

# Esriptura de les magnituds i de les seves unitats

## INTRODUCCIÓ

L'ingrés del nostre país a la UE ha requerit que la nostra legislació s'adapti a les directives del Consell a través del Parlament europeu. Amb això, s'ha anat generant una sèrie de lleis, amb els seus corresponents desenvolupaments normatius i diferents transposicions geogràfiques, el compliment de les quals ens ha obligat a realitzar determinades intervencions per tal d'assolir una certa unitat de criteri en tots els països de la UE. Un exemple d'això el tenim en la Directiva 2000/13/CE, de 20 de març de 2000, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres en matèria d'etiquetatge, presentació i publicitat dels productes alimentaris.

Moltes d'aquestes intervencions han comportat una novetat. Aquesta novetat, tot sovint, s'ha donat en un marc sense precedents; per exemple, en l'obligació d'indicar a l'envàs el valor nutricional mitjà de l'aliment que conté. La implementació d'aquestes directives sense precedents s'ha complert, en general, de forma correcta per part de tots els afectats.

Això no ha passat amb determinades directives que aporten novetats i correccions sobre antics costums molt arrelats en la nostra societat. Aquest és el cas de l'aplicació del sistema internacional d'unitats (SI), d'obligat compliment a la

UE per les directives 80/181/CEE i 85/1/CEE, ambdues del Consell, de 20 de desembre de 1979 i de 8 de desembre de 1984, respectivament, relatives a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre les unitats de mesura.

A l'Estat espanyol existeix la Llei 3/1985. Aquesta norma, actualment en vigor, estableix a l'article 5 l'obligatorietat del seguiment del SI a tot l'Estat espanyol i del seu ensenyament obligatori. Aquesta llei es va modificar després pel Reial Decret Legislatiu 1296/1986, que va ser desenvolupat pel Reial Decret 1317/89 i va necessitar importants correccions d'errors. El Reial Decret 1317/89 va ser modificat l'any 1997 pel Reial Decret 1737/97.

Després de gairebé vint-i-set anys, des que fou promulgada, la Llei 3/1985 continua sense un complet acompliment tant per part de l'Administració pública com per part dels administrats.

La utilització del SI pretén introduir un criteri homogeni per expressar les quantitats de les magnituds que es fan servir, sigui en els més sofisticats projectes tecnològics o en la vida quotidiana. Fóra desitjable que, tant en el llenguatge quotidià com en el científic i en el tècnic, fóssim més acurats a l'hora de complir les regles ortogràfiques.

En el SI no només es defineixen les magnituds, llurs unitats i símbols, sinó que també s'hi regulen les normes d'escriptura i ús.

Aquest treball no és una visió subjectiva sobre aquest tema, sinó un recull, obtingut de documents oficials, de les normes per a la correcta expressió escrita de les magnituds, de les unitats i dels seus símbols. Aquest manual pretén aportar la informació necessària perquè, en l'àmbit alimentari, en escriure, tant en el llenguatge quotidià com en el tècnic i en el científic, puguem utilitzar les regles ortogràfiques del SI que regulen l'escriptura de les magnituds i de les seves unitats.

## BREU HISTÒRIA DEL SI

El sistema mètric decimal (SMD) va néixer al final del segle XVIII, sota la ideologia de la Il·lustració, per posar fi al caos que, des de l'edat mitjana, hi havia a les mesures de longitud, pes, volum i superfície, utilitzades sobretot en el comerç. Abans de l'establiment del SMD es feien servir unitats diferents en cada regió o fins i tot en cada ciutat. El màxim d'unificació rarament sobrepassava els límits d'un regne.

Els primers treballs per establir les unitats es van iniciar amb la mesura de l'arc del meridià entre Barcelona i Dunkerque, per determinar la deumilionèsima part del quadrant del meridià terrestre que passa per París. Amb aquesta distància es va elaborar el patró de platí del metre. Paral·lelament, també es va construir un cilindre del mateix metall d'1 quilogram, equivalent al pes d'1 litre d'aigua, que es va establir com a patró de massa. Es pot considerar que el SMD va néixer el dia 22 de juny de 1799 amb el dipòsit d'aquests dos patrons a l'Arxiu de la República de París.

El 1874, la British Association for the Advancement of Science va definir el sistema CGS, que va prendre com a unitats de base el centímetre, el gram i el segon. Al Regne Unit, la utilització d'aquest sistema de base decimal es va limitar a determinats àmbits científics, mentre que en el comerç se seguien utilitzant les unitats imperials. El 20 de maig de 1875 es va fundar el Bureau International

de Poids et Mesures (BIPM), que va crear la Conferència General de Pesos i Mesures (CGPM), de caràcter internacional, per establir els patrons de mesura de diferents magnituds físiques. A la primera CGPM, celebrada el 1889, es van aprovar els patrons de metre i de quilogram, fabricats de nou amb platí i iridi, i es va adoptar com a unitat de temps el segon, utilitzat pels astrònoms. Amb aquestes tres unitats de base va quedar definit l'anomenat *sistema MKS*.

Al principi del segle XX es va establir la relació entre les magnituds del sistema MKS i les magnituds elèctriques. Després de moltes discussions, el 1949 s'adoptà un sistema quadridimensional que afegia l'ampere al sistema MKS. Aquest sistema es va denominar MKSA. El 1954 es van afegir com a unitats de base el kelvin, com a unitat de temperatura termodinàmica, i la candela, com a unitat d'intensitat lluminosa, i el 1960 se li va donar el nom de *sistema internacional d'unitats* i se li van assignar les sigles SI. El 1971, després d'intenses discussions entre químics i físics, es va introduir el mol com a unitat de base de quantitat de matèria; amb això, el SI va quedar definit a partir de set unitats de base o fonamentals: metre, quilogram, segon, amper, kelvin, candela i mol.

## MAGNITUDS I UNITATS

Podem definir *magnitud* com a « propietat física que pot ser mesurada; per exemple, la temperatura, el pes, etc. », mentre que definim *unitat* com a « quantitat que es pren per mesurar o terme de comparació de les altres de la seva espècie; per exemple, grau Celsius (°C), gram (g), etc. ».

Quan escrivim una equació, per exemple,  $F = m \cdot a$ , estem expressant una relació entre magnituds, però moltes vegades ens interessa quantificar aquesta relació. La quantitat d'una magnitud s'expressa mitjançant un nombre, en caràcters aràbics, i el símbol de la unitat.

Exemples:

$$m = 30 \text{ kg} \quad A = 250 \text{ m}^2 \quad p = 20 \text{ Pa}$$

El nombre indica les vegades que es repeteix una mesura que, per conveni, hem definit com a unitat de la magnitud. Per això hem de tenir en compte que aquestes expressions equivalen a equacions.

## Magnituds, unitats i símbols del SI

El SI es fonamenta en set magnituds de base, que són la longitud, la massa, el temps, el corrent elèctric, la temperatura termodinàmica, la intensitat lluminosa i la quantitat de matèria; a aquestes magnituds se'ls van assignar les unitats respectives de metre (m), quilogram (kg), segon (s), ampere (A), kelvin (K), candela (cd) i mol (mol), anomenades *unitats de base*.

Les altres magnituds, anomenades *magnituds derivades*, es poden expressar com a producte de potències de les magnituds de base. Les equacions que defineixen les magnituds derivades s'utilitzen per expressar les unitats derivades a partir de les unitats de base. Per exemple, la magnitud *velocitat* (v) s'expressa com a quocient entre les magnituds de base *longitud* (l) i *temps* (t).

$$v = l / t = l \cdot t^{-1}$$

La unitat de velocitat s'expressarà pel quocient entre una unitat de longitud i una de temps; per exemple, el metre per segon (m / s o m · s<sup>-1</sup>).

Hi ha unitats derivades que, tot i ser el producte de potències d'unitats de base, reben un nom propi. Per exemple, la magnitud *força* (F) s'expressa com a producte de la massa (m) per l'acceleració (a).

$$F = m \cdot a = m \cdot e / t^2 = m \cdot e \cdot t^{-2}$$

A la unitat de força «kg m s<sup>-2</sup>» l'anomenem *newton* (N).

També hi ha unitats que per diferents motius no són dins del SI l'ús de les quals no és incompatible amb el SI. Dins d'aquest grup podem distingir les unitats que se citen a continuació:

— Unitats que, no pertanyent al SI pel fet de no ser múltiples o sub-

múltiples decimals de la unitat de base, el seu ús amb el SI és acceptat. Per exemple, l'hora (h) no pertany al SI però pot operar amb unitats del SI. Així, podem expressar la velocitat en quilòmetres per hora (km / h).

— Unitats que, tot i estar fora del SI, el seu valor en unitats del SI s'ha obtingut de manera experimental i, per tant, no tenen un valor unitari. Com a exemples tenim la unitat natural de velocitat ( $c_0$ ), equivalent a la velocitat de la llum en el buit (299 792 458 m / s), o la unitat atòmica de càrrega ( $i$ ), equivalent a la càrrega elèctrica de l'electró ( $1,602 176 53 \times 10^{-19}$  C).

— Unitats fora del SI però que estan establertes en àmbits molt especialitzats. Per exemple, la milla marina, que s'utilitza per mesurar distàncies en la navegació marítima i aèria; aquesta unitat és molt útil en estar definida per la longitud de l'arc de la superfície terrestre, corresponent a un angle d'1', la qual cosa permet passar de mesures angulars a lineals sense la necessitat d'un factor de conversió.

— Finalment hi ha aquelles unitats que, si bé estan establertes en determinats àmbits molt especialitzats o en determinats països, el BIPM no troba cap motiu per a la seva utilització. Per exemple, el peu o la iarda com a mesures de longitud o les unitats del sistema CGS. En aquest cas, el BIPM en desaconsella la utilització.

A l'annex 1 es mostren diferents taules amb exemples d'aquestes unitats.

## ELS SÍMBOLS DE LES UNITATS

El primer que hem de considerar és que els símbols de les unitats no són abreujaments, sinó entitats algebraïques pròpies, i així han de ser considerades sempre. Per això els símbols de les unitats es poden operar; per exemple, multiplicar (kW · h), dividir (m / s) o elevar a una potència (m<sup>2</sup>).

Cada unitat té assignat un sol símbol establert en el SI. Per això no es poden utilitzar abreviacions en

substitució dels símbols. El litre n'és una excepció, ja que, de manera provisional, es pot representar amb dos símbols (l i L) per evitar confusions, en determinades tipografies, entre el nombre 1 i la lletra *l*.

Incorrecte:

$m = 20$  gr  
 $t = 30$  seg  
durant 1 hr  
 $V = 30$  cc

Correcte:

$m = 20$  g  
 $t = 30$  s  
durant 1 h  
 $V = 30$  cm<sup>3</sup>

## Puntuació

En no ser abreujaments, els símbols de les unitats s'escriuen sense punt, llevat que els trobem al final d'una frase.

Incorrecte:

2 kg. 12 cm.<sup>3</sup> 30 m. de longitud

Correcte:

2 kg 12 cm<sup>3</sup> 30 m de longitud

## Tipografia

Els símbols de les unitats s'escriuen en caràcters romans verticals, sigui quina sigui la tipografia utilitzada en la resta de l'escrit. Hi ha l'excepció de l'ohm ( $\Omega$ ), unitat de resistència elèctrica.

Incorrecte:

$m = 50$  g  
Pes net = 250 g  
«Als 5 min afegiu 10 ml»

Correcte:

$m = 50$  g  
Pes net = 250 g  
«Als 5 min afegiu 10 ml»

## Majúscules i minúscules

Els símbols de les unitats s'escriuen en minúscula, llevat que el nom de la unitat derivi d'un nom propi; en aquest cas, l'escriurem en majúscula.

Incorrecte:

Pes net = 200 G

$m = 30$  T

$E = 420$  J

Correcte:

Pes net = 200 g

$m = 30$  t

$E = 420$  J

J: joule, unitat d'energia en honor al físic anglès James Prescott Joule.

## Plural

Els símbols de les unitats romanen inalterats en el plural.

Incorrecte:

$l = 50$  cms  
Pes net: 2 kgs  
 $c = 30$  mols / L

Correcte:

$l = 50$  cm  
Pes net: 2 kg  
 $c = 30$  mol / L

## Multiplicació i divisió

La multiplicació entre els símbols de les unitats s'indica mitjançant un punt situat a l'altura mitjana. També s'accepta ometre el punt deixant l'espai que ocuparia.

Incorrecte:

ms (seria *mil·lisegon*)  
kW × h  
kW per h

Correcte:

m s (metre segon)  
kW · h  
kW h

La divisió entre els símbols de les unitats s'expressa mitjançant una barra obliqua, una barra horitzontal o una potència negativa.

Incorrecte:

m : s

Correcte:

m/s      $\frac{m}{s}$      m · s<sup>-1</sup>

Si hi ha més d'una divisió en una mateixa expressió, s'han d'utilitzar agrupacions amb parèntesis o potències negatives.

Incorrecte:  
g / cm<sup>3</sup> / min  
kJ / kg / d  
g / cm<sup>3</sup> min

Correcte:  
g cm<sup>-3</sup> · min<sup>-1</sup>  
kJ / (kg d)  
g · cm<sup>-3</sup> · min<sup>-1</sup>

### Prefixos

Per evitar el treball de les unitats amb números de molts dígit, es van crear els seus múltiples i submúltiples, que són potències d'ordre deu que multipliquen la unitat.

Exemple:

$$12\,000\text{ m} = 12 \times 10^3\text{ m} = 12\text{ km}$$

k: prefix quilo que equival a multiplicar per 10<sup>3</sup> la unitat.

Per expressar els múltiples i submúltiples dels símbols de les unitats s'han d'utilitzar els prefixos definits en el SI que es mostren a continuació, a la taula 1. La unitat i el seu prefix s'han de considerar un símbol únic.

Els prefixos compresos entre mega (M) i yotta (I) s'escriuen en lletres majúscules; els compresos entre quilo (k) i yocto (i), en lletres minúscules.

Incorrecte:  
10 Kg 30 KJ 3 Hm<sup>3</sup> 0 Cl

Correcte:  
10 kg 30 kJ 3 hm<sup>3</sup> 50 cl

No s'han d'utilitzar prefixos compostos.

Incorrecte:  
2 mµm 10 Mkg

Correcte:  
2 nm 10 Gg

### Espaiat

Els símbols de les unitats van precedits per un número, i entre tots dos sempre s'ha de deixar un espai que equival a la multiplicació. L'única excepció són els graus, minuts i segons que defineixen un angle pla.

Incorrecte:  
19 kg 15°C 15° C 3 ° 12 ' 25 "

Correcte:  
19 kg 15 °C 3° 12' 25"

### Percentatge

En el SI es pot utilitzar el símbol %, equivalent a l'u per cent, per representar el número 0,01.

Exemple:  
«El 5 % de 120 equivaldria a  $5 \times 0,01 \times 120 = 6$ »

En el SI es determina que s'hauria de deixar un espai entre el nombre i el símbol.

Incorrecte:  
14%

Correcte:  
14 %

### Intervals

Un interval entre dues quantitats s'ha d'expressar mitjançant els termes corresponents, sense utilitzar un guionet. En tots els casos, les dues quantitats expressades portaran el seu símbol.

Incorrecte:  
«Mantenir entre: 3-7 °C»  
 $\Delta t = 0 \text{ a } 7\text{ °C}$   
«Per damunt de 190 °C i fins a 240»

Correcte:  
«Mantenir entre 3 °C i 7 °C»  
 $\Delta t = (0 \text{ a } 7)\text{ °C}$   
«Per damunt de 190 °C i fins a 240 °C»

### Altres consideracions

Els símbols de les unitats no han d'incloure informació addicional.

Incorrecte:  
«Contingut: 5 L / envàs»  
50 ng de Pb / ml  
 $V = 220 V_0$

Correcte:  
«Contingut de l'envàs: 5L»  
 $c_{\text{Pb}} = 5\text{ ng/ml}$   
 $V_0 = 220\text{ V}$

Els números que precedeixen els símbols de les unitats han d'expressar-se en caràcters aràbics.

Incorrecte:  
set L / min

Correcte:  
7 L / min

L'expressió dels símbols de les unitats no es pot ometre pel fet

TAULA 1. Prefixos dels múltiples i submúltiples dels símbols de les unitats en el SI

Múltiples			Submúltiples		
Nom	Símbol	Factor	Nom	Símbol	Factor
Yota	Y	10 <sup>24</sup>	Deci	d	10 <sup>-1</sup>
Zetta	Z	10 <sup>21</sup>	Centi	c	10 <sup>-2</sup>
Exa	E	10 <sup>18</sup>	Mili	m	10 <sup>-3</sup>
Peta	P	10 <sup>15</sup>	Micro	µ	10 <sup>-6</sup>
Tera	T	10 <sup>12</sup>	Nano	n	10 <sup>-9</sup>
Giga	G	10 <sup>9</sup>	Pico	p	10 <sup>-12</sup>
Mega	M	10 <sup>6</sup>	Femto	f	10 <sup>-15</sup>
Kilo	k	10 <sup>3</sup>	Atto	a	10 <sup>-18</sup>
Hecto	h	10 <sup>2</sup>	Zepto	z	10 <sup>-21</sup>
Deca	da	10 <sup>1</sup>	Yocto	y	10 <sup>-24</sup>

de ser considerats com a sobreentesos.

Incorrecte:

$3 \times 15 \times 20$  cm

$23 \pm 2$  g o  $23$  g  $\pm 2$

«Els volums afegits van ser 5, 10, 15 i 20 ml»

Correcte:

$3$  cm  $\times$   $15$  cm  $\times$   $20$  cm o  $(3 \times 15 \times 20)$  cm

$23$  g  $\pm 2$  g o  $(23 \pm 2)$  g

«Els volums afegits van ser (1, 5, 10, 20) ml»

En una mateixa expressió no s'han d'utilitzar diferents símbols de les unitats d'una magnitud, excepte per als símbols dels angles plans i de temps.

Incorrecte:

3 kg 250 g

Correcte:

3,250 kg o 3.250 g

$10^\circ 20' 52''$

1 h 45 min 12 seg

No s'han d'utilitzar unitats no acceptades en el SI, encara que estiguin arrelades.

Incorrecte:

30 ppm

Correcte:

30  $\mu$ g / mL o 30 mg / kg

No s'han d'utilitzar símbols amb un significat diferent del definit en el SI, com podrien ser els símbols (') i (") d'angle pla en lloc de minuts i segons de temps, o bé ( $^\circ$ ) per indicar una temperatura.

Incorrecte:

1 h 23' 45"

«A una temperatura de 27 $^\circ$ »

Correcte:

1 h 23 min 45 s

«A una temperatura de 27  $^\circ$ C»

A l'annex 2 es mostra una llista de comprovació per a l'escriptura dels símbols de les unitats.

## UNITATS

Tal com s'ha comentat anteriorment, una unitat d'una magnitud és una quantitat d'aquesta magnitud que, per conveni, es pren per mida o terme de comparació de les altres de la seva espècie.

Els noms de les unitats s'han de considerar noms comuns i, com a tals, la seva escriptura està regida per les normes ortogràfiques de l'idioma en què s'escriuen.

A diferència dels seus símbols, les unitats formen plural, excepte les acabades en *s*, *x* o *z*.

Incorrecte:

3 kilogram

1 siemen

5 luxes

7 hertzs

Correcte:

3 kilograms

1 siemens

5 lux

7 hertz

Les unitats s'escriuen sempre en minúscula, llevat que estiguin a l'inici d'una frase o en un títol en majúscules. Aquesta regla inclou les unitats a les quals se'ls ha assignat un nom propi, com ara watt o volt. En el cas de  $^\circ$ C, el nom de la unitat és *grau Celsius*, ja que la unitat *grau* s'escriu en minúscula i, en aquest cas, Celsius es considera un nom propi.

Incorrecte:

2 Watts

«Es va mantenir a 23 graus celsius»

Correcte:

2 watts

«Es va mantenir a 23 graus Celsius»

En el cas que la quantitat d'una magnitud hagi d'expressar-se pel seu nom, aquest s'escriurà de manera completa, sense utilitzar cap abreviatura.

Incorrecte:

4 mts. cub.

2 kilom / hr

24 euros / kilo

Correcte:

4 metres cúbics

2 quilòmetres per hora

24 euros per kilogram

En una mateixa expressió no s'han d'utilitzar de manera simultània les unitats i els símbols.

Incorrecte:

25 kg / litre

32 km / dia

2 euros / kg

Correcte:

25 kilograms per litre

32 km / d

2 euros/ kg

Els prefixos de les unitats s'escriuen sense deixar cap espai entre ell i la unitat.

Incorrecte:

kilo-watt    mega bit    micro litre

Correcte:

kilowatt    megabit    microlitre

El producte de dues unitats s'expressa deixant un espai entre ambdues o bé intercalant-hi un guió.

Incorrecte:

kilowatt  $\times$  hora

kilowatthora

kilowatt per hora

Correcte:

kilowatt hora

kilowatt-hora

La divisió entre dues unitats s'expressa intercalant la preposició *per* entre totes dues.

Incorrecte:

litres / hora

litres hora<sup>-1</sup>

litres cada hora

litres hora

Correcte:

litres per hora

Una unitat elevada a una potència s'expressa deixant un espai entre ambdues.



Incorrecte:  
4 metres-quadrats  
10 metres al quadrat  
metrequadrat

Correcte:  
4 metres quadrats

La unitat que no vagi precedida per un nombre no pot ser substituïda pel seu símbol.

Incorrecte:  
«Els m<sup>3</sup> afegits es descomptaran del volum total»

Correcte:  
«Els metres cúbics afegits es descomptaran del volum total»

## MAGNITUDS

Tal com ja hem comentat anteriorment, una magnitud es defineix com la propietat física que es pot mesurar; per exemple, el volum, la massa o el cabal.

Els noms de les magnituds, com en el cas de les unitats, s'han de considerar noms comuns i, com a tals, la seva escriptura està regida per les normes ortogràfiques de l'idioma en què s'escriuen.

Al contrari de les unitats, el SI no defineix els símbols que representen les diferents magnituds.

En determinades circumstàncies, els autors poden utilitzar els símbols que creguin oportuns per a una magnitud determinada. No obstant això, cal precisar amb claredat quin és el significat del símbol escollit.

Els símbols de les magnituds s'escriuen en caràcters itàlics, indistintament de la tipografia utilitzada en la resta de l'escrit.

Incorrecte:  
 $F = m \cdot a$        $p = 1324 \text{ kg} / \text{m}^3$

Correcte:  
 $F = m \cdot a$        $p = 1324 \text{ kg} / \text{m}^3$

És freqüent la utilització de lletres de l'alfabet grec com a símbols de magnituds.

Exemples:  
 $m$ : massa  
 $F$ : força  
 $\rho$ : densitat  
 $g$ : acceleració de la gravetat

Als símbols de les magnituds se'ls pot associar informació addicional, que s'indica en el subíndex amb caràcters romans verticals. En cas que els subíndexs facin referència a una magnitud, s'han d'escriure amb caràcters itàlics. També s'hi pot afegir informació entre parèntesis.

Exemples:  
 $V_0$ : volum inicial  
 $E_p$ : energia potencial  
 $C_{m,p}$ : capacitat tèrmica molar a pressió constant  
 $A_r(\text{Na})$ : massa molecular relativa del sodi

Els símbols de les magnituds poden ser comuns en diverses d'elles.

Exemples:  
 $\rho$ : densitat o resistivitat  
 $V$ : volum o potencial elèctric  
 $P$ : pressió o moment dipolar  
 $E$ : energia o camp elèctric

Normalment, la distinció entre elles enllaça amb el tema del text. No obstant això, si hi hagués cap dubte, es podria aclarir afegint-hi informació addicional.

La multiplicació o divisió dels símbols de les magnituds es pot expressar de les maneres següents:

$$\frac{a}{b} \quad ab \quad a \cdot b \quad a \times b \quad a / b \quad ab^{-1}$$

### Magnituds sense dimensions

Algunes magnituds es defineixen com el quocient entre dues magnituds de la mateixa naturalesa. Per exemple, l'índex de refracció d'un mitjà que es defineix com el quocient entre la velocitat de la llum en el buit i la velocitat de la llum en el medi ( $n = c / v$ ) té com a unitat el quocient entre dues unitats iguals, és a dir, un.

Aquestes magnituds sense dimensions, o de dimensió u, tenen

com a unitat la del SI, u, que no se cita explícitament ni té un símbol particular. En determinats casos, aquesta unitat té un nom propi; per exemple, radiant (rad), estereoradiant (sr), bel o Belio (B) o neper (Np).

## NÚMEROS

Per expressar els valors de les quantitats de les magnituds s'utilitzen els números escrits amb símbols aràbics. Tal com s'ha descrit anteriorment, les quantitats de les magnituds s'expressen mitjançant el producte entre un nombre i el símbol de la unitat que el representa.

Si per alguna causa el nombre no s'expressa amb símbols aràbics, la unitat s'ha d'expressar pel seu nom i no pel seu símbol.

Incorrecte:  
«Transcorregudes vint h, es va esgotar el substrat»

Correcte:  
«Transcorregudes vint hores, es va esgotar el substrat»

La separació entre la part entera i la part decimal d'un número es pot realitzar mitjançant una coma o un punt en la línia. El separador escollit serà aquell que sigui d'ús habitual en el seu context. En general, en la llengua anglesa s'utilitza el punt i en la catalana, la coma.

En els números compresos entre  $-1$  i  $+1$ , el separador decimal està precedit pel número 0.

Incorrecte:  
.235 g                      .000176 g

Correcte:  
0,235 g                      0.000176 g

Per facilitar la seva lectura, els nombres poden estar dividits en grups de tres xifres comptats a partir de la coma, si n'hi ha. Aquests grups mai no s'han de separar per punts ni per comes, sinó per un espai. La separació no es pot utilitzar en els números de quatre xifres que facin referència a un any.

Incorrecte:  
3.280.205  
1.232,34248  
6 de març de 1.980

Correcte:  
3 280 205  
1 232,342 48  
6 de març de 1980  
3280205  
1232,34248

La multiplicació entre dos nombres, entre un nombre i la quantitat d'una magnitud o entre dues quantitats de magnituds està marcada amb el signe de multiplicació ( $\times$ ). La divisió s'indica amb una barra obliqua (/).

Incorrecte:  
 $4 \cdot 2$   
 $3 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} = 15 \text{ m}$   
 $2 \text{ N} \cdot 3 \text{ m} = 6 \text{ J}$

Correcte:  
 $4 \times 2$   
 $3 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$   
 $2 \text{ N} \times 3 \text{ m} = 6 \text{ J}$

### Arrodoniment

L'arrodoniment permet passar d'un número amb un nombre determinat de dígitos a un altre número equivalent amb un nombre menor de dígitos.

L'arrodoniment s'acostuma a establir de manera que si la primera xifra de les que es volen descartar comença per 0, 1, 2, 3 o 4, el nombre anterior a elles no varia, i si comença per 5, 6, 7, 8 o 9, s'incrementa en una unitat.

Exemples:  
3,141592 arrodonit a dos dígitos és 3,14  
3,141592 arrodonit a tres dígitos és 3,142  
3,141592 arrodonit a quatre dígitos és 3,1416

Si considerem que la mitjana entre 0 i 10 és 5, la norma d'augmentar la xifra anterior a la descartada, si la xifra a descartar és 5 i totes les xifres següents són 0, no és cor-

recta. Per evitar aquesta anomalia s'estableix un criteri aleatori que fa més equitatiu el repartiment. Es determina, doncs, que si els dígitos que es volen descartar comencen per 5 i tots els dígitos següents són 0, el dígit anterior als descartats roman inalterat si és parell i s'incrementa en una unitat si és senar.

Exemples:  
3,1415 arrodonit a tres dígitos és 3,142  
3,1425 arrodonit a tres dígitos és 3,142  
2,4250001 arrodonit a dos dígitos és 2,43  
2,4250000 arrodonit a dos dígitos és 2,42

### EQUACIONS

Les relacions entre magnituds s'expressen mitjançant equacions. Una equació pot contenir magnituds, constants i números. En els tres casos s'han de seguir les normes que acabem d'exposar. Així, les magnituds s'escriuran en caràcters itàlics; pel que fa a les constants, en ser normalment magnituds físiques, el seu símbol també s'escriurà en caràcters itàlics. En ambdós casos, la informació complementària que es pugui incorporar en els subíndexs s'escriurà en caràcters romans verticals, llevat que es tracti de magnituds; en aquest cas, s'escriurà en caràcters itàlics. Els números s'han d'escriure amb signes aràbics.

Exemples:  
 $E = mc^2$      $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$      $PV = nRT$

Els símbols de les magnituds vectorials s'escriuen en caràcters itàlics i en negreta; els tensors, en *sans serif*, itàlics i negreta, i les matrius, en itàlics.

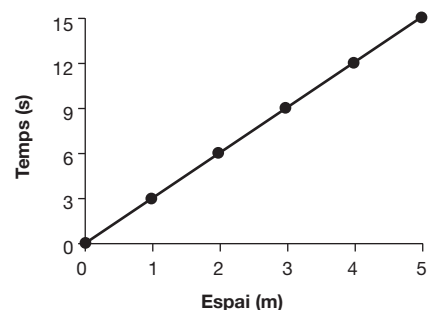
Exemples:  
 $\mathbf{V}$  (vector)     $\mathbf{T}$  (tensor)     $A$  (matriu)

### TAULES I FIGURES

En el llenguatge científic i tècnic, les relacions entre magnituds se solen

presentar en forma de taules o gràfics. En ambdós casos, a cada xifra numèrica se li ha d'assignar la unitat en què aquesta s'expressa i la magnitud que representa. Vegem-ne un exemple senzill amb un gràfic que representa la velocitat ( $v$ ) com a relació entre la longitud recorreguda ( $l$ ) i el temps utilitzat per recórrer-la ( $t$ ).

Una representació usual podria ser la següent:



En el SI es fa una proposta de representació de magnituds i unitats més elegant i científicament més correcta. L'únic problema és que s'utilitza molt poc i és de difícil comprensió, si no s'hi està habituat.

Una vegada més, partim de la base que la quantitat d'una magnitud s'expressa mitjançant el producte d'un nombre per una unitat, representada pel seu símbol. En aquest cas, tindrem el següent:

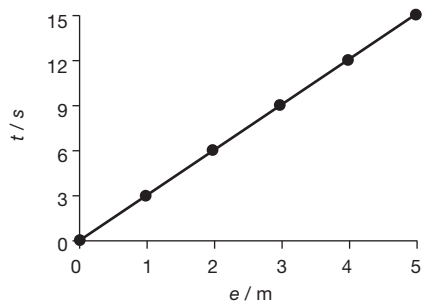
$e = 0 \text{ m}$	$t = 0 \text{ s}$
$e = 1 \text{ m}$	$t = 3 \text{ s}$
$e = 2 \text{ m}$	$t = 6 \text{ s}$
$e = 3 \text{ m}$	$t = 9 \text{ s}$
$e = 4 \text{ m}$	$t = 12 \text{ s}$
$e = 5 \text{ m}$	$t = 15 \text{ s}$

Passant les unitats a l'altre terme de la igualtat, tindrem el següent:

$e / \text{m} = 0$	$t / \text{s} = 0$
$e / \text{m} = 1$	$t / \text{s} = 3$
$e / \text{m} = 2$	$t / \text{s} = 6$
$e / \text{m} = 3$	$t / \text{s} = 9$
$e / \text{m} = 4$	$t / \text{s} = 12$
$e / \text{m} = 5$	$t / \text{s} = 15$

És a dir, els números representen la relació entre la magnitud i la unitat; per exemple, quan la longitud recorreguda expressada en metres és 4 (ordenades), el temps transcor-

regut en segons és 12 (abscisses). Aquest és el veritable significat de la representació gràfica. Per tant, la gràfica anterior, si seguim les recomanacions establertes en el SI, seria com la següent:



A ordenades es llegiria *longitud* (magnitud), expressada en metres (unitat). A abscisses es llegiria *temps*, expressat en segons.

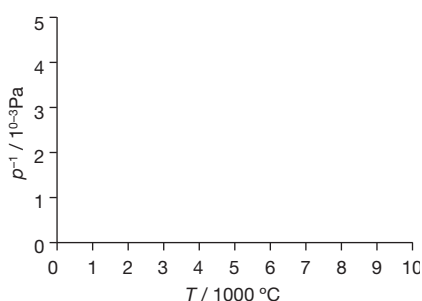
Aquesta representació permet d'expressar també quantitats grans d'una manera còmoda.

Per exemple, si volem representar, a abscisses, una variació de temperatures compresa entre els 1000 °C i els 10000 °C, tindrem el següent:

$$T = 2000 \text{ °C}$$

$$T = 2 \times 1000 \text{ °C}$$

$$T / (1000 \text{ °C}) = 2$$



Aquesta representació també permet realitzar l'encapçalament de les taules.

Exemple:

En aquest cas, es representa el següent: volum en metres cúbics, temperatura en kelvins i densitat en quilos per metre cúbic.

$V_i / \text{m}^3$	$T / \text{K}$	$\rho / (\text{kg m}^{-3})$
2,321	220,20	5,462
3,426	321,43	3,792
4,895	510,41	2,356
6,321	580,12	2,073

## REFERÈNCIES

- Compendium of chemical terminology* [en línia]. Zuric: IUPAC, 2003. <<http://old.iupac.org/publications/compendium/index.html>>.
- Directiva 80/181/CEE, de 20 de desembre de 1979. <<http://www.cem.es/es/legislacion/00000395RECURSO.pdf>>.
- Directiva 89/617/CEE, de 27 de novembre de 1989. <<http://www.cem.es/es/legislacion/00000396RECURSO.pdf>>.
- Guide for the use of the international system of units (SI)* [en línia]. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2008. <<http://physics.nist.gov/cuu/pdf/sp811.pdf>>.
- Llei 3/1985, de 18 de març (BOE núm. 67, de 19 de març de 1985). <[http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/texto\\_boe\\_avanzada.php](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/texto_boe_avanzada.php)>.
- Reial Decret 1317/1989, de 17 d'octubre (BOE núm. 264, de 3 de novembre de 1989). <[http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/texto\\_boe\\_avanzada.php](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/texto_boe_avanzada.php)>.
- The international system of units (SI)* [en línia]. 8a ed. París: Bureau International des Poids et Mesures, 2006. <[http://www.bipm.org/utls/common/pdf/si\\_brochure\\_8\\_en.pdf](http://www.bipm.org/utls/common/pdf/si_brochure_8_en.pdf)>.