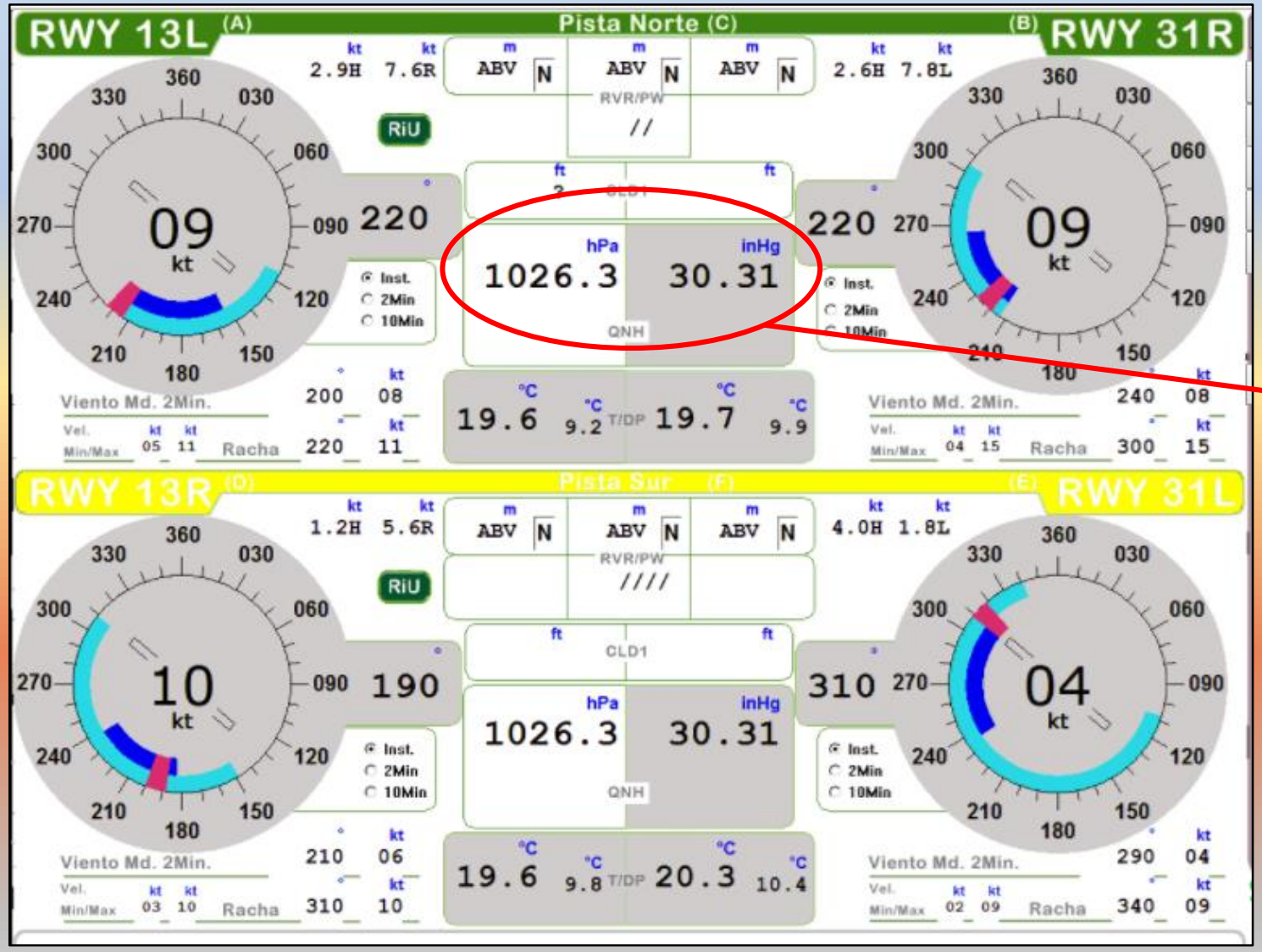
A2987

Q1011

Redondeado al entero inferior más próximo

REPORTE DEL QNH EN COLOMBIA

TRANSICIÓN – COMO TOMARLO DESDE LA EMA



ANTES

METAR SKBO 021500Z VRB03KT 9000 FEW020 BKN200 18/09 A3031=

AHORA

METAR SKBO 021500Z VRB03KT 9000 FEW020 BKN200 18/09 Q1026 RMK A3031=

Por conversión

30,31 * 33,8638 = 1026,4

A3031

Q1026

Redondeado al entero inferior más próximo

REPORTE DEL QNH EN COLOMBIA

TRANSICIÓN – COMO TOMARLO DESDE LA HOJA DE CÁLCULO

OBSERVACIONES	PRESION ATSMOFERICA							TEMPERATURA Y HUMEDAD						
	TEMPERATURA ADHERIDA	LECTURA DIRECTA	PRESION CONVERTIDA NIVEL ESTACION	LECTURA NIVEL ESTACION	PRESION CONVERTIDA NIVEL MEDIO MAR	QNH	AJUSTE ALTIMETRICO	TERMOMETROS		HUMEDAD RELATIVA	TENSION DEL VAPOR	TEMP. DEL PUNTO DE ROCIO	LECTURA TERMOGRAFO	LERCTURA HIGROGRAFO
								SECO	HUMEDO					
HLC	°C	HPA	HPA	QFE/HPA	HPA	HG	HPA	°C	°C	%	HPA	°C	°C	%
01				1006,2	1009,7	29,82	1009	24,4	24,0	97	29,6	23,9		
02				1005,3	1008,8	29,79	1008	24,3	24,0	97	29,6	23,9		
03				1005,0	1008,5	29,78	1008	24,2	24,0	98	29,7	23,9		
04				1004,9	1008,4	29,78	1008	24,0	23,6	97	28,9	23,5		
05				1004,7	1008,2	29,77	1008	23,7	23,3	97	28,4	23,2		
06				1005,6	1009,1	29,80	1009	24,0	23,6	97	28,9	23,5		
07				1006,2	1009,7	29,82	1009	24,4	24,0	97	29,6	23,9		
08				1007,3	1010,8	29,85	1010	25,9	25,0	93	31,1	24,7		
09				1007,7	1011,2	29,86	1011	27,4	25,6	87	31,6	25,0		

QNH en inHg.
Este valor se reporta
En la sección RMK

QNH ajustado. Este valor, tal cual, se reporta en el cuerpo del METAR O SPECI

QNH sin ajustar

¿Por qué redondear al entero inferior?

Utilizando como unidad de medida del QNH la pulgada de mercurio (A) existe mayor precisión; sin embargo, es bastante probable que utilizando como unidad de medida el Hectopascal (Q) se pueda brindar mayor seguridad

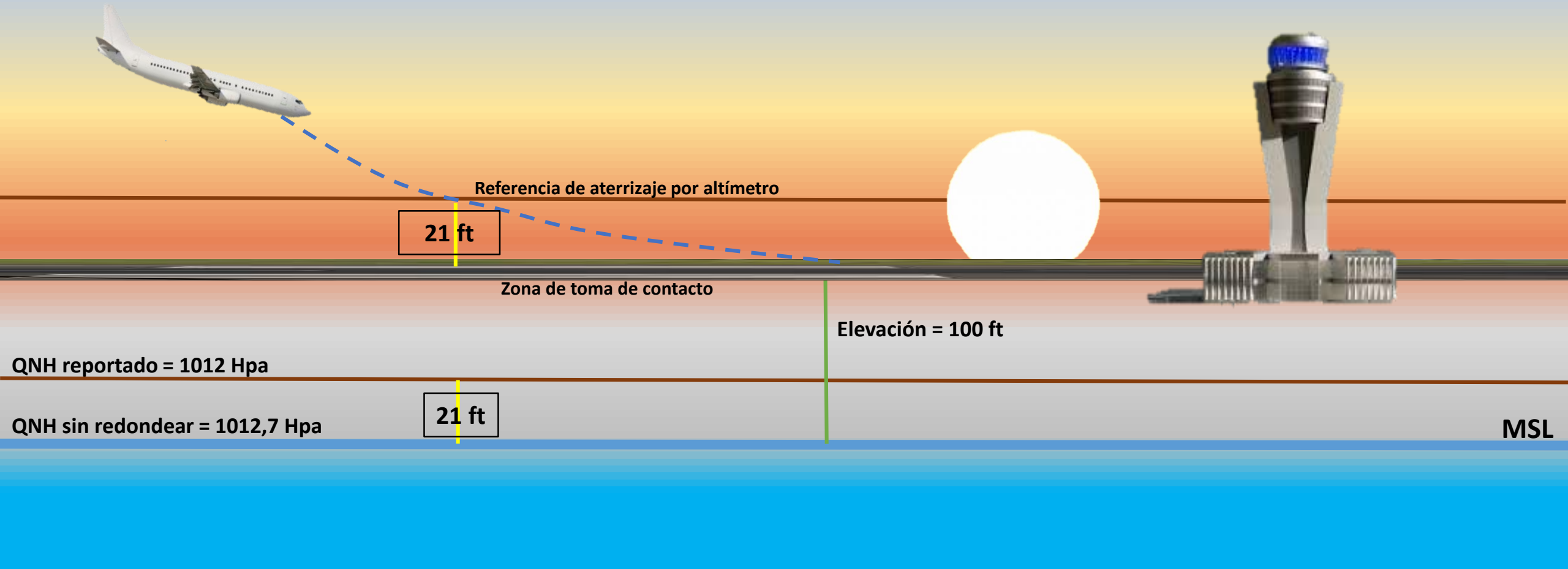
Hpa	InHg
1010,0	**29,8254**
1010,1	29,8283
1010,2	**29,8313**
1010,3	29,8342
1010,4	29,8372
1010,5	**29,8401**
1010,6	29,8431
1010,7	29,846
1010,8	29,849
1010,9	**28,8519**
1011,0	29,8549

29,53 ft → 9,00 m

InHg	Hpa
29,83	1010,2
29,83	1010,3
29,83	1010,4
29,84	1010,5

10 ft → 3,05 m

¿Por qué redondear al entero inferior?



¿Por qué no redondear al entero superior?



NOCIONES DE ALTIMETRÍA AERONÁUTICA

IDEAM

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

