

Sistema internacional de unidades



Sistema internacional de unidades

- ▶ Desde 1889, las definiciones de las unidades son establecidas por una Organización Internacional llamada Conferencia General de Pesas y Medidas, que cuenta con representantes de la mayoría de los países del mundo. El sistema de unidades definido por esta organización, basado en el Sistema Métrico Decimal, se conoce oficialmente desde 1960 como Sistema Internacional de Unidades - SI

Sistema internacional de unidades

- ▶ El lenguaje universal de las mediciones es el Sistema Internacional de Unidades - SI
- ▶ El SI sirve ahora como la norma estándar para los cálculos de *Ingeniería* en la mayor parte del mundo
- ▶ Se entiende por Sistema de Unidades el conjunto sistemático y organizado de unidades adoptado por convención.
- ▶ Es un sistema coherente ya que el producto o el cociente de dos o más de sus magnitudes da como resultado la unidad derivada correspondiente

Definiciones

- ▶ *Magnitud*: todo aquello que puede ser medido.
- ▶ *Magnitud fundamental*: Cada una de las magnitudes que en un sistema, se aceptan por convención como funcionalmente independiente una respecto de otro.
- ▶ *Magnitud derivada*: Su nombre lo dice, es aquella que se deriva de las fundamentales y están ligadas mediante relaciones matemáticas bien definidas.
- ▶ *Magnitud Suplementaria*: Lo que se agrega para completar.

Definiciones

Unidad de Medida: Valor de una magnitud para la cual se admite, por convención, que su valor numérico es igual a uno (1).

Se fija la unidad de medida de una magnitud para hacer posible la comparación cuantitativa entre diferentes valores de una misma magnitud.

Unidades SI fundamentales

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
▶ LONGITUD	metro	m
▶ MASA	kilogramo	kg
▶ TIEMPO	segundo	s
▶ CORRIENTE ELECTRICA	ampere	A
▶ TEMPERATURA TERMODINAMICA	kelvin	K
▶ INTENSIDAD LUMINOSA	candela	cd
▶ CANTIDAD DE SUSTANCIA	mol	mol

Longitud (metro-m)

- ▶ El metro es la longitud del trayecto recorrido en el vacío por la luz, durante un intervalo de tiempo de $1/299\,792\,458$ segundos.

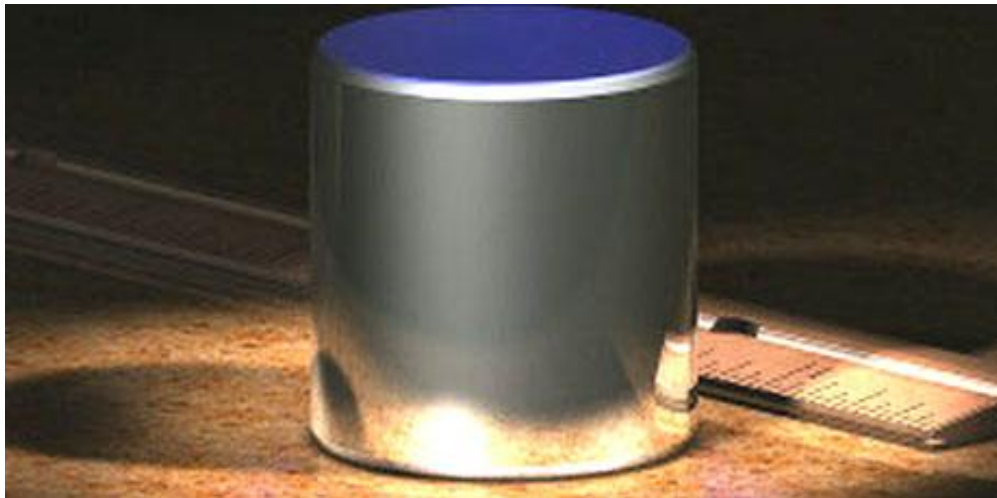
LA LONGITUD



Masa

Kilogramo-kg

- ▶ El **kilogramo** es la unidad básica de masa y su patrón es un cilindro de platino, que también se conserva en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, en Francia. El kilogramo equivale a 1000 gramos. Un gramo es la masa de 1 centímetro cúbico (cm^3) de agua a una temperatura de 4° Celsius.



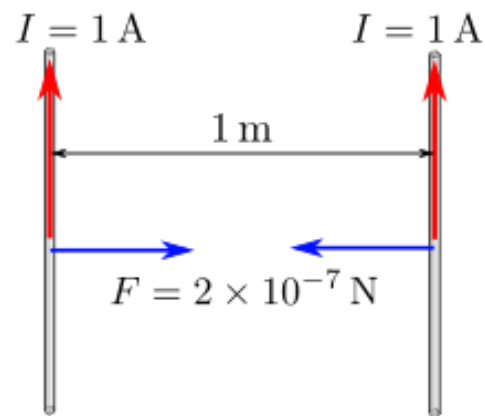
Tiempo (segundo-s)

- ▶ El segundo es la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de Cesio 133



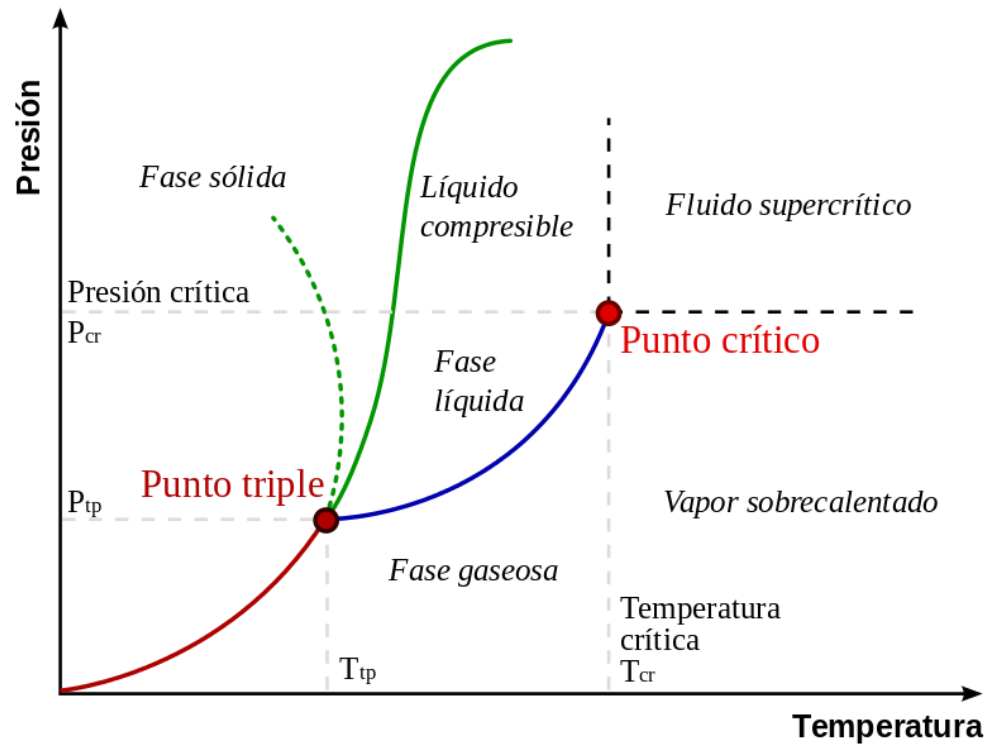
Corriente eléctrica (ampere-A)

El ampere es la intensidad de una corriente constante que, mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y colocados a una distancia de un metro uno del otro en el vacío, produce entre estos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} newton por metro de longitud.



Temperatura termodinámica (kelvin-K)

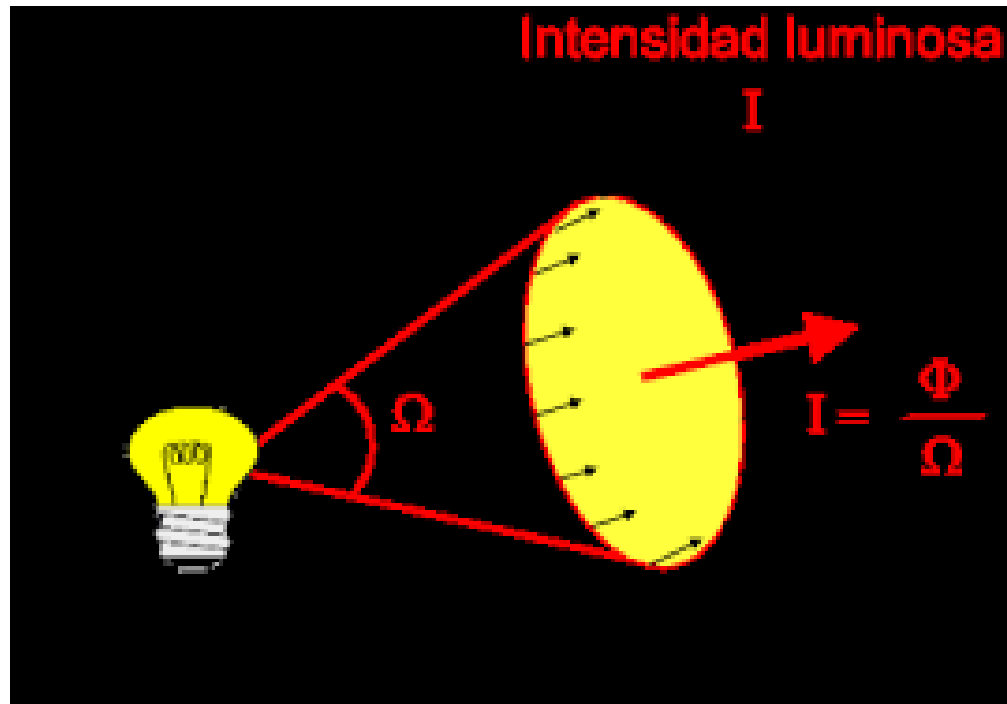
- ▶ El kelvin, unidad de temperatura, es la fracción $1/273,16$ de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.



Intensidad luminosa (candela-cd)

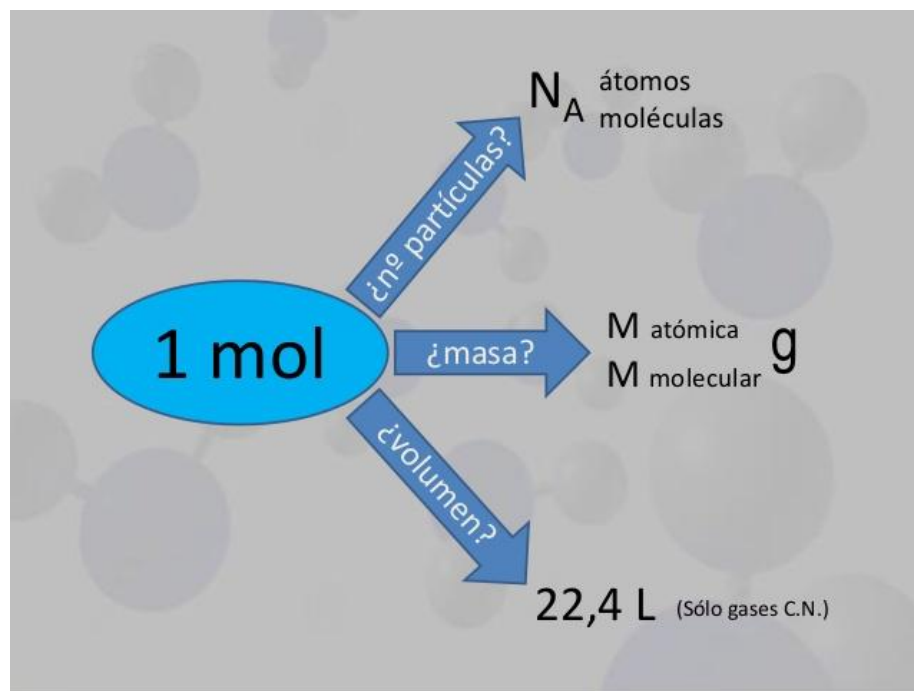
La candela es la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia

540×10^{12} Hertz y de la cual la intensidad radica en esa dirección es 1/683 watt por estereorradián.



Cantidad de materia (mol-mol)

- ▶ Cantidad de materia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en 0,012 kilogramos de carbono 12



Unidades SI derivadas que no tienen nombres especiales

MAGNITUD	NOMBRE	SIMBOLO
▶ SUPERFICIE	metro cuadrado	m^2
▶ VOLUMEN	metro cúbico	m^3
▶ DENSIDAD DE MASA	kilogramo por metro cúbico	kg/m^3
▶ VELOCIDAD LINEAL	metro por segundo	m/s
▶ VELOCIDAD ANGULAR	radián por segundo	rad/s
▶ ACELERACION	metro por segundo cuadrado	m/s^2
▶ ACELERACION ANGULAR	radián por segundo cuadrado	rad/s^2

Unidades SI que tienen nombres especiales

MAGNITUD

- ▶ FRECUENCIA
- ▶ FUERZA
- ▶ PRESION
- ▶ ENERGIA, TRABAJO
- ▶ POTENCIA
- ▶ VOLTAJE
- ▶ FLUJO LUMINOSO
- ▶ ILUMINACION

UNIDAD

hertz
newton
pascal
joule
watt
volt
lumen
lux

SIMBOLO

Hz
N
Pa
J
W
V
lm
lx

Unidades aceptadas que no pertenecen al SI

MAGNITUD	NOMBRE	SIMBOLO	VALOR EN SI
▶ MASA	tonelada	t	1 t = 1000 kg
▶ TIEMPO	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min
	día	d	1 d = 24 h
▶ TEMPERATURA	grado Celsius	°C	°C = K - 273,15
▶ ANGULO PLANO	grado	°	1° = ($\pi/180$) rad
	minuto	'	1' = (1°/60) rad
	segundo	''	1'' (1'/60) rad
▶ VOLUMEN	litro	L ó l	1 l = 1 dcúbico

Unidades SI suplementarias

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
▶ ANGULO PLANO	radián	rad
▶ ANGULO SOLIDO	estereorradián	sr

Prefijos SI (múltiplos)

PREFIJO	SIMBOLO	FACTOR
▶ yota	Y	10^{24}
▶ zeta	Z	10^{21}
▶ exa	E	10^{18}
▶ peta	P	10^{15}
▶ tera	T	10^{12}
▶ giga	G	10^9
▶ mega	M	10^6
▶ kilo	k	10^3
▶ hecto	h	10^2
▶ deca	da	10

Prefijos SI (submúltiplos)

PREFIJO	SIMBOLO	FACTOR
▶ deci	d	10^{-1}
▶ centi	c	10^{-2}
▶ mili	m	10^{-3}
▶ micro	μ	10^{-6}
▶ nano	n	10^{-9}
▶ pico	p	10^{-12}
▶ femto	f	10^{-15}
▶ ato	a	10^{-18}
▶ zepto	z	10^{-21}
▶ yocto	y	10^{-24}

Reglas generales para el uso del SI

- ▶ Todo lenguaje construye reglas para su escritura que evitan confusiones y facilitan la comunicación
- ▶ El Sistema Internacional de Unidades - SI construyó sus propias reglas
- ▶ Cambiar o alterar las reglas causan ambigüedades

Reglas para usar los símbolos

- ▶ No se colocarán puntos luego de los símbolos de las unidades SI, sus múltiplos o submúltiplos. Ejemplo: **kg**
- ▶ El símbolo de la unidad será el mismo para el singular que para el plural. Ejemplo: **1 kg - 5 kg**
- ▶ No se acepta la utilización de abreviaturas para designar las unidades SI. Ejemplo: **grs**
- ▶ Los símbolos se escriben a la derecha de los valores numéricos separados por un espacio en blanco. Ejemplo: **10 A**

Reglas para usar los símbolos

- ▶ Cuando se deba escribir (o pronunciar) el plural del nombre de una unidad SI, se usarán las reglas de la gramática española. Ejemplo: **metro - metros**
- ▶ No deberán combinarse nombres y símbolos al expresar el nombre de una unidad derivada. Ejemplo: **metro/s**
- ▶ Cada unidad y cada prefijo tiene un solo símbolo y éste no puede ser alterado de ninguna forma. No se debe usar abreviaturas. Ejemplo: **CORRECTO INCORRECTO**

30 kg

5 m

30 kgrs

5 mts

Reglas para usar los símbolos

- ▶ Los símbolos se escriben a la derecha de los valores numéricos separados por un espacio en blanco. Ejemplo: **10 A - 30 m - 40° 30'20''**
- ▶ Todo valor numérico debe expresarse con su unidad, incluso cuando se repite o cuando se especifica la tolerancia. Ejemplo: **30 m ± 0,1 m**
- ▶ Luego de un símbolo no debe escribirse ningún signo de puntuación, salvo por regla de puntuación gramatical, dejando un espacio de separación entre el símbolo y el signo de puntuación. Ejemplo: **7,1 m .**

Por que la coma como marcador decimal

- ▶ La coma es reconocida por la Organización Internacional de Normalización - ISO- como único signo ortográfico en la escritura de los números utilizados en documentos y normalización.
- ▶ La importancia de la coma para separar la parte entera de la decimal, es enorme.
- ▶ La grafía de la coma se identifica y distingue mucho más fácilmente que la del punto.
- ▶ El punto facilita el fraude, puede ser transformado en coma, pero no viceversa.

Uso del nombre de las unidades

- ▶ El nombre completo de las unidades SI se escribe con letra minúscula, con la única excepción de grado Celsius, salvo en el caso de comenzar la frase o luego de un punto.
Ejemplo: **metro - kilogramo - newton - watt**
- ▶ Las unidades, los múltiplos y submúltiplos, solo se podrán designarse por sus nombre completos. Ejemplo:
m (metro)- kg (kilogramo) - K (kelvin)
- ▶ Las unidades cuyos nombres son los de los científicos, no se deben traducir, deben escribirse tal como en el idioma de origen. Ejemplo: **newton - joule - ampere**

Escritura de números en documentos

- ▶ En números de muchas cifras, éstas se agrupan de tres en tres, a partir de la coma, tanto para la parte entera como para la decimal. Ejemplo: **1 234 567,890 12**
- ▶ La primera cifra a la izquierda de la coma decimal tiene, como valor posicional, el de la unidad en la que se expresa el número. Ejemplo: **34,50 m (la cifra 4 indica metros)**
- ▶ Si un símbolo que contiene un prefijo está afectado por un exponente, éste (el exponente) afecta toda la unidad. Ejemplo: **$1 \text{ cm}^2 = (0,01\text{m})^2$**

Uso de los prefijos

- ▶ Todos los nombres de los prefijos del SI se escriben con letra minúscula. Ejemplo: **kilo - mega - micro**
- ▶ Los símbolos de los prefijos para formar múltiplos se escriben con letra griega mayúscula, salvo el prefijo kilo, que por convención se escribe con letra (k) minúscula. Ejemplo: **exa E - giga G - kilo k**
- ▶ Los símbolos de los prefijos para forma submúltiplos se escriben con letra latina minúscula, salvo el símbolo del prefijo micro, para el cual se usa la letra griega mu minúscula (μ). Ejemplo: **mili m - micro μ**

Trasformación de unidades

- ▶ Ahora, vamos a transformar de pulgada a milímetro:
- ▶ Para lo siguiente tendremos en cuenta que: 1" = 25,4 milímetros
- ▶ Entonces: ej

$$\begin{array}{r} 3'' \\ \times 25,4 \\ \hline 76,2 \\ = 9,5 \text{ mm} \end{array}$$