

# Cambio de unidades

Profesor

Juan José Sanmartín

*Tera* ( $10^{12}$ )

*Giga* ( $10^9$ )

*Mega* ( $10^6$ )

*Kilo* ( $10^3$ )

*Hecto* ( $10^2$ )

*Deca* ( $10^1$ )

*Unidad*

*deci* ( $10^{-1}$ )

*centi* ( $10^{-2}$ )

*mili* ( $10^{-3}$ )

$\mu$ (*micro*) ( $10^{-6}$ )

$\eta$ (*nano*) ( $10^{-9}$ )

$\rho$ (*pico*) ( $10^{-12}$ )

## Escala de Unidades - Múltiplos y Submúltiplos

Un Tera... equivale a  $10^{12}$  unidades, es decir un billón de unidades

Una unidad contiene  $10^9$  nano...

La conversión de unidades se realizará siempre en notación científica, es decir, con solo una unidad entera. Ejemplo:

$$0,000067 = 6,7 \cdot 10^{-5}$$

$$45000000 = 4,5 \cdot 10^7$$

$$6900000000 = 6,9 \cdot 10^9$$

$$0,000000687 = 6,87 \cdot 10^{-7}$$

$$4500 \cdot 10^3 = 4,5 \cdot 10^6$$

$$0,0098 \cdot 10^{12} = 9,8 \cdot 10^9$$

## Escala de Unidades Lineales – Longitud

(Tm) Terametro  $(10^{12} m)$

(Gm) Gigametro  $(10^9 m)$

(Mm) Megametro  $(10^6 m)$

(km) Kilometro  $(10^3 m)$

(hm) Hectometro  $(10^2 m)$

(dam) Decametro  $(10^1 m)$

(m) METRO

(dm) decimetro  $(10^{-1} m)$

(cm) centimetro  $(10^{-2} m)$

(mm) milimetro  $(10^{-3} m)$

( $\mu m$ ) micrometro  $(10^{-6} m)$

(nm) nanometro  $(10^{-9} m)$

(pm) picometro  $(10^{-12} m)$

En las unidades lineales, desde los milímetros a los kilómetros, el salto es de 10 en 10, es decir, la unidad superior es 10 veces la inferior.

$$1km. \xrightarrow{\times 10} 10hm.$$

$$1m. \xrightarrow{\div 10} 0,1dam.$$

$$1dm. \xrightarrow{\times 100} 100mm.$$

AUNQUE SE PUEDE REALIZAR LAS TRANSFORMACIONES DIRECTAMENTE, ES RECOMENDABLE PASAR POR LA UNIDAD, EN ESTE CASO **METRO**.

**LOS CAMBIOS DE UNIDADES SE REALIZARÁN POR FACTORES DE CONVERSIÓN, TAL Y COMO ES EXPLICAN EN LOS EJERCICIOS QUE TENEMOS A CONTINUACIÓN...**

# Ejercicios

$230\text{dam} \rightarrow \text{mm}$

$$230\text{dam} = 2,3 \cdot 10^2 \text{dam} \cdot \frac{10\text{m.}}{1\text{dam.}} \cdot \frac{10^3 \text{mm.}}{1\text{m.}} = 2,3 \cdot 10^6 \text{mm.}$$

$3,7 \cdot 10^5 \text{hm} \rightarrow \text{Gm.}$

$$3,7 \cdot 10^5 \text{hm} \cdot \frac{10^2 \text{m}}{1\text{hm}} \cdot \frac{1\text{Gm}}{10^9 \text{m}} = 3,7 \cdot 10^{-2} \text{Gm.}$$

$0,000045\text{cm} . \rightarrow \mu\text{m}$

$$0,000045\text{cm} . = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{cm} \cdot \frac{1\text{m}}{10^2 \text{cm}} \cdot \frac{10^6 \mu\text{m}}{1\text{m}} = 4,5 \cdot 10^{-1} \mu\text{m}$$

## Escala de Unidades Lineales – Masa (gramos) y Volumen litros

(Tg) Teragramo  $(10^{12} \text{ g})$

(Gg) Gigagramo  $(10^9 \text{ g})$

(Mg) Megagramo  $(10^6 \text{ g})$

(kg) Kilogramo  $(10^3 \text{ g})$

(hg) Hectogramo  $(10^2 \text{ g})$

(dag) Decagramo  $(10^1 \text{ g})$

(g) GRAMO

(dg) decigramo  $(10^{-1} \text{ g})$

(cg) centigramo  $(10^{-2} \text{ g})$

(mg) miligramo  $(10^{-3} \text{ g})$

( $\mu\text{g}$ ) microgramo  $(10^{-6} \text{ g})$

(ng) nanogramo  $(10^{-9} \text{ g})$

(pg) picogramo  $(10^{-12} \text{ g})$

La conversión se realiza de la misma manera que en el caso de los metros

(Tl) Teralitro  $(10^{12} \text{ l})$

(Gl) Gigalitro  $(10^9 \text{ l})$

(Ml) Megalitro  $(10^6 \text{ l})$

(kl) Kilolitro  $(10^3 \text{ l})$

(hl) Hectolitro  $(10^2 \text{ l})$

(dal) Decalitro  $(10^1 \text{ l})$

(l) LITRO

(dl) decilitro  $(10^{-1} \text{ l})$

(cl) centilitro  $(10^{-2} \text{ l})$

(ml) mililitro  $(10^{-3} \text{ l})$

( $\mu\text{l}$ ) microlitro  $(10^{-6} \text{ l})$

(nl) nanolitro  $(10^{-9} \text{ l})$

(pl) picolitro  $(10^{-12} \text{ l})$

# Ejercicios

$54000\text{kl} \rightarrow \text{cl.}$

$$54000\text{kl} = 5,4 \cdot 10^4 \text{kl} \cdot \frac{10^3 \text{l.}}{1\text{kl.}} \cdot \frac{10^2 \text{cl.}}{1\text{l.}} = 5,4 \cdot 10^9 \text{cl.}$$

$0,06 \cdot 10^{12} \eta\text{l} \rightarrow \text{dal.}$

$$0,06 \cdot 10^{12} \eta\text{l} = 6 \cdot 10^{10} \eta\text{l} \cdot \frac{1\text{l}}{10^9 \eta\text{l}} \cdot \frac{1\text{dal}}{10\text{l}} = 6\text{dal.}$$

$18,6 \cdot 10^{-7} \text{Tg.} \rightarrow \text{kg.}$

$$18,6 \cdot 10^{-7} \text{Tg.} = 1,86 \cdot 10^{-6} \text{Tg.} \cdot \frac{10^{12} \text{g}}{1\text{Tg.}} \cdot \frac{1\text{kg.}}{10^3 \text{g.}} = 1,86 \cdot 10^3 \text{kg.}$$

$0,0006 \cdot 10^{34} \rho\text{g.} \rightarrow \text{Gg.}$

$$0,0006 \cdot 10^{34} \rho\text{g.} = 6 \cdot 10^{30} \rho\text{g.} \cdot \frac{1\text{g}}{10^{12} \rho\text{g.}} \cdot \frac{1\text{Gg.}}{10^9 \text{g.}} = 6 \cdot 10^9 \text{Gg.}$$

## Escala de Unidades Cuadráticas – Metros Cuadradas – Unidades de Superficie.

$$(km^2) \text{ Kilometro\_cuadrado } (10^6 m^2)$$

$$(hm^2) \text{ Hectometro\_cuadrado } (10^4 m^2)$$

$$(dam^2) \text{ Decametro\_cuadrado } (10^2 m^2)$$

$$(m^2) \text{ METRO\_cuadrado}$$

$$(dm^2) \text{ decimetro\_cuadrado } (10^{-2} m^2)$$

$$(cm^2) \text{ centimetro\_cuadrado } (10^{-4} m^2)$$

$$(mm^2) \text{ milimetro\_cuadrado } (10^{-6} m^2)$$

En las unidades cuadráticas, desde los milímetros a los kilómetros, el salto es de 100 en 100, es decir, la unidad superior es 100 veces la inferior.

$$1km^2 \cdot \frac{\times 100}{\longrightarrow} 100hm^2.$$

$$1m^2 \cdot \frac{\div 100}{\longrightarrow} 0,01dam^2.$$

$$1dm^2 \cdot \frac{\times 10000}{\longrightarrow} 10000mm^2.$$

### Otras unidades de Superficie

$$\text{area (a)} \rightarrow 100m^2 = 10^2 m^2.$$

$$\text{centiárea (ca)} \rightarrow 1m^2.$$

$$\text{hectárea (ha)} \rightarrow 10000m^2 = 10^4 m^2.$$

# Ejercicios

$$0,000475\text{km}^2 \rightarrow \text{dm}^2.$$

$$0,000475\text{km}^2 = 4,75 \cdot 10^{-4} \text{km}^2 \cdot \frac{10^6 \text{m}^2}{1\text{km}^2} \cdot \frac{10^2 \text{dm}^2}{1\text{m}^2} = 4,75 \cdot 10^4 \text{dm}^2.$$

$$65000\text{mm}^2 \rightarrow \text{dam}^2.$$

$$65000\text{mm}^2 = 6,5 \cdot 10^4 \text{mm}^2 \cdot \frac{1\text{m}^2}{10^6 \text{mm}^2} \cdot \frac{\text{dam}^2}{10^2 \text{m}^2} = 6,5 \cdot 10^{-4} \text{dam}^2.$$

$$540\text{km}^2 \rightarrow \text{ha}.$$

$$540\text{km}^2 = 5,4 \cdot 10^2 \text{km}^2 \cdot \frac{10^6 \text{m}^2}{1\text{km}^2} \cdot \frac{1\text{ha}}{10^4 \text{m}^2} = 5,4 \cdot 10^4 \text{ha}.$$

$$4500\text{ca} \rightarrow \text{hm}^2.$$

$$4500\text{ca} = 4,5 \cdot 10^3 \text{ca} \cdot \frac{1\text{m}^2}{1\text{ca}} \cdot \frac{1\text{hm}^2}{10^4 \text{m}^2} = 4,5 \cdot 10^{-1} \text{hm}^2.$$

## Escala de Unidades Cúbicas– Metros Cúbicos– Unidades de Volumen.

$(km^3)$  Kilometro\_cúbico  $(10^9 m^3)$

$(hm^3)$  Hectometro\_cúbico  $(10^6 m^3)$

$(dam^3)$  Decametro\_cúbico  $(10^3 m^3)$

$(m^3)$  METRO\_cúbico

$(dm^3)$  decimetro\_cúbico  $(10^{-3} m^3)$

$(cm^3)$  centimetro\_cúbico  $(10^{-6} m^3)$

$(mm^3)$  milimetro\_cúbico  $(10^{-9} m^3)$

En las unidades cuadráticas, desde los milímetros a los kilómetros, el salto es de 1000 en 1000, es decir, la unidad superior es 1000 veces la inferior.

$$1km^3 \cdot \xrightarrow{\times 1000} 1000hm^3.$$

$$1m^3 \cdot \xrightarrow{\div 1000} 0,001dam^3.$$

$$1dm^3 \cdot \xrightarrow{\times 1000000} 1000000mm^3.$$

## Otras unidades de Superficie

$$1dm^3 \rightarrow 1l.$$

$$1m^3 \rightarrow 1000l = 10^3 l = 1kl.$$

$$1cm^3 \rightarrow 1ml.$$

# Ejercicios

$$20000\text{cm}^3 \rightarrow \text{dam}^3.$$

$$20000\text{cm}^3 = 2 \cdot 10^4 \text{cm}^3 \cdot \frac{1\text{m}^3}{10^6 \text{cm}^3} \cdot \frac{1\text{dam}^3}{10^3 \text{m}^3} = 2 \cdot 10^{-5} \text{dam}^3.$$

$$0,0056\text{hm}^3 \rightarrow \text{mm}^3.$$

$$0,0056\text{hm}^3 = 5,6 \cdot 10^{-3} \text{hm}^3 \cdot \frac{10^6 \text{m}^3}{1\text{hm}^3} \cdot \frac{10^9 \text{mm}^3}{1\text{m}^3} = 5,6 \cdot 10^{12} \text{mm}^3.$$

$$340\text{hm}^3 \rightarrow \text{kl}$$

$$340\text{hm}^3 = 3,4 \cdot 10^2 \text{hm}^3 \cdot \frac{10^6 \text{m}^3}{1\text{hm}^3} \cdot \frac{10^3 \text{l}}{1\text{m}^3} = 3,4 \cdot 10^{11} \text{l}.$$

$$2000\text{l} \rightarrow \text{cm}^3.$$

$$2000\text{l} = 2 \cdot 10^3 \text{l} \cdot \frac{1\text{dm}^3}{1\text{l}} \cdot \frac{10^3 \text{cm}^3}{1\text{dm}^3} = 2 \cdot 10^6 \text{cm}^3$$

## Otras Transformaciones

$$45\text{min} \cdot \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 2700\text{s}$$

En cambio de unidades de combinadas, se transforma independientemente una y otra.

$$2,3 \text{ g/cm}^3 \rightarrow \text{kg./m}^3$$

$$2,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1\text{kg.}}{10^3 \text{g.}} \cdot \frac{10^6 \text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 2,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$200 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{g./cm}^3$$

$$200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2 \cdot 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{10^3 \text{g.}}{1\text{kg.}} \cdot \frac{1\text{m}^3}{10^6 \text{cm}^3} = 0,2 \text{ g./cm}^3$$

$$90 \text{ km/h} \rightarrow \text{m/s}$$

$$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000\text{m.}}{1\text{Km.}} \cdot \frac{1\text{h.}}{3600\text{s.}} = 25 \text{ m/s}$$

# Temperaturas (Unidades)

C	°F	K
100 unidades	180 unidades	100 unidades
100°C	212°F	373 K
0°C	32°F	273 K
-273°C	-459,4°F	0 K

En el gráfico vemos las tres escalas de temperatura.

La ESCALA CENTÍGRADA toma como referencia las temperaturas de fusión y evaporación del agua en Condiciones normales y les asigna 0°C a la de fusión y 100°C a la de evaporación. Entre ellas existirán 100 unidades.

La ESCALA FARENHEIT asigna a los anteriores valores 32°F y 212°F respectivamente y por lo tanto tendremos 180 unidades entre ambas temperaturas.

La ESCALA ABSOLUTA O KELVIN esta basada en los problemas de valores negativos en las ecuaciones de gases y por lo tanto se busco el 0 absoluto manteniendo la escala de la CENTIGRADA que coincide con los -273°C de esta.

# Transformaciones

$$^{\circ}\text{C} \leftrightarrow \text{K}$$

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

De Grados Centígrados a Kelvin se pasa añadiendo a los G. Centígrados 273 unidades.

¡OJO! GRADOS CENTÍGRADOS, GRADOS FARENHEIT Y **KELVIN**, NO GRADOS KELVIN.

Ejemplo

$$23^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{K}$$

$$\text{K} = 23^{\circ}\text{C} + 273 = 276\text{K}$$

$$-134^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{K}$$

$$\text{K} = -134^{\circ}\text{C} + 273 = -139\text{K}$$

$$410\text{K} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$$

$$^{\circ}\text{C} = 410\text{K} - 273 = 137^{\circ}\text{C}$$

$$200\text{K} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$$

$$^{\circ}\text{C} = 200\text{K} - 273 = -73^{\circ}\text{C}$$

# Transformaciones

$$^{\circ}\text{C} \leftrightarrow ^{\circ}\text{F}$$

La transformación se complica al tener diferente escala. Tenemos que aplicar las siguientes Formulas:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{^{\circ}\text{C} \cdot 180}{100} + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{100 \cdot (^{\circ}\text{F} - 32)}{180}$$

Ejemplo

$$25^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{^{\circ}\text{C} \cdot 180}{100} + 32 = \frac{25 \cdot 180}{100} + 32 = 77^{\circ}\text{F}$$

$$-34^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{^{\circ}\text{C} \cdot 180}{100} + 32 = \frac{(-34) \cdot 180}{100} + 32 = -29,2^{\circ}\text{F}$$

$$54^{\circ}\text{F} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{100 \cdot (^{\circ}\text{F} - 32)}{180} = \frac{100(54 - 32)}{180} = 12,2^{\circ}\text{C}$$

# Transformaciones

$$^{\circ}F \leftrightarrow K$$

En este caso tenemos que pasar por Grados Centígrados para la transformación.

$$^{\circ}F = \frac{^{\circ}C \cdot 180}{100} + 32 \quad \rightarrow \quad K = ^{\circ}C + 273 \quad \leftarrow \quad ^{\circ}C = \frac{100 \cdot (^{\circ}F - 32)}{180}$$

Ejemplo

$$300k \rightarrow ^{\circ}F$$

$$^{\circ}C = 300k - 273 = 27^{\circ}C \rightarrow ^{\circ}F = \frac{^{\circ}C \cdot 180}{100} + 32 = \frac{27 \cdot 180}{100} + 32 = 80,6^{\circ}F$$

$$-12^{\circ}F \rightarrow K$$

$$^{\circ}C = \frac{100 \cdot (^{\circ}F - 32)}{180} = \frac{100(-12 - 32)}{180} = -24,4^{\circ}C \rightarrow K = -24,4^{\circ}C + 273 = 248,6K$$

$$298K \rightarrow ^{\circ}C$$

$$^{\circ}C = 298k - 273 = 25^{\circ}C \rightarrow ^{\circ}F = \frac{^{\circ}C \cdot 180}{100} + 32 = \frac{25 \cdot 180}{100} + 32 = 77^{\circ}F$$