



Unach

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Libres por la Ciencia y el Saber

COORDINACIÓN DE ADMISIÓN Y NIVELACIÓN
CIENCIAS, INGENIERÍAS, INDUSTRIA y CONSTRUCCIÓN - DIBUJO

INGENIERÍA CIVIL

ASIGNATURA:

DIBUJO

PARALELO C

PERÍODO

JUNIO – SEPTIEMBRE 2023





UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2. Escalas - fundamentos

4.2.1. ¿Qué es una escala?

4.2.2. Tipos de escalas.

4.2.3. Escala de reducción.

4.2.4. Escala natural.

4.2.5. Escala de ampliación.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2. Escalas - fundamentos

4.2.7. Escalas gráficas.

4.2.8. El escalímetro.

4.2.9. Uso del escalímetro.

4.2.10. Cálculo de escalas

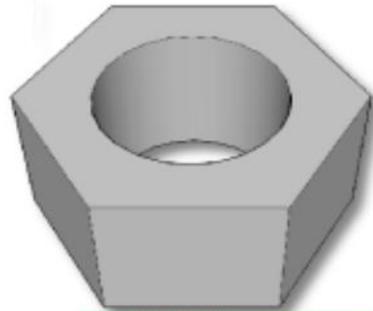
4.2.11. Escalas normalizadas.

4.2.1. ¿Qué es una escala?

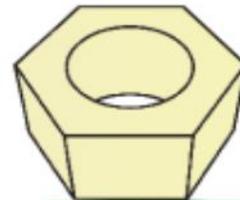
La escala es la relación que existe entre las dimensiones del **dibujo** de un objeto y las dimensiones reales del objeto.



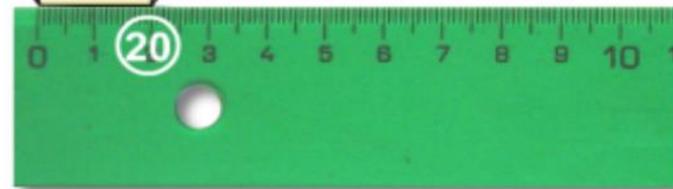
4.2.1. ¿Qué es una escala?



Objeto real



Objeto dibujado



$$E = \frac{D}{R} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$$



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



4.2.1. ¿Qué es una escala?

La escala se define por dos números que determinan la relación entre el dibujo y la realidad.

$$\text{Escala} = \frac{\text{Medida del Dibujo}}{\text{Medida de la Realidad}} = \frac{D}{R}$$

El **primer número** de la proporción o relación se refiere al **dibujo** en el papel.

El **segundo número** de la proporción se refiere a la **realidad** del objeto (dimensiones reales).



4.2.1. ¿Qué es una escala?

Los dos números se separan por **dos puntos** “:” o por el signo de la **división** “/”

Escala = Dibujo : Realidad

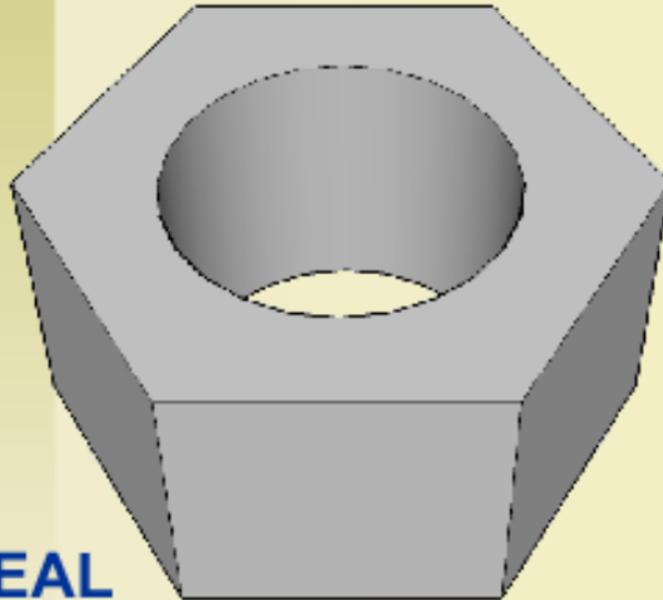
Ejemplo: 1:2 -- 1 (Dibujo) : 2 (Realidad)

también se puede usar el símbolo de la división

Escala = Dibujo / Realidad.

Ejemplo: 3/1 -- 3(Dibujo) / 1 (Realidad)

4.2.1. ¿Qué es una escala?



OBJETO REAL

$$E = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$$

NOTA:

Se debe utilizar la misma unidad para las dos medidas, preferiblemente milímetros

La escala de este dibujo es:

$$E = \frac{2}{3}$$



OBJETO DIBUJADO



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.1. ¿Qué es una escala?

Ejemplo:

Queremos dibujar una recta real muy grande, por ejemplo que mida 2000 milímetros (2000mm), en un papel que lógicamente es más pequeño.

Tendremos que reducir el objeto. (reducción o disminución)

Si reducimos el **objeto 100 veces**, la medida del dibujo será de **20mm**.

Ahora ya nos entraría en el papel.



4.2.1. ¿Qué es una escala?

La recta que mide en la realidad **2.000mm** se dibuja en el papel con una medida de **20mm**.

Según la fórmula anterior sería:

$$\text{Escala} = 20 / 2.000$$

si simplificamos la fracción quedaría:



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.1. ¿Qué es una escala?

Hemos aplicado una escala:

$E = 1 : 100$ (uno es a cien)

$1/100$

Hemos **disminuido** el objeto real a la hora de dibujarlo **100 veces**, por eso la fracción es menor de 1.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.2. Tipos de escalas.

Las escalas utilizadas en el dibujo técnico pueden ser de 3 tipos diferentes:

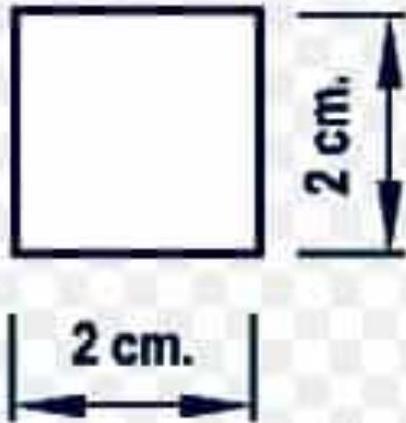
-Para reducir

-Para ampliar

-Para dejar las mismas dimensiones del objeto en el papel.

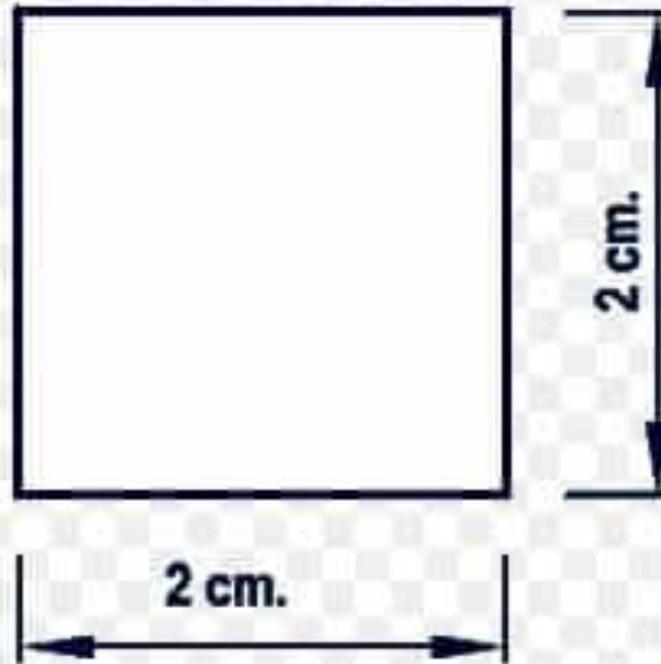
4.2.2. Tipos de escalas.

Escala Natural



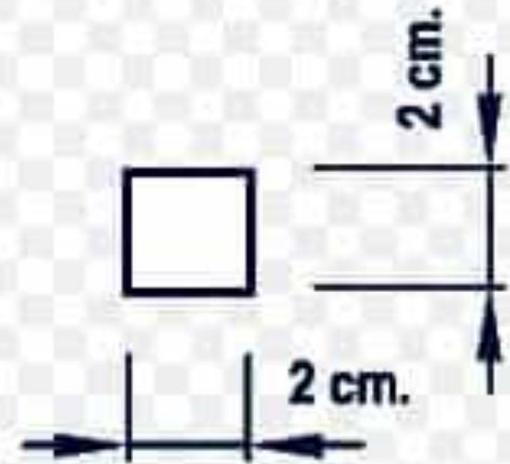
escala: 1/1

Escala de Ampliación



escala: 2/1

Escala de Reducción



escala: 1/2



UNIDAD 4

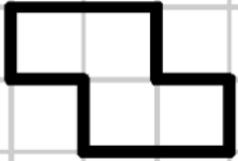
DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



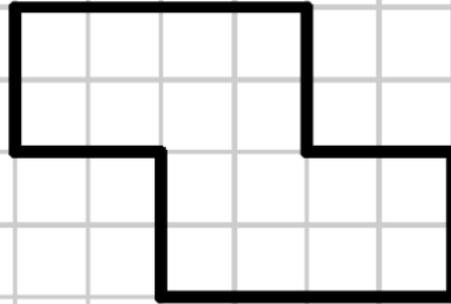
Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.2. Tipos de escalas.

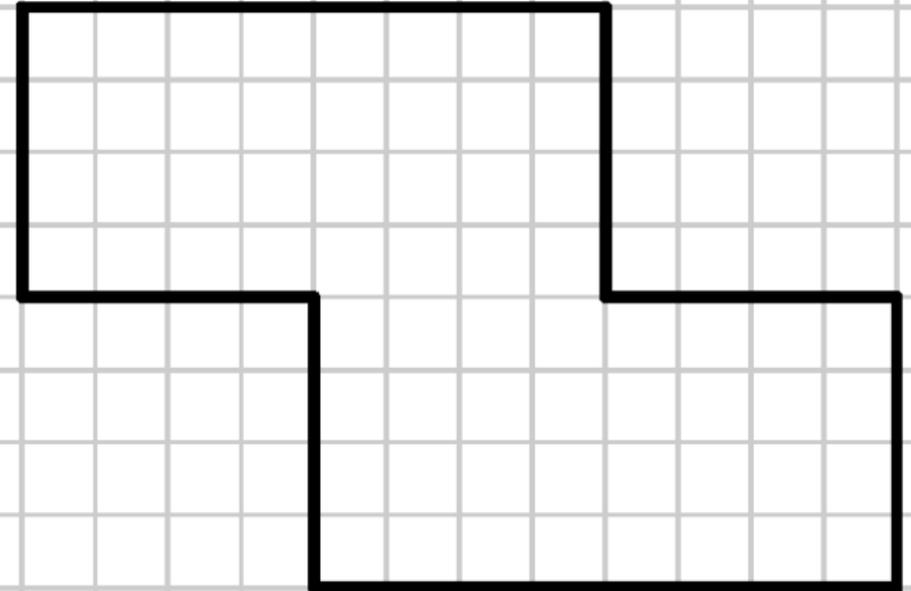
Reducción
1:2



Escala natural
1:1



Ampliación
2:1



4.2.2. Tipos de escalas.

De reducción ($E < 1$)

Las dimensiones del objeto son demasiado grandes y es necesario reducir el dibujo.

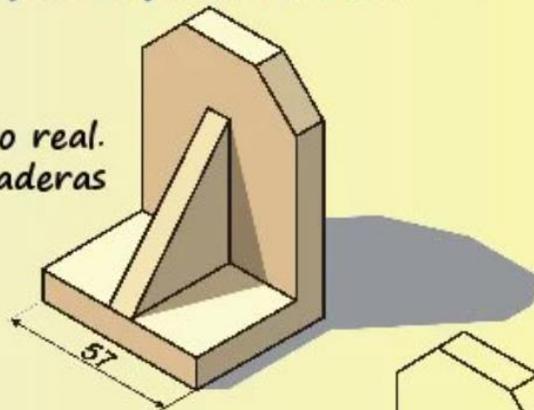
Natural ($E = 1$)

Las dimensiones del objeto real y el dibujado, coinciden.

De ampliación ($E > 1$)

Las dimensiones del objeto son demasiado pequeñas y conviene ampliar el dibujo.

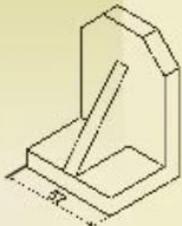
*Objeto real.
Dimensiones verdaderas*



*Dibujo realizado
al doble de la
pieza real
($E = 2:1$)*

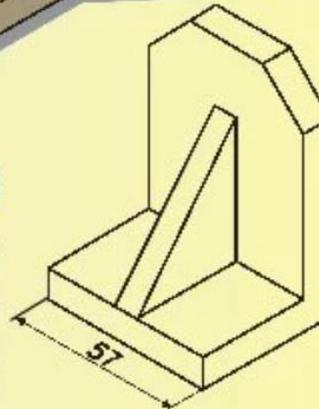


$E = 1:2$



*Dibujo realizado a la
mitad de la pieza real
($E = 1:2$)*

$E = 1:1$



*Dibujo realizado a la
misma medida de la
pieza real
($E = 1:1$)*

$E = 2:1$



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.3. Escala de reducción

Escala de Reducción

Se usa cuando el objeto en el dibujo es menor que en la realidad, es decir los objetos se dibujan más pequeños que su tamaño real.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.3. Escala de reducción

Por ejemplo un escala $E = 1 : 20$ significa que una unidad (metro, centímetro, milímetro, etc.) en el dibujo equivale a 20 unidades en la realidad, **el objeto es 20 veces más grande en la realidad que en el dibujo.**

Las escalas de reducción más utilizadas son: **1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100 y 1:1000.**

Probablemente la más usada sea la escala 1.2

4.2.3. Escala de reducción



Escala 1 : 2



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.4. Escala natural.

Escala Natural:

En este caso las medidas del objeto y las de su dibujo son las mismas.

Es la escala 1 : 1



4.2.5. Escala de ampliación

Escala de Ampliación:

Se usa cuando necesitamos hacer el dibujo del objeto más grande que el objeto real.

El dibujo es más grande que el objeto real.



4.2.5. Escala de ampliación

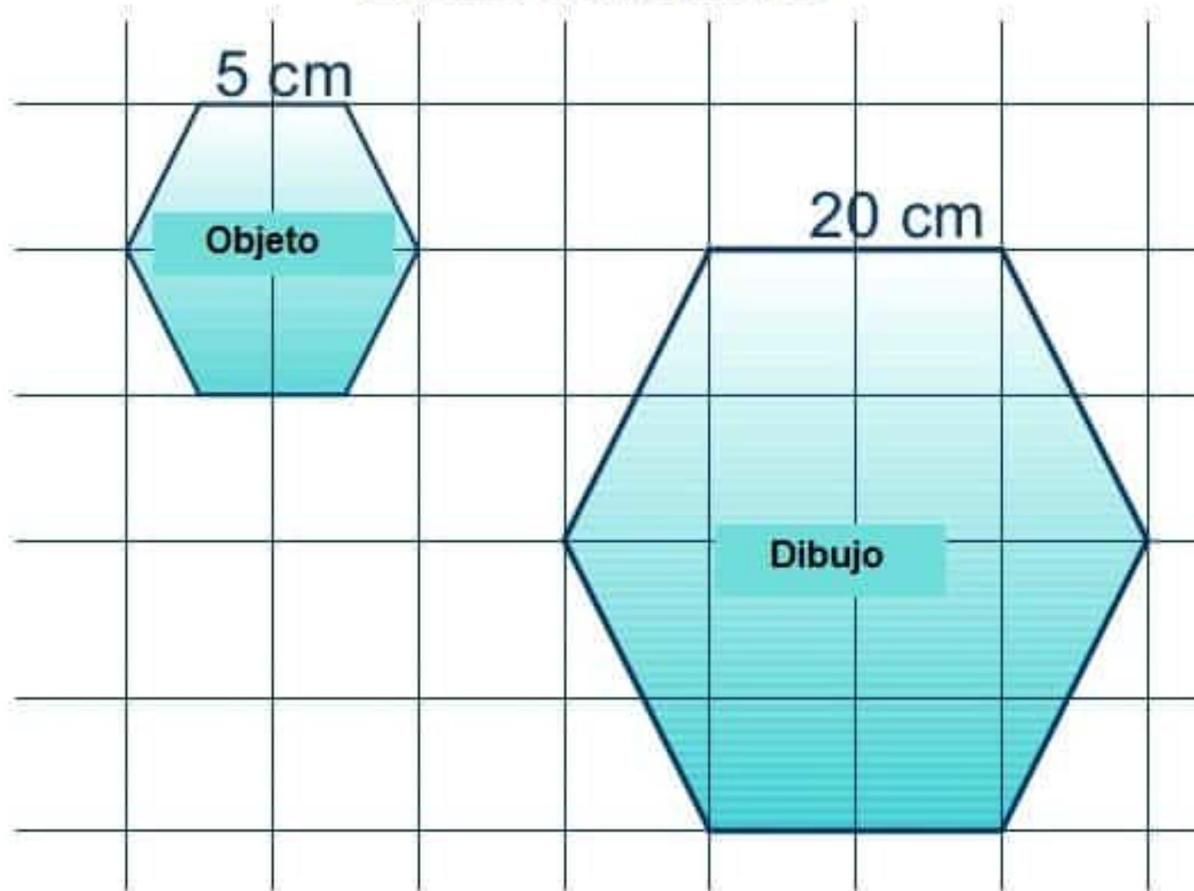
Por ejemplo $E = 10 : 1$; significa que diez unidades en el dibujo equivalen a 1 unidad en la realidad.

El objeto es 10 veces más pequeño en la realidad que en el dibujo.

Las escalas más usadas de Ampliación son: **2:1;**
5:1; 10:1 y 20:1

4.2.5. Escala de ampliación

ESCALA DE AMPLIACIÓN



Escala = 4 : 1

4.2.7. Escalas gráficas.

Es una regla graduada de tal manera que al ponerla directamente sobre el dibujo, se obtiene la medida real. La más conocida es el escalímetro.





UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.7. Escalas gráficas.

Cuando se dispone de un dibujo realizado a una escala que no está normalizada, o bien no disponemos de un escalímetro para la escala del dibujo, en este caso será necesario construir la escala gráfica.

4.2.8. El escalímetro

El escalímetro es una regla especial de forma triangular. Está construido de tal forma que, en cada una de sus tres aristas posee grabadas dos escalas diferentes por cada cara. El uso del escalímetro me permite tomar y representar medidas en diferentes escalas de una forma muy cómoda, rápida y segura.



4.2.9. Uso del escalímetro





UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.9. Uso del escalímetro





UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas

Si tenemos que hacer el dibujo de un objeto en un papel tendremos que determinar lo primero que escala utilizaremos.

Los pasos son los siguientes:

-Determinar si el **objeto real nos entra o no en el papel.**

Si todas las medidas reales nos entran en el papel donde vamos a dibujarlo elegiremos **una escala natural.**

Para esto mediremos las medidas más grandes del objeto real tanto de **ancho como de alto** y comprobaremos que nos entran en el papel.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas

Si el objeto es más grande que el papel usaremos una *escala de reducción*.

Si el objeto es mucho más pequeño que el papel usaremos una *escala de ampliación*.



4.2.10. Cálculo de escalas

Escala de Reducción:

- Medimos las dimensiones totales del ancho y largo del papel.
- Medimos las dimensiones más grandes del alto y el ancho del objeto en las mismas unidades.
- Si lo vamos a dibujar en perspectiva (3 dimensiones) también sacaremos la profundidad máxima del objeto real.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas

Haremos una **primera escala** para el **ancho** dividiendo la **medida más grande de ancho** del **dibujo** entre la medida más grande de ancho del **objeto real**.

Ahora hacemos lo mismo para el **largo**.

De las **dos escalas** cogeremos la **escala que más reduzca el objeto** en el papel de las dos anteriores.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas

Con esto nos aseguramos que todas las medidas del objeto real al pasarlas a escala nos entran en el papel.

EJEMPLO:

Un objeto real que mide **2000mm de ancho** la medida mayor y **1500mm de alto**.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas

Nuestro papel donde lo vamos a dibujar es un **formato A4** cuyas medidas son **210 x 297 mm**

1) Dividimos la medida del Ancho real más grande entre el ancho del papel:

$$2000/210 = 9,52.$$

Esta escala sería **E = 1:10**.

Para que esta medida nos entre en el papel tendremos que **reducirla 10 veces del tamaño real en el papel.**



4.2.10. Cálculo de escalas

2) Sacamos la escala para la altura de igual forma:

$$1500/297 = 5,05.$$

Tendríamos que usar una escala **E = 1 : 6**

Para que esta medida nos entre en el papel tendremos que reducirla **6 veces del tamaño real en el papel.**



4.2.10. Cálculo de escalas

3) De las dos escalas cogemos definitivamente la que más tenga que reducir el tamaño del objeto en el papel.

En nuestro caso escogeremos la escala **$E = 1 : 10$**

Con esta escala todas las medidas las reduciremos **10 veces en el dibujo** y nos entrarán en el papel.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas

Si hubiéramos elegido la que reduce 6 veces el ancho más largo, los 2000mm no nos entraría en el papel, **sería de 333,33.**

Si la reducimos 10 veces si que entra, ya que **sería 200mm.**



4.2.10. Cálculo de escalas

Escala de Ampliación:

Imaginemos que el objeto mide **10mm de ancho por 20mm de alto.**

El papel de formato **A4 210 x 297mm.**

1) La medida más grande de ancho del objeto la dividimos entre la más grande del ancho del papel. **$210/10 = 21$.**

La escala será E 1:21.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas

Para no ajustar demasiado podríamos poner **1:20**, donde ampliaremos **20 veces el objeto en el papel.**

Si ampliamos la medida 21 veces será igual que el ancho del papel y quedará muy justo.

2) Hacemos lo mismo para el alto.

$$297/20 = 14,85.$$

La escala para este caso **E = 1 : 14**

Amplio **14 veces** el objeto en el dibujo y nos entraría.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



4.2.10. Cálculo de escalas

3) De las dos escalas escogeremos la que menos tenemos que ampliar, que sería **1:14**.

Por lo tanto esa sería la escala para usar.

Escala definitiva para todas las medidas **E = 1:14**.

Si hubiéramos elegido la escala que aumente **20 veces** podríamos tener alguna medida que **no nos entrara en el papel**.

Por ejemplo el alto total no nos entraría, ya que sería **de 400mm**.

Al ser 14 si que nos entra ya que **sería 280mm**.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas

Como Saber a Que escala Está Dibujado un Objeto

Si sabemos cualquier **medida del objeto real** y la misma **medida en el dibujo** solo tendremos que **dividir para sacar la escala**.

Por ejemplo si el objeto tiene una medida **de 1000mm** y esa misma medida en el papel es **de 10mm**, está claro que se ha usado una escala de reducción **de** $1000/10 = 100$ es decir se ha usado una **escala de 1:100**.



UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



4.2.10. Cálculo de escalas

Cambio de escala

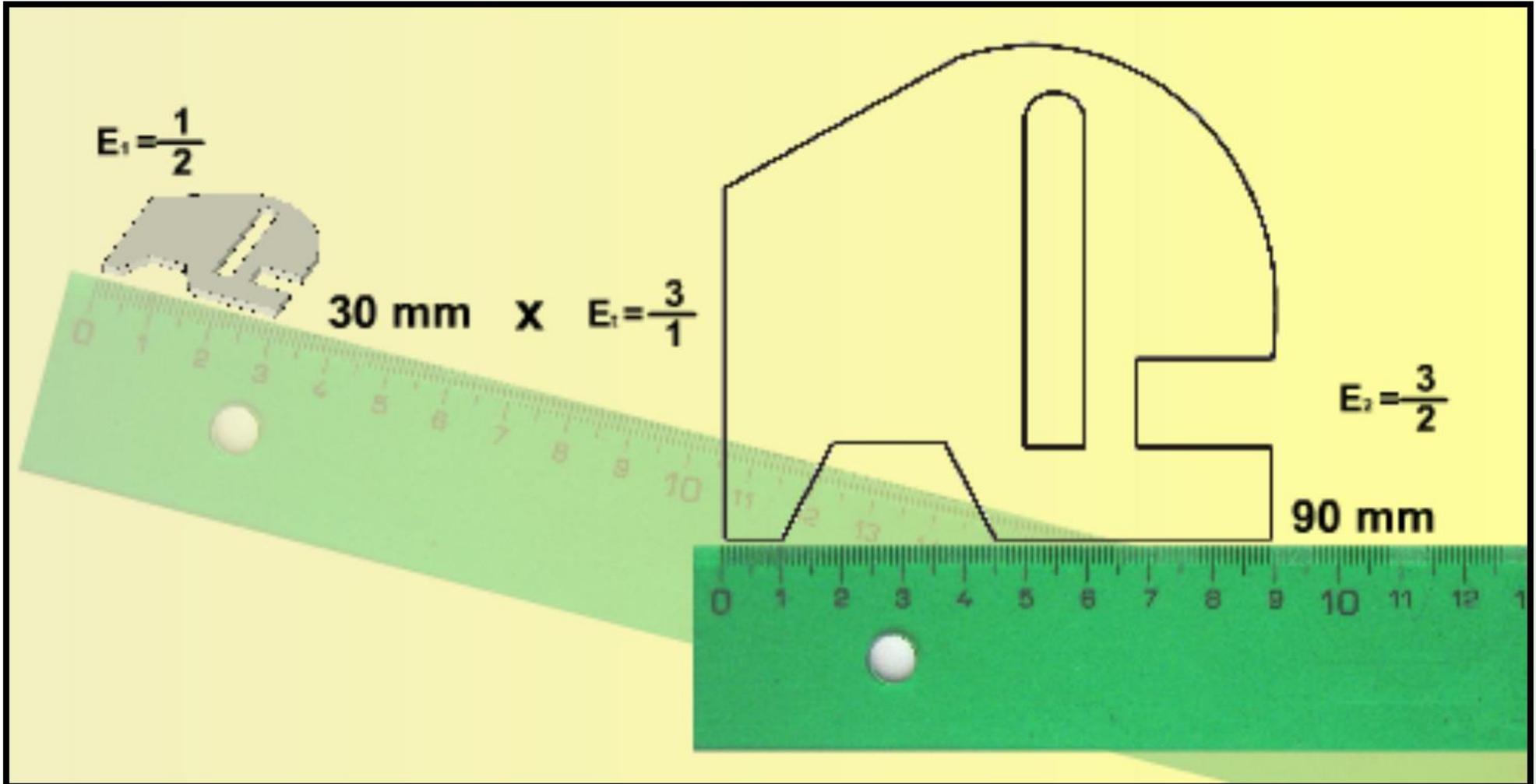
Cuando existe un dibujo realizado a una escala, por ejemplo $E=1:2$ (escala 1) y es necesario realizarlo a otra escala, por ejemplo $E=3:2$ (escala 2), las operaciones a seguir son:

1. Se multiplica el inverso de la escala 1 por la escala 2.
2. Obtenemos la escala de transformación (E_t).

2. Multiplicamos todas las medidas del dibujo 1 (realizado a la escala 1) por la escala de transformación. Obtenemos las medidas del dibujo 2 (realizado a la escala 2).

$$E_1 = \frac{1}{2} \quad E_2 = \frac{3}{2}$$
$$E_t = \frac{2}{1} \times \frac{3}{2} = \frac{6}{2} = \frac{3}{1}$$

4.2.10. Cálculo de escalas





UNIDAD 4

DIBUJO DE PROYECCIONES Y SECCIONES CON ESCALAS



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

4.2.10. Cálculo de escalas





4.2.11. Escalas normalizadas

Aunque se puede utilizar cualquier tipo de escala para que la representación del objeto en el plano sea la correcta (por ejemplo utilizando la escala $E= 3:2$), conviene utilizar las escalas que vienen determinadas en la norma UNE 1 – 026 – 83 (1) 2R.

Estas escalas normalizadas son:

De reducción ($E<1$)			Natural ($E=1$)	De ampliación ($E>1$)		
1:2	1:5	1:10	1:1	2:1	5:1	10:1
1:20	1:50	1:100		20:1	50:1	
1:200	1:500	1:1.000				
1:2.000	1:5.000	1:10.000				