# SISTEMA LEGAL DE UNIDADES DE MEDIDA DEL PERÚ

**LEY 23560**

**MANUAL DE USO**

# INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. SISTEMA LEGAL DE UNIDADES DE MEDIDA DEL PERÚ 3

3. EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI) 3

3.1. UNIDADES DE BASE 4

3.2 UNIDADES SUPLEMENTARIAS 4

3.3 UNIDADES DERIVADAS 5

3.4 MULTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DECIMALES DE LAS

UNIDADES SI 7

3.5 REGLAS PARA EL USO DE SISTEMA INTERNACIONAL

DE UNIDADES SI 8

3.5.1 REGLAS PARA USAR EL NOMBRE DE LAS UNIDADES 9

3.5.2 REGLAS PARA USAR LOS SÍMBOLOS 11

3.5.3 REGLAS PARA USAR LOS PREFIJOS 12

3.5.4 PRESENTACION DE VALORES NUMERICOS 14

3.5.5 REGLAS PARA LA FORMACIÓN Y USO DE LAS

UNIDADES DERIVADAS SI 16

4. UNIDADES DE OTRO SISTEMAS QUE PUEDEN USARSE CONJUNTAMENTE CON LAS UNIDADE DEL SI 18

 4.1 RECOMENDACIONES PARA EL USO CONJUNTO DE UNI-

DADES DE OTROS SISTEMAS CON UNIDADES DEL SI 20

5. NORMAS TÉCNICAS NACIONALES 23

**PRESENTACIÓN**

 El manual de uso del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú que ponemos hoy en sus manos, constituye un esfuerzo del Instituto de Ciencia y Tecnología “Adolfo Vienrich” para dar a conocer el nuevo Sistema de Medidas que, en **forma obligatoria**, deberá usarse en todo el territorio nacional.

 Este Sistema está constituido por la unidades del Sistema Internacional (SI), sus múltiplos y submúltiplos y otras unidades fuera del SI que aun son aceptadas, por considerárseles de necesidad y conveniente utilización en el país.

 Desde octubre de 1960 en que el SI nace oficialmente por acuerdo de la Undécima Conferencia General de Pesas y Medidas, realizada en Paris (Francia), son muchos los países que lo han adoptado. Nuestro país hace lo propio mediante la ley 23560 del 31 de Diciembre de 1982.

 El Perú se integra de esta manera a un orden internacional que facilitara, a no dudarlo, las comunicaciones, el intercambio comercial, los métodos de enseñanza y, en general, todas las actividades en que las medidas son importantes.

 Este manual elaborado por el Licenciado en Ciencias Físicas Walter Pérez Terrel profesional de la oficina del Sistema Legal de Unidades de Medida de la dirección de Metrología del **Instituto de Ciencia y Tecnología “Adolfo Vienrich”,** pretende ser una ayuda para los profesionales, técnicos, estudiantes, secretarias, comerciantes, amas de casa, etc, hablen el mismo idioma en cuanto se refiere a la unidades de medida.

 Quienes deseen profundizar sobre el tema pueden consultar las publicaciones que sobre el particular a editado anteriormente el Instituto de Ciencia y Tecnología “ Adolfo Vienrich”.

 Es nuestro deseo que el presente manual cumpla a plenitud el propósito para el cual fue elaborado, cual es constituir una herramienta útil en su diario que hacer.

**MANUAL PARA EL USO DEL SISTEMA LEGAL DE UNIDADES DE MEDIDA DEL PERÚ**

1. **INTRODUCCIÓN**

Estando vigente la difusión y adecuación del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú y algunas Normas Técnicas Nacionales de uso obligatorio en nuestro país, que se relacionan mutuamente, es necesario se tomen acciones encaminadas a que se haga uso de ellas.

En el presente documento se resume los aspectos fundamentales del SI de tal forma que su entendimiento y aplicación sean correctos.

1. **SISTEMA LEGAL DE UNIDADES DE MEDIDA DEL PERÚ**

Mediante la ley 23560 dada el 31 de Diciembre de 1982 el Perú adopta el Sistema Internacional de Unidades SI como un dispositivo legal que norma todas las actividades de medición y control, de acuerdo a las necesidades y posibilidades técnicas del país. El Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú está constituido básicamente por:

* 1. El Sistema Internacional de Unidades (SI)
	2. Las unidades fuera del SI que se consideran de necesidad y conveniente utilización en el país, en concordancia con las resoluciones de la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM).
1. **EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES SI**

Como es la base de nuestro Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú, su conocimiento es necesario para aplicación correcta en todas las actividades donde la medición de magnitudes físicas así lo requieran.

El Sistema Internacional es la evolución máxima a que llego el Sistema Métrico Decimal. Esta formado por unidades de base y unidades derivadas. Además, se puede formar múltiplos y submúltiplos decimales de cada unidad, mediante el uso de prefijos.

**3.1 Unidades de Base**.- Son unidades definidas en base de fenómenos físicos naturales e invariable y, por conveniencia son consideradas como mutuamente independientes.

**CUADRO N°1**

**UNIDADES DE BASE SI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **MAGNITUDES FÍSICAS** | **NOMBRE DE LAS UNIDADES** | **SIMBOLO** |
| 1 | longitud | Metro | m- |
| 2 | masa | Kilogramo | kg |
| 3 | tiempo | Segundo | s- |
| 4 | intensidad de corriente eléctrica | Ampere | A |
| 5 | temperatura termodinámica | Kelvin | K |
| 6 | intensidad luminosa | Candela | cd |
| 7 | cantidad de sustancia | Mol | mol |

**3.2 Unidades Derivadas.-** Son las que se forman al combinar algebraicamente las unidades de base y/o suplementarias mediante las ecuaciones físicas que definen a estas magnitudes. Algunas de estas unidades tienen nombre y símbolo propios y pueden ser utilizadas para expresar otras unidades derivadas. Ejemplo:

* 1. **La velocidad:** Definida como el cociente de la longitud dividida por el tiempo. Por tanto la unidad de medida SI de la velocidad es m/s (m: unidad de longitud; s: unidad de tiempo).
	2. **La fuerza:** Está definida como el producto de la masa multiplicada por la aceleración. Por consiguiente la unidad SI de la fuerza es kg.m/s2. esta unidad toma el nombre de newton cuyo símbolo es N.

N = m.kg.s-2

c) **Números:** La dimensión de un número es igual a la unidad. Los ángulos, razones trigonometricas, logaritmos, exponentes, en general cualquier número real es adimensional.

En los cuadros N° 2, N° 3 y N° 4 se muestran algunas de las unidades derivadas de mayor uso.

**CUADRO N°2**

**UNIDADES ANGULARES SI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **MAGNITUDES FÍSICAS** | **NOMBRE DE LAS UNIDADES** | **SIMBOLO** |
| 1 | ángulo plano | Radián | rad |
| 2 | ángulo sólido | estereorradián | sr |

**CUADRO N°3**

**UNIDADES DERIVADAS DEL SI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MAGNITUD FÍSICA** | **NOMBRE** | **SIMBOLO** |
| - Superficie (área) | metro cuadrado | m2 |
| - Volumen | metro cúbico | m3 |
| - Densidad | kilogramo por metro cúbico | Kg/m3 |
| - Velocidad | metro por segundo | m/s |
| - Velocidad angular | radián por segundo | rad/s |
| - Aceleración | metro por segundo al cuadrado | m/s2 |
| - Aceleración angular | radián por segundo al cuadrado | rad/s2 |
| - Viscosidad cinemática | metro al cuadrado por segundo | m2/s |
| - Concentración molar  | mol por metro cúbico | mol/m3 |
| - Densidad de corriente eléctrica. | ampere por metro cuadrado | A/m2 |
| - Momento de inercia | kilogramo metro cuadrado | kg.m2 |
| - Momento de fuerza | newton metro | N.m |
| - Viscosidad dinámica | pascal segundo | Pa.s |
| - Intensidad de campo eléctrico | volt por metro  | V/m |
| - Densidad de flujo de energía | watt por metro cuadrado | W/m2 |
| - Conductividad térmica | watt por metro Kelvin | W/(m.K) |
| - Intensidad radiante | watt por esteorradián | W/sr |

**CUADRO N°4**

**UNIDADES DERIVADAS SI CON NOMBRE Y SÍMBOLO PROPIOS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MAGNITUD FÍSICA** | **NOMBRE** | **SIMBOLO** | **EXPRESION** |
| - Frecuencia | Hertz | Hz | 1 Hz = 1/s = 1 s-1 |
| - Fuerza | newton | N | 1 N = 1 kg m/s2 = m kg s-2 |
| - Presión | pascal | Pa | 1 Pa = a N/m2 = m-1 kg s-2 |
| - Trabajo, energía, cantidad de calor. | Joule | J | 1 J = 1 N m = m2kg s-2 |
| - Potencia | Watt | W | 1 W = 1 J/s = m2kg s-3 |
| - Cantidad de electricidad, carga eléctrica | coulomb | C | 1 C = 1 s A |
| - Potencial eléctrico, diferencia de potencial eléctrico, tensión eléctrica, fuerza electromotriz. | Volt | V | 1 V = 1 J/C = m2kg s-3A-1 |
| - Capacitancia eléctrica  | Farad | F | 1 F = 1 C/V = m-2kg-1s4A2 |
| - Resistencia eléctrica | Ohm |  | 1  = 1 V/A = m2kg s-3A-2 |
| - Conductancia eléctrica | siemens | S | 1 S = 1/ = m-2kg-1s3A2 |
| - Flujo de inducción magnética, flujo magnético. | weber | Wb | 1 Wb = 1 Vs = m2kg s-2A-1 |
| - Inductancia  | henry | H | 1 H = 1 Wb/A = m2kg s-2A-2 |
| - Flujo luminoso | Lumen | lm | 1 lm = 1 cd.sr |
| - Iluminación | Lux | lx | 1 lx = 1 lm/m2 |

Como se puede observar en los cuadros anteriores hay dos maneras de referirse a una unidad: el nombre y el símbolo. Ejemplo:

**NOMBRE SÍMBOLO**

newton N

pascal Pa

segundo s

volt V

joule J

farad F

Kelvin K

**3.4 Múltiplos y Submúltiplos Decimales de las Unidades SI**

El uso de unidades SI conduce frecuentemente a valores numéricos demasiado grandes o pequeños. Para salvar este problema se utilizan los prefijos SI, que por convención son de dos clases: preferidos SI y Otros Prefijos SI (ver cuadro N° 5)

**ES PREFERIBLE ESCRIBIR** **A ESCRIBIR**

 763 km 763 000 m

854 kJ 8,54 x 105 J

 587 nm 0,000 000 587 m

689 nC 6,89 x 10-7 C

**CUADRO N° 5**

**PREFIJOS PREFERIDOS SI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **PREFIJO** | **SÍMBOLO** | **FACTOR** | **VALOR NUMERICO** | **NOMBRE DEL VALOR NUMERICO** |
| Para formar múltiplos desimales | exapetateragigamegakilo | EPTGMK | 101810151012109106103 | 1 000 000 000 000 000 0001 000 000 000 000 0001 000 000 000 0001 000 000 0001 000 0001 000 | trillónmil billonesbillónmil millonesmillónmil |
| Para formar submúltiplos decimales | milimicronanopicofemtoatto | Mnpfa | 10-310-610-910-1210-1510-18 | 0,0010,000 0010,000 000 0010,000 000 000 0010,000 000 000 000 0010,000 000 000 000 000 001 | milésimamillonésimamil millonésimabillonésimamil billonésimatrillonésima |

**CUADRO N° 6**

**OTROS PREFIJOS SI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **PREFIJO** | **SÍMBOLO** | **FACTOR** | **VALOR NUMERICO** | **NOMBRE DEL VALOR NUMERICO** |
| Para formar múltiplos decimales  | hectodeca | hda | 102101 | 100 10 | ciendiez |
| Para formar sub-múltiplos decimales | decicenti | dc | 10-110-2 |  0,10,01 | décimacentésima |

**3.5 Reglas para el uso del Sistema Internacional de Unidades SI**

A continuación se dan algunas indicaciones relativas al uso correcto del SI.

**3.5.1 Reglas para usar el nombre de las unidades**

* Los nombres de las unidades SI se escriben totalmente con **minúsculas**, con la única excepción de “grado Celsius”. Los nombres que corresponden a unidades con **nombre propio** se escriben con minúscula, gramaticalmente es considerado como sustantivo común y por consiguiente, jamás se escribe con letra mayúscula, salvo en el caso de comenzar la frase o luego de un punto. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

metro Metro

kilogramo KILOGRAMO, KILO

newton Newton

watt WATT

grado Celsius grado celsius

Otro ejemplo: **Metro** es el nombre de la unidad de medida de longitud y **newton** es el nombre de la unidad de medida de fuerza.

* Las unidades de medida, los múltiplos y submúltiplos sólo podrán designarse por sus **nombres completos** o por los **símbolos** correspondientes reconocidos internacionalmente. No está permitido el uso de cualquier otro símbolo o abreviatura. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

m (metro) mts, mt, Mt, M

 kg (kilogramo) kgr, kgra, kilo, KG, kg

 g (gramo) gr, grs, Grs, g.

L (litro) lts, lt, Lt, LTS.

K (Kelvin) °K

 cm3 (centímetro cúbico) cc, cmc, c.c.

 km/h (kilómetros por hora) Kph, kmh, km x h, K/h, KPH

* Cuando se escriba una cantidad acompañada de una unidad del SI, se recomienda escribir la cantidad seguida del símbolo de la unidad y no del nombre de la misma, en especial cuando se trate de documentos científicos o técnicos.

**CORRECTO INCORRECTO MEJOR**

34 segundos treintaicuatro s 34 s

12 metros doce m 12 m

15 watts quince W 15 W

 1 L 1 LITRO 1

10 joules diez J 10 J

13 kilogramos trece kg 13 kg

* Los nombres se escriben en **singular** cuando la cantidad indicada se encuentre en el intervalo cerrado [ -**1; 1**]. Se escriben en **plural** cuando la cantidad indicada es mayor que 1 y menor que –1, y siguiendo las reglas de la gramática castellana, con excepción de las unidades **hertz**, **siemens** y **lux**. Ejemplo:

**SINGULAR PLURAL**

1 metro 5 metros

 0,5 mol 1,5 moles

 0,8 radián 20 radianes

 -0,5 metro -1,8 metros

 -1 metro -30 metros

1 hertz 30 hertz

 0,5 lux 8 lux

* Los nombres de unidades que provienen de nombres de científicos deben conservarse en su forma original.

**CORRECTO INCORRECTO**

newton newtonio

volt voltio

ampere amperio

grado Celsius grado Celsio

farad faradio

coulomb culombio

ohm ohmio

watt vatio

* No debe dar calificativos arbitrarios e incorrectos a los nombres de las unidades, ni calificativos que son propios de las condiciones en que se realizan las mediciones o de las condiciones de las magnitudes físicas.

**CORRECTO INCORRECTO**

-metro cuadrado -metro superficial

-metro cúbico - metro volumétrico

-metros cúbicos a las -metro cúbicos normales condiciones normales

de temperatura y presión.

-tensión eficaz expresada en volts -volts eficaces

-masa neta en kilogramos metros -kilogramos netos lineales

-presión absoluta en kilopascales -kilopascales absolutos

* En el encabezamiento de tablas, carteles, etc., el nombre de una unidad de medida debe escribirse totalmente en letras mayúsculas, o totalmente en letras minúsculas.

|  |
| --- |
| **MÁXIMA VELOCIDAD PERMITIDA****45 KILOMETROS POR HORA** |

o

|  |
| --- |
| **MÁXIMA VELOCIDAD PERMITIDA****45 kilómetros por hora** |

**3.5.2 Reglas para usar los símbolos**

* Cada unidad y cada prefijo tiene un solo símbolo y éste no puede ser alterado de ninguna forma.
* Todos los símbolos de las unidades SI se escriben con letras minúsculas del alfabeto latino con la excepción del ohm () (letra mayúscula omega del alfabeto griego) y aquellos que provienen del **nombre de científicos** (se escriben con mayúsculas). Ejemplo:

m : metro V : volt

 kg : kilogramo W : watt

s : segundo Pa : pascal

A : ampere N : newton

K : kelvin  : ohm

 cd : candela J : joule

 mol : mol C : coulomb

* Los **símbolos no se pluralizan**, siempre se escriben en singular independiente del valor numérico que los acompañen. Ejemplo:

**SINGULAR PLURAL INCORRECTO**

 1 m 150 m 150 ms

0,5 kg 2 380 kg 2 380 kgs

 0,8 s 81 s 81 ss

* Luego de un símbolo no debe escribirse ningún signo de puntuación, salvo que corresponda a las reglas gramaticales en ese sitio, **dejando un espacio** de separación entre el símbolo y el signo de puntuación. Ejemplo:

....... cuya longitud es de 7,1 m.

....... cuya fuerza es de 5 785 N.

* Los símbolos se escriben a la derecha de los valores numéricos **separados por un espacio en blanco**. El espacio en blanco se eliminará cuando se trate del símbolo de la unidad gon (29g) y los símbolos de las unidades sexagesimales de ángulo plano (8°,7’,6’’), y cuando pueda dar lugar a **fraude** o **estafa**. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

10 A 10A

18,1° 18°, 1 ó 18,1 °

7,3g 7g, 3 ó 7,3 g

20,5 °C 20,5°C

* Todo valor numérico debe expresarse con su unidad, incluso cuando se repite o cuando se especifica la tolerancia. Ejemplo:

25 kg2,5 kg

------- de las 15 h a las 18 h -------

------- entre 35 mm a 40 mm ---------

**3.5.3 Reglas para usar los prefijos**

para expresar brevemente cantidades muy grandes o muy pequeñas, se usan los múltiplos u submúltiplos de las unidades respectivas.

* Todos los **nombres** de los prefijos del SI se escriben con letras minúsculas del alfabeto latino.
* Los **símbolos** de los prefijos para formar los múltiplos se escriben con letra latina **mayúsculas**, salvo el prefijo kilo, que por convención se escribe con letra **k** minúscula. Los **símbolos** de los prefijos para formar los submúltiplos se escriben con letra latina minúscula, salvo el símbolo del prefijo micro, para el que se usa la letra griega **mu** minúscula ().
* Los nombres y símbolos de los múltiplos y submúltiplos de las unidades de medida, se forman anteponiendo, sin dejar espacio, los nombres de los prefijos SI a los nombres de las unidades y los símbolos de los prefijos a los símbolos de las unidades. La excepción de esta regla es la unidad de masa. Ejemplos:

km --------------------- kilómetro

Mw --------------------- megawatt

pH ­ --------------------- picohenry

J --------------------- microjoule

mA --------------------- miliampere

* Los nombres y símbolos de los múltiplos y submúltiplos decimales de la **unidad de medida de masa** se forman anteponiendo los nombres de los prefijos a la palabra “gramo”, o anteponiendo los símbolos de los prefijos al símbolo “g”, a pesar que la unidad de base de la masa es el **kilogramo** y no el **gramo**. El gramo (g) no es una unidad de medida SI, pero si es un submúltiplo decimal de una unidad de medida SI (del kilogramo). Ejemplos:

Mg --------------------- megagramo

kg --------------------- kilogramo (unidad de medida)

g --------------------- gramo

mg --------------------- miligramo

g --------------------- microgramo

* No se usarán dos o más prefijos delante del símbolo de cada unidad de medida.

**CORRECTO INCORRECTO**

m --------------------- mmm

nA --------------------- mA

MW --------------------- kkw

* Si un símbolo que contiene un prefijo está afectado por un exponente, éste (el exponente) afecta a toda la unidad. Ejemplo:

1 cm2 = (0,01 m)2 = 0,000 1 m2

1s-1 = (10-6s)-1 = 106 s-1

* Cuando el símbolo representativo de una unidad de medida tenga forma de fracción (caso de las unidades derivadas) el símbolos del prefijo se colocará en el **numerador** y no en el denominador de dicha fracción. Cuando aparezca la unidad de medida de masa en el denominador, el uso del kilogramo es correcto. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

kg/m3 mg/cm3

kN/m N/mm

MJ/mol J/mol

J/kg mJ/g

* Los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades de medida deben ser generalmente escogidos de modo que los valores numéricos estén entre 0,1 y 1 000. Ejemplo:

 12 000 N puede escribirse como 12 kN

 150 000 m puede escribirse como 150 km

 0,003 94 m puede escribirse como 3,94 mm

0,000 000 031 s puede escribirse como 31 ns

* Está permitido el uso de los prefijos hecto (h), deca (da), decí (d) y centi (c) cuando se trata de unidades de área (m2) o de volumen (m3). Para otras magnitudes físicas deben usarse sólo los prefijos preferidos.

**3.5.4 Presentación de Valores numéricos**

* La escritura de los valores numéricos se hará utilizando las cifras arábigas, la numeración decimal y se separará la parte entera de la decimal mediante una coma (,). No se utilizará el punto para separar enteros de decimales. Ejemplo:

**CORRECTO**  **INCORRECTO**

 184,32 184.32

5 512,28 5 512.28

 0,331 11 0.33111

* Para facilitar la lectura de los valores numéricos se recomienda escribirlos en grupos de tres cifras (contados a partir de la coma decimal hacia la izquierda o derecha) separados por un espacio en blanco. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

6 753 142,30 6’753,142.30

0,638 44 0,63844

0,000 113 8 0,000’113’8

* Se podrá omitir el espacio en blanco en valores numéricos de cuatro cifras. También cuando se escriben los años ya sea en fechas o no, en acotaciones de dibujos técnicos, en códigos de identificación, números telefónicos, numeración de elementos en serie, en computación. En valores numéricos escritos en documentos en los que podría haber lugar a fraude o estafa, se pueden suprimir los espacios entre grupos. Ejemplos:

**CORRECTO INCORRECTO**

 3743 ó 3 743 3,743

0,2712 ó 0,271 2 0.2712

año de 2003 año de 2,003

* Los valores numéricos que sólo contengan parte decimal, deben escribirse con un cero a la izquierda del separador decimal, que es indicativo de que no tiene parte entera. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

0,450 1 ,450 1

0,743 ,743

* cuando se escriba un valor numérico **entero**, no es necesario escribir la coma decimal y los ceros a la derecha, siempre y cuando esos ceros no sean cifras significativas.
* Cuando se escriban valores numéricos encolumnados, la coma decimal debe escribirse en una sola columna.
* Cuando se escriban valores numéricos en serie, éstos deberán separarse entre si con **punto y coma**. La coma es separador decimal. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

-Números naturales menores 1;2;3;4;5 1,2,3,4,5

que 6.

-Serie de valores: 1,30;2,35;4,00 1,30,2,35,4,00

-Coordenadas de un punto

en el plano. (3,3; 4,8) (3,3, 4,8)

* Cuando sea necesario presentar varios valores numéricos seguidos de la misma unidad de medida, se encolumnarán los valores numéricos y se escribirá la unidad de medida únicamente en la línea del primer valor numérico y en un margen separado con un espacio en blanco de la cifra más extrema de la derecha de los valores numéricos. Ejemplo:

**CORRECTO** **INCORRECTO**

a) 235,50 kg 235,50 kg

 17,438 56 17,438 56

 6 789,32 6 789,32

 0,516 8 0,516 8

b) 17 N 17 N

 615,254 5 kg 615,254 5 kg

 6 080,5 Pa 6 080,5 Pa

 16,75 mm 16,75 mm

**3.5.5 Reglas para la formación y uso de las unidades derivadas SI**

* Las unidades derivadas se obtienen como productos o cocientes de otras unidades. Ejemplo:

unidad de velocidad : m/s

unidad de aceleración : m/s2

unidad de densidad : kg/m3

unidad de momento de

fuerza : N.m

* Cuando la unidad resultante es un producto, se indica poniendo el símbolo de una a continuación de la otra, separándolos con un espacio o con un punto. Al enunciarlos (esto es, al hablarlos). Se dice los nombres de los dos, uno a continuación de otro. Ejemplo:

W h -------- watt hora (significa watt multiplicado por hora)

Kw.h ------------ kilowatt hora

N m ------------ newton metro

Pa.s ------------ pascal segundo

* Cuando la unidad resultante es un cociente, se indica poniendo el símbolo de una a continuación de la otra, separándolas con raya oblicua o con raya de quebrado. Al enunciarlas, se dicen los nombres de las dos intercalando la palabra “por” entre ellas. Ejemplos:

kg/m3  ------------ kilogramo por metro cúbico

km/h ------------ kilómetro por hora

m3 ------------ metro cúbico por segundo

 s

* Cuando la unidad resultante es una combinación de productos y cocientes se sigue ambas reglas. Ejemplo:

 J o J/(kg.K) ------- joule por kilogramo kelvin

kg.K

* Jamás se debe usar mas de dos rayas oblicuas en la escritura de los símbolos de una unidad compuesta. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

J/(kg.K) J/kg/K

m/s2 m/s/s

* No se puede combinar nombres y símbolos al expresar el nombre de una unidad derivada. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

rad/s o radian por segundo radián/s o radián/segundo

kg/m3 o kilogramo por metro kilogramo/m3 o

cúbico kilogramo/metro cúbico

* No se permite usar unidades SI en combinación con unidades de otro sistema. Ejemplo: kg/pie3
* Se recomienda no usar paréntesis para agrupar las unidades del numerador. Cuando en el denominador aparecen más de dos unidades, deberán agruparse con paréntesis. Ejemplo:

**CORRECTO INCORRECTO**

 m2 .kg/(s3.A) m2.kg/s3.A ó (m2.kg)/s3 .A

 J/(K.mol) J/K.mol

1. **UNIDADES DE OTROS SISTEMAS QUE PUEDEN USARSE CONJUNTAMENTE CON LAS UNIDADES DEL SI**

Hay algunas unidades que no forman parte del SI y que sin embargo, debido a consideración de uso muy arraigado en ciertas áreas de las actividades humanas, se permite usar la menos temporales.

Se debe tener presente, sin embargo, que estas unidades no se pueden emplear en reemplazo de las unidades SI respectivas.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MAGNITUD** | **UNIDAD** | **SÍMBOLO** | **DEFINICION** |
| tiempo | minutohoradía | minhd | 1 min = 60 s1 h = 60 min1 d = 24 h |
| ángulo plano | gradominutosegundo | °‘‘’ | 1° = (/180)rad1’ = (1/60)°1’’ = (1/60)’ |
| capacidad | litro | o L | 1  = 1 dm3 |
| masa | tonelada | t- | 1 t = 103kg |

**UNIDADES FUERA DEL SI RECONOCIDAS PARA USO EN CAMPOS ESPECIALIZADOS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MAGNITUD** | **UNIDAD** | **SÍMBOLO** | **CAMPO** |
| energía  | electronvolt | eV | sólo en física nuclear |
| masa de un átomo | unidad de masa atómica | u- | sólo en física atómica |
| longitud | unidad astronómica | UA \* | sólo en astronomía |
| pársec | pc | solo en astronomía |
| año luz | ly | sólo en astronomía |
| milla (náutica)  |  | sólo en navegación marítima y área |
| velocidad | kilómetro por hora | km/h | solo en tráfico marítima y área  |
| nudo | kn | solo en navegación marítima y área |
| superficie | hectárea | ha | sólo en terrenos |
| temperatura | grado Celsius | °C | sólo cuando el kelvin no es imprescindible |
| presión de fluido | bar | bar | Presión de la atmosfera |
| frecuencia de rotación | revoluciones por segundo | s-1R.P.S | Cinemática circunferencial |
| revolución por minuto | R/min R.P.M | Cinemática circunferencial |
| ángulo plano | gon | ---g | geodesia |
| Energía | kwatt hora | kw.h | electrotecnia |
| potencia aparente | volt ampere | VA | electrotecnia |
| potencia reactiva | volt ampere reactivo | var | electrotecnia |
| densidad lineal | tex | tex | industria textil |
| masa | quilate |  | comercio, piedras preciosas, perlas . |

\* Esta unidad de medida no tiene símbolo internacional definido, se usa abreviatura como: UA en español y francés, AU en inglés, AE en alemán, etc.

**4.1 Recomendaciones para el uso conjunto de unidades de Otros Sistemas con unidades del SI**

* Se recomienda usar la tonelada sólo para fines comerciales. No confundir la tonelada (t) equivalente a 1 000 kg con la tonelada corta (ton USA = 2 000 libras av.) ni con tonelada larga (ton UK).
* Las unidades de ángulo plano (grado, minuto, segundo) no se usarán con los prefijos SI.
* Se recomienda usar la notación decimal cuando se trate de las unidades de ángulo plano. El uso del minuto y segundo angulares, debe limitarse a campos como la Cartografía. Ejemplo:

**CORRECTO MEJOR**

3° 30’ 40’’ : 3,511°

60° 45’ 54’’ : 60,765°

* Unidades de medida de ángulo plano con múltiplos no decimales se escribirán de acuerdo al siguiente orden: grado, minuto, segundo

**CORRECTO INCORRECTO**

 20 grados 18 minutos 5 segundos 20 grados,18 minutos, 5 segundos

 20° 18’ 5’’ 20°,18’,5’’

 3 grados 00 minutos 11 segundos 00 minutos, 3 grados, 11 segundos

 3°00’11’’ 00’,3°,11’’

 40 grados 46 minutos 23,5 segundos 40 grados, 46 minutos 23 según-

 dos, 5

 40°46’23,5’’ 40°46’23’’,5

* Se recomienda usar el litro sólo para fines comerciales. Con esta unidad si se pueden usar los prefijos SI y los prefijos deca (da) y hecto (h).
* El **tiempo** es la única magnitud no decimal del SI (también lo fue del sistema métrico decimal), por lo que para expresar la hora local utilizando el segundo y sus múltiples (minuto y hora) se recomienda lo siguiente:
	1. En la representación numérica del tiempo se emplearán las cifras arábigas (0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 y 9) y se emplearán únicamente los siguientes símbolos: h (hora); min (minuto), s (segundo).
	2. El tiempo se expresará utilizando dos cifras para expresar los valores numéricos de las horas, de los minutos y de los segundos, separados de los símbolos de estas unidades mediante espacios en blanco y de acuerdo al siguiente orden:

**primero** : hora ; **segundo** : minuto ; **tercero** : segundo

Ejemplos : 12 h 05 min 30 s

* 1. Cuando el tiempo se exprese en horas, minutos y segundos, o en horas y minutos, puede omitirse el último símbolo respectivo. Ejemplo:

06 h 15 min 30 s 06 h 15 min 30

00 h 30 min 05 s 00 h 30 min 05

18 h 15 min 18 h 15

21 h 21 h

* 1. Las 24 h corresponden a las 00 h 00 del día siguiente. Ejemplo:

Las 24 h del día lunes, corresponden a las 00 h 00 del día martes.

* 1. Para escribir el tiempo en horas, minutos y segundos, se recomienda usar el modo descrito anteriormente, dejando de lado la forma antigua. Ejemplo:

**DENOMINACIÓN RECOMENDADA DENOMINACIÓN ANTIGUA**

 06 h 6.a.m.

 10 h 30 ó 10:30 h 10:30 a.m.

 12 h 12 m.

 19 h 30 ó 19:30 h 7:30 h

 24 h 12 p.m.

* Recomendaciones para la **escritura de fechas** en forma numérica.
1. En la representación numérica de fechas se utilizarán las cifras arábigas (0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 y 9).
2. Para expresar el **año** se utilizarán cuatro cifras, las que se escribirán en bloque. Cuando no exista riesgo de confusión podrá utilizarse sólo dos cifras. Ejemplo:
	1. ó 86

2003 ó 03
2013 ó 13

Para expresar el **mes** se utilizarán dos cifras, desde 01 hasta 12. Para expresar el **día** se empleará dos cifras, desde 01 hasta 31. Al escribir la fecha completa, se respetará el orden siguiente : **primero**: el año ; **segundo**: el mes; **tercero**; el día, usando preferentemente un guión (-) para sepáralos. También se puede usar un espacio en blanco cuando no existía riesgo de confusión. Ejemplo:

* + 1. ó 1986 10 15

 86-10-15 ó 86 10 15
2003-05-13 ó 2003 05 13
03-05-13 ó 03 05 13

1. Ejemplos de escritura de fechas en forma numérica:

**CORRECTO INCORRECTO**

15 de octubre de 1986 1986-10-15 15-10-1986
08 de mayo de 2003 2003-05-08 08-V-2003
25 de diciembre de 1986 1986-12-25 25/12/86

28 de julio de 1821 1821-07-28 28/VII/1821

26 de marzo de 1981 1981-03-26 1,981-03-26

28 de noviembre de 1985 1985-11-28 28 de Noviembre

de 1985

1. **NORMAS TÉCNICAS NACIONALES**

En esta sección se presenta una relación de normas, que servirá como guía el lector para escoger su lectura complementaria al asunto tratado en este documento, y de otras normas que son de sumo interés para el desenvolvimiento profesional del trabajador.

**NORMAS TÉCNICAS NACIONALES RELACIONADAS CON EL SISTEMA LEGAL DE UNIDADES DE MEDIDA DEL PERU**

|  |  |
| --- | --- |
| **CODIGO** | **TITULO** |
| 821.001-76 | Reglas de redondeo en numeración decimal |
| 821.002-76 | Números normalizados |
| 821.003-84 | Sistema Internacional de Unidades y recomendaciones para el uso de sus múltiplos y de algunas otras unidades. |
| 821.004-84 | Principios de escritura de los números, unidades, símbolos y magnitudes. |
| 821.005-83 | Signos o símbolos matemáticos. |
| 821.036-84 | Documentación. Representación numérica de fechas. |
| 821.038-82 | Documentación. Numeración de semanas.  |
| 821.065-81 | Documentación. Guía para la redacción y presentación de informes científicos y técnicos. |

1. **CASOS ESPECIALES**Cada región tienen una unidad de medida comercial de área, válido para la compra y venta de terrenos de cultivo de papa, maíz, zanahoria, cebolla, alfalfa, hortalizas y otros. El área no siempre se mide en metro cuadrado (m2). En el valle de Tarma se mide en tongos ( 1 **tongo** = 730 m2). En Paucartambo distrito de Pasco se mide en “kilogramo de papa” o en “kilogramo de maíz”, donde un kilogramo de maíz equivale a tres kilogramos de papa. En el valle de Chanchamayo se mide en **hectáreas**, donde se cultiva: yuca, plátano, café, piña, naranja, palto, papaya, y otros.
2. **BIBLIOGRAFÍA**

**7.1** Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC). Lima Perú, 1987

**7.2** El Sistema Internacional de Unidades. Instituto de Ciencia y Tecnología “Adolfo Vienrich”. Lima Perú, 2003.
**7.3** Sistema Internacional de Unidades de Medida. Fondo Editorial del Congreso del Perú. Lima 1999
Autor: José Dajes Castro.
**7.4** **FÍSICA**, Teoría y problemas. Editorial San Marcos. Colección UNICIENCIA. Lima 2003.
Autor: Walter Pérez Terrel.
**7.5** **Física** para estudiantes de educación secundaria, en 2 tomos. Editorial Escuela Nueva SAC. Lima 2003.
Autor: Walter Pérez Terrel.

**8. CONSULTAS Y SUGERENCIAS**

El autor espera las sugerencias y aportes para mejorar próximas ediciones. E-mail: walter\_perez\_terrel@yahoo.com