



Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Oficina de Transporte Aéreo - Grupo de Normas Aeronáuticas

R A C 100

UNIDADES DE MEDIDA PARA LAS OPERACIONES AÉREAS Y TERRESTRES DE LAS AERONAVES

Edición Original
Diciembre 2015

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

PREAMBULO

Mediante Ley 12 de 1.947, la República de Colombia aprobó el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, suscrito el 7 de diciembre de 1944 en la ciudad de Chicago USA y como tal, debe dar cumplimiento a dicho Convenio y a las normas contenidas en sus anexos técnicos.

De conformidad con lo previsto en el Artículo 37 del el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, suscrito en Chicago –USA el 7 de diciembre de 1944 y aprobado por Colombia mediante Ley 12 de 1947; los Estados Parte se comprometieron a colaborar a fin de lograr el más alto grado de uniformidad posible en sus reglamentaciones, normas, procedimientos y organización relativos a las aeronaves, personal, aerovías y servicios auxiliares y en todas las cuestiones en que tal uniformidad facilite y mejore la navegación aérea; para lo cual, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) adopta y enmienda las normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales correspondientes, contenidos en los anexos técnicos a dicho Convenio.

Es función de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) armonizar los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos -RAC con las disposiciones que al efecto promulgue la Organización de Aviación Civil Internacional, tal y como se dispone en el artículo 5° del Decreto 260 de 2004, y garantizar el cumplimiento del Convenio sobre Aviación Civil Internacional junto con sus Anexos.

La UAEAC, es miembro del Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional SRVSOP, conforme al convenio suscrito por la Dirección General de la entidad, el día 26 de julio del año 2011, acordando la armonización de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, con los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos – LAR, propuestos por el Sistema a sus miembros.

Mediante Resolución No 01313 del 26 de marzo de 2007, la UAEAC, en uso de sus facultades legales, adoptó e incorporó a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, la Parte Decimo Octava de dichos Reglamentos, sobre “UNIDADES DE MEDIDA PARA LAS OPERACIONES AÉREAS Y TERRESTRES DE LAS AERONAVES”, desarrollando el Anexo 5 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

Mediante resolución No 06352 del 14 de noviembre de 2013, la UAEAC, igualmente adoptó una nueva metodología y sistema de nomenclatura para los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, en aras de su armonización con los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos – LAR, con lo cual, la Parte Décimo Octava de los Reglamentos Aeronáuticos, pasó a denominarse RAC 18.

Entre los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos- LAR, no existe actualmente una norma sobre Unidades de Medida para las Operaciones Aéreas y Terrestres de las Aeronaves,

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

en desarrollo del Anexo 5 de la OACI, con lo cual es necesario renumerar la norma RAC 18, como RAC 100 y modificar su sistema de nomenclatura, para conservarla en una forma que resulte compatible con el resto de la normatividad que se viene armonizando con el sistema LAR.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

RAC 100

UNIDADES DE MEDIDA PARA LAS OPERACIONES AÉREAS Y TERRESTRES DE LAS AERONAVES

Capítulo A. Generalidades

100.001 Aplicación

- (a) Este Reglamento contiene disposiciones para la utilización de un sistema normalizado de unidades de medida en las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil, basado en el Sistema Internacional de Unidades (SI) y en ciertas unidades que no pertenecen a ese sistema pero cuyo uso se considera necesario para satisfacer las necesidades especiales de la aviación civil.
- (b) Las normas contenidas en éste Reglamento serán aplicables en todos los aspectos de las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil internacional.

100.005 Definiciones y abreviaturas

- (a) Cuando se utilicen los términos siguientes en las normas y métodos recomendados relativos a las unidades de medida que han de emplearse en todos los aspectos de las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil internacional, los mismos tendrán los significados que se expresan a continuación:

Actuación humana. Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas.

Amperio (A). El amperio es la corriente eléctrica constante que, mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos de longitud infinita, de sección circular despreciable y ubicados a una distancia de 1 metro entre sí, en el vacío, produce entre estos dos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} newtons por metro de longitud.

Becquerel (Bq). La actividad de un radionúclido que sufre una transición nuclear espontánea por segundo.

Candela (cd). Es la intensidad luminosa, en dirección perpendicular, de una superficie de 1/600 000 metro cuadrado de un cuerpo negro, a la temperatura de solidificación del platino,

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

a la presión de 101 325 newtons por metro cuadrado.

Culombio (C). La cantidad de electricidad transportada en 1 segundo por una corriente de 1 amperio.

Estereorradián (sr). Ángulo sólido que tiene su vértice en el centro de una esfera y que corta sobre la superficie de la esfera un área igual a la de un cuadrado cuyos lados tienen una longitud igual al radio de la esfera.

Faradio (F). Capacidad de un condensador entre cuyas placas aparece una diferencia de potencia de 1 voltio cuando está cargado con una cantidad de electricidad igual a 1 culombio.

Grado Celsius (°C). Nombre especial con que se designa la unidad kelvin para utilizarla en la expresión de valores de temperatura Celsius.

Gray (Gy). La energía entregada por radiación ionizante a una masa de materia correspondiente a 1 julio por kilogramo.

Henrio (H). La inductancia de un circuito cerrado en el cual se produce una fuerza electromotriz de 1 voltio cuando la corriente eléctrica en el circuito varía uniformemente con una cadencia de 1 amperio por segundo.

Hertzio (Hz). Frecuencia de un ciclo por segundo.

Julio (J). Trabajo realizado cuando el punto de aplicación de una fuerza de 1 newton se desplaza una distancia de 1 metro en la dirección de la fuerza.

Kelvin (K). Unidad de temperatura termodinámica, que es la fracción $1/273,16$ de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.

Kilogramo (kg). Unidad de masa; es igual a la masa del prototipo internacional del kilogramo.

Litro (L). Unidad de volumen para medir líquidos y gases, que es igual a 1 decímetro cúbico.

Lumen (lm). Flujo luminoso emitido en un ángulo sólido de un estereorradián por una fuente puntual que posee una intensidad uniforme de 1 candela.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Lux (lx). Iluminación producida por un flujo luminoso de 1 lumen distribuido uniformemente sobre una superficie de 1 metro cuadrado.

Metro (m). Distancia que la luz recorre en el vacío en $1/299\,792\,458$ de segundo.

Milla marina (NM). La longitud exactamente igual a 1 852 metros.

Mol (mol). Cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos existen en 0,012 kg de carbono-12. Cuando se emplea el mol, deben especificarse las entidades elementales, que pueden ser átomos, moléculas, iones, electrones, otras partículas o grupos especificados de tales partículas.

Newton (N). Fuerza que, aplicada a un cuerpo que posee una masa de 1 kilogramo produce una aceleración de 1 metro por segundo al cuadrado.

Nudo (kt). La velocidad igual a 1 milla marina por hora.

Ohmio (:). Resistencia eléctrica entre dos puntos de un conductor cuando una diferencia de potencial de 1 voltio, aplicada entre estos dos puntos, produce en ese conductor una corriente de 1 amperio, no siendo el conductor fuente de fuerza electromotriz alguna.

Pascal (Pa). Presión o tensión de 1 newton por metro cuadrado.

Pie (ft). La longitud exactamente igual a 0,3048 metros.

Radián (rad). Ángulo plano entre dos radios de un círculo que corta, sobre la circunferencia, un arco de longitud igual al radio.

Segundo (tiempo) (s). Duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del átomo del cesio-133 en estado normal.

Siemens (S). Conductancia eléctrica de un conductor en el cual se produce una corriente de 1 amperio por una diferencia de potencial eléctrico de 1 voltio.

Capítulo B. (Reservado)

Capítulo C. Aplicación normalizada de las unidades de medida

100.300 Unidades del Sistema Internacional (SI)

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (a) El Sistema Internacional de Unidades – preparado y actualizado por la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM), se utilizará, en Colombia, como sistema normal de unidades de medida en todos los aspectos de las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil.
- (b) Prefijos. Se utilizarán los prefijos y símbolos que figuran en la Tabla C-1 para componer los nombres y los símbolos de los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades (SI).
 - (1) El término “unidades SI”, tal como se emplea aquí, comprende tanto las unidades básicas como las derivadas y así mismo, sus múltiplos y submúltiplos.

100.305 Unidades ajenas al sistema SI

- (a) Unidades ajenas al SI para uso permanente junto con el sistema SI.
 - (1) Las unidades ajenas al sistema SI que figuran en la Tabla C-2, se utilizarán bien sea en lugar de las unidades SI o como alternativa de ellas, en calidad de unidades primarias de medición, aunque únicamente como se especifica en la Tabla C-4.
- (b) Otras unidades permitidas temporalmente con carácter opcional junto con el sistema SI, se permitirá el uso temporal de las unidades de medida que no pertenecen al sistema SI que figuran en la Tabla C-3, únicamente para las magnitudes que figuran en la Tabla C-4.

Tabla C-1. Prefijos de las unidades SI

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Factor por el que debe multiplicarse la unidad</i>	<i>Prefijo</i>	<i>Símbolo</i>
1 000 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁸	exa	E
1 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁵	peta	P
1 000 000 000 000 = 10 ¹²	tera	T
1 000 000 000 = 10 ⁹	giga	G
1 000 000 = 10 ⁶	mega	M
1 000 = 10 ³	kilo	k
100 = 10 ²	hecto	h
10 = 10 ¹	deca	da
0,1 = 10 ⁻¹	deci	d
0,01 = 10 ⁻²	centi	c
0,001 = 10 ⁻³	mili	m
0,000 001 = 10 ⁻⁶	micro	μ
0,000 000 001 = 10 ⁻⁹	nano	n
0,000 000 000 001 = 10 ⁻¹²	pico	p
0,000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁵	femto	f
0,000 000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁸	atto	a

100.310 Aplicación de unidades específicas

- (a) La aplicación de unidades de medida para ciertas magnitudes que se utilizan en las operaciones aéreas y terrestres de la aviación civil internacional, estarán de acuerdo con la Tabla C-4.
- (b) Con el fin de facilitar las operaciones en ambientes en los que se utilicen unidades de medida específicas normalizadas y otras ajenas al SI, o en la transición entre ambientes que utilicen diferentes unidades; toda magnitud expresada en unidades ajenas al SI, en los presentes Reglamentos Aeronáuticos y en todo documento escrito con fines aeronáuticos, irá seguida de su correspondiente conversión al SI (entre paréntesis), según sea aplicable.

Nota: Las Unidades ajenas al SI, se emplearán con el fin de evitar posibles confusiones, solo en aquellos casos en que su uso sea más común y generalizado internacionalmente, en las operaciones aéreas y terrestres de las aeronaves, como sucede con el Nudo, como unidad de velocidad, la Milla Marina como unidad de distancia, y el Pie como unidad para altitud, entre otras (ver tablas C-2, C-3 y C-4).

Tabla C-2. Unidades ajenas al SI para uso permanente junto con el sistema SI

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Magnitudes específicas de la Tabla C-4 relativas a</i>	<i>Unidad</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Definición (en términos de las unidades SI)</i>
ángulo plano	grado	°	$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad}$
	minuto	'	$1' = (1/60)^\circ = (\pi/10\ 800) \text{ rad}$
	segundo	"	$1'' = (1/60)' = (\pi/648\ 000) \text{ rad}$
masa	tonelada métrica	t	$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$
temperatura	grado Celsius	°C	1 unidad °C = 1 unidad K ^{a)}
tiempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	día	d	1 d = 24 h = 86 400 s
	semana, mes, año	—	
volumen	litro	L	$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$

a) Para la conversión, véase la Tabla C-2 en el **apéndice C**

Tabla C-3. Otras unidades cuyo uso se permite con carácter opcional junto con las Unidades SI

<i>Magnitudes específicas de la Tabla C-4 relativas a</i>	<i>Unidad</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Definición (en términos de las unidades SI)</i>
distancia (longitudinal)	milla marina	NM	1 NM = 1 852 m
distancia (vertical) ^{a)}	pie	ft	1 ft = 0,304 8 m
velocidad	nudo	kt	1 kt = 0,514 444 m/s

a) altitud, elevación, altura, velocidad vertical.

Tabla C-4 Aplicación normal de las unidades específicas de medida

1. Dirección/Espacio/Tiempo

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>	<i>Unidad opcional ajena al SI (símbolo)</i>
1.1	altitud	m	ft
1.2	área	m ²	
1.3	distancia (larga) ^{a)}	km	NM
1.4	distancia (corta)	m	
1.5	elevación	m	ft
1.6	autonomía	h y min	
1.7	altura	m	ft
1.8	latitud	° ' "	
1.9	longitud	m	
1.10	longitud geográfica	° ' "	
1.11	ángulo plano (cuando sea necesario se utilizarán las subdivisiones decimales del grado)	°	
1.12	longitud de pista	m	
1.13	alcance visual en la pista	m	
1.14	capacidad de los depósitos (aeronave) ^{b)}	L	
1.15	tiempo	s min h d semana mes año	
1.16	visibilidad ^{c)}	km	
1.17	volumen	m ³	
1.18	dirección del viento (otras direcciones del viento que no sean para el aterrizaje y el despegue, se expresarán en grados verdaderos; las direcciones del viento para el aterrizaje y el despegue se expresarán en grados magnéticos)	°	

2. Unidades relacionadas con masa

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>
2.1	densidad del aire	kg/m ³
2.2	densidad de área	kg/m ²
2.3	capacidad de carga	kg
2.4	densidad de carga	kg/m ³
2.5	densidad (de masa)	kg/m ³
2.6	capacidad de combustible (gravimétrica)	kg
2.7	densidad de gas	kg/m ³
2.8	carga bruta o carga útil	kg t
2.9	elevación de masas	kg
2.10	densidad lineal	kg/m
2.11	densidad de líquidos	kg/m ³
2.12	masa	kg
2.13	momento de inercia	kg · m ²
2.14	momento cinético	kg · m ² /s
2.15	cantidad de movimiento	kg · m/s

3. Unidades relacionadas con fuerza

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>
3.1	presión del aire (general)	kPa
3.2	reglaje del altímetro	hPa
3.3	presión atmosférica	hPa
3.4	momento de flexión	kN · m
3.5	fuerza	N
3.6	presión de suministro de combustible	kPa
3.7	presión hidráulica	kPa
3.8	módulo de elasticidad	MPa
3.9	presión	kPa
3.10	tensión (mecánica)	MPa
3.11	tensión superficial	mN/m
3.12	empuje	kN
3.13	momento estático	N · m
3.14	vacío	Pa

4. Mecánica

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>	<i>Unidad opcional ajena al SI (símbolo)</i>
4.1	velocidad relativa ^{d)}	km/h	kt
4.2	aceleración angular	rad/s ²	
4.3	velocidad angular	rad/s	
4.4	energía o trabajo	J	
4.5	potencia equivalente en el árbol	kW	
4.6	frecuencia	Hz	
4.7	velocidad respecto al suelo	km/h	kt
4.8	impacto	J/m ²	
4.9	energía cinética absorbida por el freno	MJ	
4.10	aceleración lineal	m/s ²	
4.11	potencia	kW	
4.12	régimen de centrado	°/s	
4.13	potencia en el árbol	kW	
4.14	velocidad	m/s	
4.15	velocidad vertical	m/s	ft/min
4.16	velocidad del viento	km/h	kt

5. Gasto

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>
5.1	aire del motor	kg/s
5.2	agua del motor	kg/h
5.3	consumo de combustible (específico)	
	motores de émbolo	kg/(kW · h)
	turborreactores de árbol	kg/(kW · h)
	motores de reacción	kg/(kN · h)
5.4	combustible	kg/h
5.5	velocidad de llenado del depósito de combustible (gravimétrica)	kg/min
5.6	gas	kg/s
5.7	líquido (gravimétrico)	g/s
5.8	líquido (volumétrico)	L/s
5.9	caudal másico	kg/s
5.10	consumo de aceite	
	turbina de gas	kg/h
	motores de émbolo (específico)	g/(kW · h)
5.11	aceite	g/s
5.12	capacidad de la bomba	L/min
5.13	aire de ventilación	m ³ /min
5.14	viscosidad (dinámica)	Pa · s
5.15	viscosidad (cinemática)	m ² /s

6. Termodinámica

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>
6.1	coeficiente de transmisión térmica	W/(m ² · K)
6.2	flujo térmico por unidad de área	J/m ²
6.3	flujo térmico	W
6.4	humedad (absoluta)	g/kg
6.5	dilatación lineal	°C ⁻¹
6.6	cantidad de calor	J
6.7	temperatura	°C

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

7. Electricidad y magnetismo

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>
7.1	capacidad	F
7.2	conductancia	S
7.3	conductividad	S/m
7.4	densidad de corriente	A/m ²
7.5	corriente eléctrica	A
7.6	intensidad de campo eléctrico	C/m ²
7.7	tensión eléctrica	V
7.8	fuerza electromotriz	V
7.9	intensidad de campo magnético	A/m
7.10	flujo magnético	Wb
7.11	densidad de flujo magnético	T
7.12	potencia	W
7.13	cantidad de electricidad	C
7.14	resistencia	Ω

8. Luz y radiaciones electromagnéticas y afines

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>
8.1	iluminancia	lx
8.2	luminancia	cd/m ²
8.3	emitancia luminosa	lm/m ²
8.4	flujo luminoso	lm
8.5	intensidad luminosa	cd
8.6	cantidad de luz	lm · s
8.7	energía radiante	J
8.8	longitud de onda	m

9. Acústica

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>
9.1	frecuencia	Hz
9.2	densidad de masa	kg/m ³
9.3	nivel de ruido	dB ^e)
9.4	duración de un período	s
9.5	intensidad acústica	W/m ²
9.6	potencia acústica	W
9.7	presión acústica	Pa
9.8	nivel de sonido	dB ^e)
9.9	presión estática (inst	Pa
9.10	velocidad del sonido	m/s
9.11	flujo de velocidad acústica (instantánea)	m ³ /s
9.12	longitud de onda	m

10. Física nuclear y radiación de ionización

<i>Número de referencia</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad primaria (símbolo)</i>
10.1	dosis absorbida	Gy
10.2	régimen de absorción de dosis	Gy/s
10.3	actividad de los radionúclidos	Bq
10.4	dosis equivalente	Sv
10.5	exposición a la radiación	C/kg
10.6	régimen de exposición	C/kg · s

- (a) Tal como se usa en la navegación, generalmente más allá de los 4 000 m.
- (b) Por ejemplo, combustible de la aeronave, líquido hidráulico, agua, aceite y recipientes de oxígeno de alta presión.
- (c) La visibilidad inferior a 5 km puede indicarse en metros.
- (d) En las operaciones de vuelo, la velocidad relativa se indica a veces (Generalmente en niveles superiores de vuelo) mediante el Número de Mach.
- (e) El decibel (dB) es una relación que puede utilizarse como unidad para expresar el nivel de presión acústica y el nivel de potencia acústica. Cuando se utiliza, hay que especificar el nivel de referencia.

100.315 Expresión de la unidad empleada

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

Siempre que se expresen magnitudes en forma verbal o escrita, deberá indicarse claramente la unidad empleada.

CAPITULO D- USO DE LAS UNIDADES OPCIONALES AJENAS AL SISTEMA INTERNACIONAL

100.400

- (a) Las unidades que no pertenecen al sistema SI y que figuran en la Tabla C-3, habiendo sido conservadas temporalmente en el Anexo 5 al Convenio sobre Aviación civil Internacional, se conservan igualmente en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, para utilizarlas como unidades opcionales, debido a su amplia difusión y para evitar posibles problemas de seguridad que podrían surgir, debido a la falta de coordinación internacional en cuanto a su uso. (Ver Nota subsiguiente a capítulo C, (100.010) (b).
- (1) En razón a que internacionalmente no se ha fijado una fecha para la terminación del uso del *Nudo*, como unidad de velocidad, de la *Milla Marina* como unidad de distancia, ni del *Pie* como unidad para altitud; en las operaciones aéreas y terrestres, tales unidades se seguirán empleando de modo que, sobre su eventual terminación se reglamentaría tan solo después de que exista una determinación internacional.

**APÉNDICE 1
(RESERVADO)**

**APÉNDICE 2
(RESERVADO)**

APÉNDICE 3

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

FACTORES DE CONVERSION

1. Generalidades

1.1 La lista de factores de conversión que figura en este Adjunto se ha establecido para expresar los equivalentes de diferentes unidades de medición como múltiplos numéricos de unidades SI.

1.2 Los factores de conversión se presentan de modo que sea fácil adaptarlos para la presentación visual de computadora y para la transmisión de datos electrónicos. Los factores se escriben como número mayor que la unidad e inferior a 10, con seis decimales o menos. A continuación del número va la letra E (exponente), el signo más o el signo menos y dos dígitos que indican la potencia de 10 por la cual hay que multiplicar el número con el fin de obtener el valor correcto. Por ejemplo:

$$3,523\ 907\ E - 02 \text{ es } 3,523\ 907 \times 10^{-2} \text{ ó } 0,035\ 239\ 07$$

De un modo análogo,

$$3,386\ 389\ E + 03 \text{ es } 3,386\ 389 \times 10^3 \text{ ó } 3\ 386,389$$

1.3 Un asterisco (*) colocado a continuación del sexto decimal indica que el factor de conversión es exacto y que todos los dígitos siguientes son ceros. Si se indican menos de seis decimales, quiere decir que no se justifica una precisión mayor.

1.4 Otros ejemplos del uso de las tablas:

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>Multiplíquese por</i>
libra-fuerza por pie cuadrado	Pa	4,788 026 E + 01
pulgada	m	2,540 000*E - 02

donde:

$$1 \text{ lbf/pie}^2 = 47,880\ 26 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ pulgada} = 0,025\ 4 \text{ m (exactamente)}$$

2. Factores que no figuran en la lista

2.1 Los factores de conversión de unidades compuestas que no figuran en la Tabla pueden deducirse fácilmente de los números indicados en la lista, mediante sustitución de las unidades convertidas, del modo siguiente:

Ejemplo: Para hallar el factor de conversión de lb · pies/s a kg · m/s:

en primer lugar conviértase
1 libra en 0,453 592 4 kg
1 pie en 0,304 8 m

y después sustitúyase:
 $(0,453\ 592\ 4 \text{ kg}) \times (0,304\ 8 \text{ m})/s$
 $= 0,138\ 255 \text{ kg} \cdot \text{m}/s$
Siendo el factor 1,382 55 E - 01.

Tabla C-1. Factores de conversión a unidades SI
(Los símbolos de las unidades SI se indican entre parentesis)

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>Multiplíquese por</i>
abamperio	amperio (A)	1,000 000*E + 01
abculombio	culombio (C)	1,000 000*E + 01
abfaradio	faradio (F)	1,000 000*E + 09
abhenrio	henrio (H)	1,000 000*E - 09
abmho	siemens (S)	1,000 000*E + 09
abohmio	ohmio (Ω)	1,000 000*E - 09
abvoltio	voltio (V)	1,000 000*E - 08
acre (Estados Unidos, agrimensura)	metro cuadrado (m ²)	4,046 873 E + 03
amperio hora	culombio (C)	3,600 000*E + 03
año (calendario)	segundo (s)	3,153 600 E + 07
año (sidereo)	segundo (s)	3,155 815 E + 07
año (tropical)	segundo (s)	3,155 693 E + 07
año luz	metro (m)	9,460 55 E + 15
area	metro cuadrado (m ²)	1,000 000*E + 02
atmosfera (tecnológica) = 1 kgf/cm ²	pascal (Pa)	9,806 650*E + 04
atmosfera (tipo)	pascal (Pa)	1,013 250*E + 05 *

Un asterisco (*) colocado a continuación del sexto decimal indica que el factor de conversión es exacto y que todos los dígitos siguientes son ceros. Si se indica menos de seis decimales, quiere decir que no se justifica una precisión mayor.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>Múltiplicase por</i>
cal (termoquímica)/cm ² ·min	vatio por metro cuadrado (W/m ²)	6,973 333 E+02
cal (termoquímica)/cm ² ·s	vatio por metro cuadrado (W/m ²)	4,184 000*E+04
cal (termoquímica)/cm·s·°C	vatio por metro kelvin (W/m·K)	4,184 000*E+02
caloria (Tabla internacional)	julio (J)	4,186 800*E+00
caloria (media)	julio (J)	4,190 02 E+00
caloria (termoquímica)	julio (J)	4,184 000*E+00
caloria (15·°C)	julio (J)	4,185 80* E+00
caloria (20·°C)	julio (J)	4,181 90* E+00
caloria (kilogramo, Tabla internacional)	julio (J)	4,186 800*E+03
caloria (kilogramo, media)	julio (J)	4,190 02 E+03
caloria (kilogramo, termoquímica)	julio (J)	4,184 000*E+03
centímetro de mercurio (0°C)	pascal (Pa)	1,333 22 E+03
centímetro de agua (4°C)	pascal (Pa)	9,806 38 E+01
centipoise	pascal segundo (Pa·s)	1,000 000*E-03
centistokes	metro cuadrado por segundo (m ² /s)	1,000 000*E-06
clo	kelvin metro cuadrado por vatio (K·m ² /W)	2,003 712 E-01
copa	metro cubico (m ³)	2,365 882 E-04
cuarto (Estados Unidos, aridos)	metro cubico (m ³)	1,101 221 E-03
cuarto (Estados Unidos, líquidos)	metro cubico (m ³)	9,463 529 E-04
curie	becquerel (Bq)	3,700 000*E+10
dia (solar medio)	segundo (s)	8,640 000 E+04
dia (sidereo)	segundo (s)	8,616 409 E+04
dina	newton (N)	1,000 000*E-05
dina·cm	newton metro (N·m)	1,000 000*E-07
dina/cm ²	pascal (Pa)	1,000 000*E-01
electronvoltio	julio (J)	1,602 19 E-19
EMU [unidad electromagnética] de capacitancia	faradio (F)	1,000 000*E+09
EMU de corriente	amperio (A)	1,000 000*E+01
EMU de inductancia	henrio (H)	1,000 000*E-09
EMU de potencial eléctrico	voltio (V)	1,000 000*E-08
EMU de resistencia	ohmio (R)	1,000 000*E-09
ergio	julio (J)	1,000 000*E-07
ergio/cm ² ·s	vatio por metro cuadrado (W/m ²)	1,000 000*E-03
ergio/s	vatio (W)	1,000 000*E-07
escrupulo [24 granos]	kilogramo (kg)	1,555 174 E-03
estadoamperio	amperio (A)	3,335 640 E-10
estato culombio	culombio (C)	3,335 640 E-10
estato faradio	faradio (F)	1,112 650 E-12
estato henrio	henrio (H)	8,987 554 E+11
estato ohmio	ohmio (Ω)	8,987 554 E+11
estato mho	siemens (S)	1,112 650 E+12
estato voltio	voltio (V)	2,997 925 E+02
estéreo	metro cubico (m ³)	1,000 000*E+00
ESU [unidad electrostática] de capacitancia	faradio (F)	1,112 650 E-12
ESU de corriente	amperio (A)	3,335 6 E-10
ESU de inductancia	henrio (H)	8,987 554 E+11
ESU de potencial eléctrico	voltio (V)	2,997 9 E+02
ESU de resistencia	ohmio (R)	8,987 554 E+11

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>Multiplíquese por</i>
faraday (a base del carbono 12)	culombio (C)	9,648 70 E+04
faraday (físico)	culombio (C)	9,652 19 E+04
faraday (químico)	culombio (C)	9,649 57 E+04
fermi (femtometro)	metro (m)	1,000 000*E-15
fotio	lumen por metro cuadrado (lm/m ²)	1,000 000*E+04
gal	metro por segundo al cuadrado (m/s ²)	1,000 000*E-02
galon (Canada, líquidos)	metro cubico (m ³)	4,546 090 E-03
galon (Reino Unido, líquidos)	metro cubico (m ³)	4,546 092 E-03
galon (Estados Unidos, aridos)	metro cubico (m ³)	4,404 884 E-03
galon (Estados Unidos, líquidos)	metro cubico (m ³)	3,785 412 E-03
gal (Estados Unidos, líquidos)/día	metro por segundo al cuadrado (m/s ²)	4,381 264 E-08
gal (Estados Unidos, líquidos)/min	metro cubico por segundo (m ³ /s)	6,309 020 E-05
gal (Estados Unidos, líquidos)/hp.h (SFC = consumo específico de combustible)*	metro cubico por julio (m ³ /J)	1,410 089 E-09
gamma	tesla (T)	1,000 000*E-09
gauss	tesla (T)	1,000 000*E-04
g/cm ³	kilogramo por metro cubico (kg/m ³)	1,000 000*E+03
gilbert	amperio (A)	7,957 747 E-01
grado	grado (angular)	9,000 000*E-01
grado	radian (rad)	1,570 796 E-02
grado (angulo)	radian (rad)	1,745 329 E-02
*F·h·pie ² /Btu (Tabla internacional) (R, resistencia termica)	kelvin metro cuadrado por vatio (K·m ² /W)	1,761 102 E-01
*F·h·pie ² /Btu (termoquímica) (R, resistencia termica)	kelvin metro cuadrado por vatio (K·m ² /W)	1,762 280 E-01
gramo	kilogramo (kg)	1,000 000*E-03
gramo-fuerza/cm ²	pascal (Pa)	9,806 650*E+01
hectarea	metro cuadrado (m ²)	1,000 000*E+04
hora (solar media)	segundo (s)	3,600 000 E+03
hora (siderea)	segundo (s)	3,590 170 E+03
kgf·m	newton metro (N·m)	9,806 650*E+00
kgf·s ² /m (masa)	kilogramo (kg)	9,806 650*E+00
kgf/cm ²	pascal (Pa)	9,806 650*E+04
kgf/m ²	pascal (Pa)	9,806 650*E+00
kgf/mm ²	pascal (Pa)	9,806 650*E+06
kilocaloria (Tabla internacional)	julio (J)	4,186 800*E+03
kilocaloria (media)	julio (J)	4,190 02 E+03
kilocaloria (termoquímica)	julio (J)	4,184 000*E+03
kilocaloria (termoquímica)/min	vatio (W)	6,973 333 E+01
kilocaloria (termoquímica)/s	vatio (W)	4,184 000*E+03
kilogramo-fuerza (kgf)	newton (N)	9,806 650*E+00
kilolibra (1 000 lbf)	newton (N)	4,448 222 E+03
kilolibra/pulgada ² (ksi)	pascal (Pa)	6,894 757 E+06
kilopondio	newton (N)	9,806 650*E+00
km/h	metro por segundo (m/s)	2,777 778 E-01
kW·h	julio (J)	3,600 000*E+06
lambert	candela por metro cuadrado (cd/m ²)	1/π *E+04
lambert	candela por metro cuadrado (cd/m ²)	3,183 099 E+03

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>Multiplíquese por</i>
milla/s (internacional)	metro por segundo (m/s)	1,609 344*E+03
minuto (angulo)	radian (rad)	2,908 882 E-04
minuto (solar medio)	segundo (s)	6,000 000 E+01
minuto (sidereo)	segundo (s)	5,983 617 E+01
nudo (internacional)	metro por segundo (m/s)	5,144 444 E-01
oersted	amperio por metro (A/m)	7,957 747 E+01
ohmio centimetro	ohmio metro ($\Omega \cdot m$)	1,000 000*E-02
ohmio circular-mil por pie	ohmio milimetro cuadrado por metro ($\Omega \cdot mm^2/m$)	1,662 426 E-03
onza (avoirdupois)	kilogramo (kg)	2,834 952 E-02
onza (Estados Unidos, liquidos)	metro cubico (m ³)	2,957 353 E-05
onza (Reino Unido, liquidos)	metro cubico (m ³)	2,841 307 E-05
onza (troy o de uso farmaceutico)	kilogramo (kg)	3,110 348 E-02
onza-fuerza	newton (N)	2,780 139 E-01
onza-fuerza. pulgada	newton metro (N·m)	7,061 552 E-03
onza liquida (Estados Unidos)	metro cubico (m ³)	2,957 353 E-05
oz (avoirdupois)/gal (Reino Unido, liquidos)	kilogramo por metro cubico (kg/m ³)	6,236 021 E+00
oz (avoirdupois)/gal (Estados Unidos, liquidos)	kilogramo por metro cubico (kg/m ³)	7,489 152 E+00
oz (avoirdupois)/pulgada ³	kilogramo por metro cubico (kg/m ³)	1,729 994 E+03
oz (avoirdupois)/pie ²	kilogramo por metro cuadrado (kg/m ²)	3,051 517 E-01
oz (avoirdupois)/yarda ²	kilogramo por metro cuadrado (kg/m ²)	3,390 575 E-02
parsec	metro (m)	3,085 678 E+16
perm (O°C)	kilogramo por pascal segundo metro cuadrado (kg/Pa·s·m ²)	5,721 35 E-11
perm (23°C)	kilogramo por pascal segundo metro cuadrado (kg/Pa·s·m ²)	5,745 25 E-11
perm. pulgada (0°C)	kilogramo por pascal segundo metro (kg/Pa·s·m)	1,453 22 E-12
perm. pulgada (23°C)	kilogramo por pascal segundo metro (kg/Pa·s·m)	1,459 29 E-12
pie	metro (m)	3,048 000*E-01
pie (Estados Unidos, agrimensura)	metro (m)	3,048 006 E-01
pie de agua (39,2°F)	pascal (Pa)	2,988 98 E+03
pie ²	metro cuadrado (m ²)	9,290 304*E-02
pie ² /h (difusion termica)	metro cuadrado por segundo (m ² /s)	2,580 640*E-05
pie ² /s	metro cuadrado por segundo (m ² /s)	9,290 304*E-02
pie ³ (volumen; modulo de seccion)	metro cubico (m ³)	2,831 685 E-02
pie ³ /min	metro cubico por segundo (m ³ /s)	4,719 474 E-04
pie ³ /s	metro cubico por segundo (m ³ /s)	2,831 685 E-02
pie ⁴ (momento de seccion)	metro a la cuarta potencia (m ⁴)	8,630 975 E-03
pie/h	metro por segundo (m/s)	8,466 667 E-05
pie/min	metro por segundo (m/s)	5,080 000*E-03
pie/s	metro por segundo (m/s)	3,048 000*E-01
pie/s ²	metro por segundo al cuadrado (m/s ²)	3,048 000*E-01
pie. lbf	julio (J)	1,355 818 E+00
pie. lbf/h	vatio (W)	3,766 161 E-04
pie. lbf/min	vatio (W)	2,259 697 E-02
pie. lbf/s	vatio (W)	1,355 818 E+00
pie·poundal	julio (J)	4,214 011 E-02
pinta (Estados Unidos, anidos)	metro cubico (m ³)	5,506 105 E-04

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil
Oficina de Transporte Aéreo - Grupo de Normas Aeronáuticas

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>Multiplíquese por</i>
pinta (Estados Unidos, líquidos)	metro cúbico (m ³)	4,731 765 E-04
poise (viscosidad absoluta)	pascal segundo (Pa·s)	1,000 000*E-01
polo unidad	weber (Wb)	1,256 637 E-07
poundal	newton (N)	1,382 550 E-01
poundal/pie ²	pascal (Pa)	1,488 164 E+00
poundal·s/pie ²	pascal segundo (Pa·s)	1,488 164 E+00
pulgada	metro (m)	2,540 000*E-02
pulgada de agua (39,2°F)	pascal (Pa)	2,490 82 E+02
pulgada de agua (60°F)	pascal (Pa)	2,488 4 E+02
pulgada de mercurio (32°F)	pascal (Pa)	3,386 38 E+03
pulgada de mercurio (60°F)	pascal (Pa)	3,376 85 E+03
pulgada ²	metro cuadrado (m ²)	6,451 600*E-04
pulgada ³ (volumen; modulo de seccion)	metro cúbico (m ³)	1,638 706 E-05
pulgada ³ /min	metro cúbico por segundo (m ³ /s)	2,731 177 E-07
pulgada ⁴ (momento de seccion)	metro a la cuarta potencia (m ⁴)	4,162 314 E-07
pulgada/s	metro por segundo (m/s)	2,540 000*E-02
pulgada/s ²	metro por segundo al cuadrado (m/s ²)	2,540 000*E-02
quintal (corto)	kilogramo (kg)	4,535 924 E+01
quintal (largo)	kilogramo (kg)	5,080 235 E+01
rad (dosis de radiacion absorbida)	gray (Gy)	1,000 000*E-02
rem	sievert (Sv)	1,000 000*E-02
rhe	l por pascal segundo (l/Pa·s)	1,000 000*E+01
roentgen	culombio por kilogramo (C/kg)	2,58 E-04
segundo (angulo)	radian (rad)	4,848 137 E-06
segundo (sidereo)	segundo (s)	9,972 696 E-01
slug	kilogramo (kg)	1,459 390 E+01
slug/pie·s	pascal segundo (Pa·s)	4,788 026 E+01
slug/pie ³	kilogramo por metro cúbico (kg/m ³)	5,153 788 E+02
stilb	candela por metro cuadrado (cd/m ²)	1,000 000*E+04
stokes (viscosidad cinematica)	metro cuadrado por segundo (m ² /s)	1,000 000*E-04
termia	julio (J)	1,055 056 E+08
tonelada	kilogramo (kg)	1,000 000*E+03
tonelada (assay)	kilogramo (kg)	2,916 667 E-02
tonelada (corta, 2 000 lb)	kilogramo (kg)	9,071 847 E+02
tonelada (equivalente nuclear de TNT)	julio (J)	4,184 E+09
tonelada (larga, 2 240 lb)	kilogramo (kg)	1,016 047 E+03
tonelada (metrica)	kilogramo (kg)	1,000 000*E+03
tonelada (refrigeracion)	vatio (W)	3,516 800 E+03
tonelada (de registro)	metro cúbico (m ³)	2,831 685 E+00
tonelada (larga)/yarda ³	kilogramo por metro cúbico (kg/m ³)	1,328 939 E+03
tonelada (corta)/h	kilogramo por segundo (kg/s)	2,519 958 E-01
tonelada-fuerza (2 000 lbf)	newton (N)	8,896 444 E+03
torr (mm Hg, 0°C)	pascal (Pa)	1,333 22 E+02
unidad termica britanica (Btu) (Tabla internacional)	julio (J)	1,055 056 E+03
unidad termica britanica (Btu) (media)	julio (J)	1,055 87 E+03
unidad termica britanica (Btu) (termoquimica)	julio (J)	1,054 350 E+03
unidad termica britanica (Btu) (39°F)	julio (J)	1,059 67 E+03

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>Multiplíquese por</i>
unidad termica britanica (Btu) (59°F)	julio (J)	1,054 80 E + 03
unidad termica britanica (Btu) (60°F)	julio (J)	1,054 68 E + 03
W · h	julio (J)	3,600 000 * E + 03
W · s	julio (J)	1,000 000 * E + 00
W/cm ²	vatio por metro cuadrado (W/m ²)	1,000 000 * E + 04
W/pulgada ²	vatio por metro cuadrado (W/m ²)	1,550 003 E + 03
yarda	metro (m)	9,144 000 * E - 01
yarda ²	metro cuadrado (m ²)	8,361 274 E - 01
yarda ³	metro cubico (m ³)	7,645 549 E - 01
yarda ³ /min	metro cubico por segundo (m ³ /s)	1,274 258 E - 02

Tabla C-2. Formulas de conversion de temperatura

<i>Para convertir</i>	<i>en</i>	<i>Utilícese la formula</i>
Temperatura Celsius (t _C)	Temperatura Kelvin (t _K)	$t_K = t_C + 273,15$
Temperatura Fahrenheit (t _F)	Temperatura Celsius (t _C)	$t_C = (t_F - 32)/1,8$
Temperatura Fahrenheit (t _F)	Temperatura Kelvin (t _K)	$t_K = (t_F + 459,67)/1,8$
Temperatura Kelvin (t _K)	Temperatura Celsius (t _C)	$t_C = t_K - 273,15$
Temperatura Rankine (t _R)	Temperatura Kelvin (t _K)	$t_K = t_R/1,8$

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

APENDICE 4

TIEMPO UNIVERSAL COORDINADO

- (a) El Tiempo Universal Coordinado (UTC), ha sustituido la Hora Media de Greenwich (GMT) como norma internacional aceptada para fijar la hora. Es la base en muchos Estados para fijar la hora civil y se utiliza también en todo el mundo para las radiodifusiones de señales horarias empleadas en la aviación. Organismos como la Conferencia General sobre Pesas y Medidas (CGPM), el Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) y la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (WARC) recomiendan el empleo del UTC.

- (b) Toda medición del tiempo se basa en la duración de la rotación aparente del sol. Sin embargo, esta es una cantidad variable que depende, entre otras cosas, de donde se haga la medición en la tierra. El valor medio de esa duración, basado en las mediciones hechas en varios lugares de la tierra, se conoce como Tiempo Universal. Existe una escala de tiempo diferente, basada en la definición del segundo y conocida con el nombre de Tiempo Atómico Internacional (TAI). La combinación de estas dos escalas da como resultado el Tiempo Universal Coordinado (UTC), el cual consiste en el TAI ajustado en la medida necesaria mediante segundos intercalados hasta obtener una buena aproximación (siempre inferior a 0,5 segundos) al Tiempo Universal. ”

APENDICE 5

PRESENTACIÓN DE LA FECHA Y LA HORA EN FORMA EXCLUSIVAMENTE NUMÉRICA

- a) Introducción

En las Normas 2014 y 3307 de la Organización Internacional de Normalización (ISO), se describen en detalle los procedimientos para escribir la fecha y la hora en forma exclusivamente numérica y, en adelante, la OACI empleará dichos procedimientos en sus documentos cuando lo considere apropiado.

- b) Presentación de la fecha

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

(1) Cuando las fechas se presentan en forma exclusivamente numérica, el orden a seguir será año-mes-día.

- (i) Los elementos que constituyen la fecha deberán ser: — cuatro cifras para representar el año; no obstante, pueden omitirse las cifras que corresponden al “siglo” cuando no haya posibilidad de confusión.
- (ii) Cuando se considere necesario separar los elementos para facilitar la comprensión visual, la única separación que se debe emplear es un espacio o un guión. Por ejemplo, el 25 de agosto de 1983 puede escribirse de la siguiente manera:

(A) -19830825 ó 830825 ó
-1983-08-25 ó 83-08-25 ó
-1983 08 25 ó 83 08 25

(2) La secuencia indicada (Correspondiente a las secuencia ISO) se debe utilizar solamente cuando se emplee una presentación totalmente numérica. Las presentaciones que emplean una combinación de cifras y palabras se pueden seguir utilizando si resulta necesario (por ejemplo, 25 de agosto de 1983).

c) Presentación de la hora

- (1) Cuando la hora del día se haya de escribir en forma exclusivamente numérica, la secuencia debe ser la de horas-minutos-segundos.
- (2) Dentro del sistema horario de 24 horas, la hora debe representarse por medio de dos cifras que se extienden del 00 al 23, y éstas pueden ir seguidas de, o bien una fracción decimal de la hora o bien el número de minutos y segundos. Cuando la presentación de la hora se haga mediante un número decimal, se debe emplear un elemento separador decimal normal, seguido del número de cifras necesarias para facilitar la exactitud requerida.
- (3) De igual modo, los minutos deben representarse por medio de dos cifras del 00 al 59, seguidas de una fracción decimal de minuto o el número de segundos.
- (4) Los segundos deben representarse por medio de dos cifras del 00 al 59, seguidos, de ser necesario, de una fracción decimal de segundo.

REGLAMENTOS AERONÁUTICOS DE COLOMBIA

- (5) Cuando sea necesario facilitar la comprensión visual deberían emplearse dos puntos para separar las horas de los minutos y los minutos de los segundos. Por ejemplo, las 3 horas 20 minutos y 18 segundos de la tarde podrían expresarse de la siguiente forma:

152018 ó 15:20:18 en horas, minutos y segundos ó
1520.3 ó 15:20.3 en horas, minutos y fracción decimal de un minuto
15.338.1 horas y fracción decimal de una hora.
15.338.2

- d) Grupos de fecha y hora combinados

Esta clase de presentación ofrece un método uniforme de escribir la fecha y la hora juntas, cuando esto sea necesario. En tales casos, el orden de los elementos es el de año-mes-día- horas-minutos-segundos. No siempre es necesario emplear todos los elementos. Por ejemplo, típicamente se podrían usar solamente los elementos día-horas- minutos