

HACIENDO... PLANOS



Juan y Amal se han dirigido al despacho de Salvador, el arquitecto.

Ya pueden pasar, (les dice su ayudante)

- **Juan:** Buenos días

- **Salvador:** Buenos días. ¿Cómo están?

- **Amal:** Él es Juan y yo soy Amal. Encantada.

- **Salvador:** Encantado. Ustedes dirán.

- **Juan:** Pues el caso es que hemos decidido construirnos una casa en un solar cercano, y pensando en algunas ideas, hemos elaborado este gran boceto con la distribución y algunas anotaciones sobre las características que nos gustaría que tuviese, habitaciones, plantas, una cocina grande...

- **Salvador:** Sí señor, muy bien, este es el primer paso de todo proyecto, pero díganme, ¿Cuál es su idea general de la casa?

- **Amal:** Nos gustaría una casa para sentirnos a gusto en ella, que vaya con nuestra manera de pensar:

- Respetuosa con el medio ambiente y con su entorno.
- Que utilice materiales naturales y resistentes a la vez.
- Que aproveche la energía solar

- Que sea una vivienda normal, no muy ostentosa, es decir que tenga el aspecto y confort

que tiene cualquier vivienda de buena calidad, pero sin pasarse en el precio.



Empezamos eligiendo los materiales de construcción



Como ves, en esta primera fase, el arquitecto obtiene de sus clientes información acerca del **tipo de vivienda** que desean, gustos generales, número de habitaciones que necesitan, estilo, materiales, presupuesto aproximado... **La vivienda es el hogar de la familia y se ha de adecuar a sus necesidades y formas de vida.**

El desarrollo de un proyecto de vivienda requiere un **cuidadoso análisis** de una serie de aspectos. El arquitecto elabora el proyecto técnico con esos detalles e incluye el plano definitivo de distribución de la vivienda, tras consensuarlo con sus clientes.

Uno de los aspectos más importantes de la vivienda, como bien señala Amal, son los **materiales** usados en su construcción.

Las casas o edificios están contruidos con distintos **materiales de construcción**, que se eligen teniendo en cuenta:

- Sus buenas **propiedades** para esa obra y para ese sitio.
- Su **precio**.
- Los **gustos** o preferencias del cliente. Por ejemplo, Amal quiere emplear materiales cuya obtención, producción, uso y desecho tengan el menor impacto ambiental posible.



Es importante conocer **dónde va a ser empleado un material.**

Por ejemplo, cerca del mar hay un fuerte ataque de la salinidad, por lo que para evitar la oxidación, se elegirán preferentemente unas rejas de aluminio, con propiedades antioxidantes, antes que unas de acero.



Ya hemos visto que los materiales de construcción se eligen por sus buenas propiedades, pero ¿cuáles son las propiedades que nos interesan?

Para saber más...



De las propiedades que tienen los diferentes materiales, puedes leer el documento "**Propiedades de los materiales**" que encontrarás en el apartado de documentación del tema.

Echa un vistazo a tu casa. Piensa en todos los materiales de construcción que tiene. **Yeso, cemento, arena, ladrillos, madera, cristal...** ¿te das cuenta la gran variedad de materiales que posee?

¡vaya diferencia!

El hombre utiliza gran cantidad y variedad de materiales de construcción. En la antigüedad y en países poco avanzados se utilizan materiales autóctonos, como la madera, piedras, barro, paja, etc.



Casas zulúes, construidas mediante capas de paja atadas a una estructura de ramas

Por contra, en la otra parte del mundo, modernos materiales como fibrocementos u hormigones translúcidos están en la vanguardia del diseño arquitectónico.

¿Cómo clasificar tanta variedad de materiales?

- Si pensamos en su **naturaleza**, nos daremos cuenta que existen materiales:
 - **Naturales**, que están tan cual en la tierra, como las piedras o arenas, y
 - **Artificiales**, si han sido modificados por el hombre, como un ladrillo cerámico, un azulejo o un vidrio.
- Según su **función** en obra, tenemos materiales:
 - **Resistentes o principales**, que aguantan peso en la construcción o sirven de cerramiento.
 - **Aglomerantes**, que son el pegamento de los anteriores en obra. Al mezclarse con agua, forman una masa moldeable, que al cabo de cierto tiempo **fragua**, es decir, se endurece, uniendo los materiales.
 - **Auxiliares**, para los acabados y detalles finales de la obra.

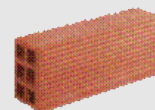


Un **mismo material** puede tener **diferentes funciones** en la construcción. Por ejemplo, la madera es un material auxiliar empleado en puertas y ventanas, pero también puede ser empleado como resistente en forma de vigas que soportan el peso del tejado.



Comprueba que lo has entendido

1. Según su función en obra ¿En qué grupo de materiales se encuentra el ladrillo?
 - a. Materiales aglomerantes.
 - b. Materiales resistentes.
 - c. Materiales auxiliares.
 - d. Ninguno de los anteriores.
2. ¿Por qué es importante conocer el clima donde se va a utilizar un material?
 - a. Para saber si se mojará con la lluvia.
 - b. Para averiguar si en ese clima existe algún yacimiento.
 - c. No es importante.
 - d. Para saber si el material tendrá buenas propiedades en ese lugar.



¡Cómo se endurecen! Claro son aglomerantes

Veamos los materiales aglomerantes que eligió el arquitecto para la casa de Juan y Amal:

Yeso

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN Y PREPARACIÓN
<p>Proviene de la piedra natural de yeso o aljez.</p>  <p>Mineral de yeso. La piedra se tritura y se cuece en horno a 180 °C. Se obtiene un polvo blanco y suave.</p>	<p>Fraguado rápido, por lo que a veces, se echan aditivos de retardo como aceites o alcoholes.</p> <p>No se usa en exteriores porque el agua de lluvia lo disuelve.</p> <p>Oxida al hierro.</p> <p>No agarra a la madera Buen aislante térmico y acústico</p>	<p>Según su grado de pureza, negros, blancos y escayolas, estas últimas con la mayor pureza.</p> 	<p>Revestimiento de paredes, paneles prefabricados y falsos techos.</p> <p>Mezclar el yeso en el agua en proporciones iguales y se remueve hasta conseguir una pasta homogénea.</p>

Cementos

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN Y PREPARACIÓN
<p>Mezcla de yeso, caliza arcilla y que se calcina en un horno y después se enfría.</p> <p>La mezcla se muele y forma un polvo de color gris.</p>	<p>Duro y resistente.</p> <p>Pueden tener cromo VII o amiantos, componentes cancerígenos, por lo que es preferible escogerlos sin estos compuestos.</p>	<p>Portland: de diferentes resistencias.</p> <p>Blanco: a base de arcillas puras.</p> <p>Especiales: como el cemento cola, para distintas aplicaciones.</p> <p>Fibrocemento: material ligero a base de polvo de amianto y fibras.</p>	<p>Con agua y arena, sirve para pegar ladrillos, baldosas, rellenado de juntas, etc.</p> 

Mortero

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN Y PREPARACIÓN
<p>Mezcla de arena, agua y un material base como el yeso, la cal o el cemento. Si se utiliza cemento se llama mezcla</p> 	<p>Duro y resistente.</p> <p>Es muy utilizado.</p>	<p>Aparte de la mezcla, existen preparados especiales como los morteros monocapa de acabados de diferentes colores.</p> 	<p>Sirve para pegar ladrillos, baldosas, hacer revestimientos, etc.</p> <p>Se suele mezclar 1 parte de cemento y 4 de arena y el agua necesaria. La arena debe estar limpia.</p>

Cal

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN Y PREPARACIÓN
 <p>Trituración y calcinación de rocas calizas a altas temperaturas. Se obtiene óxido de calcio o cal viva.</p>	<p>Fungicida Se endurece lentamente.</p> 	<p>Cal aérea si fragua al aire, o hidráulica si fragua con la humedad.</p>	<p>Recubrimientos de fachadas. Base de morteros. El polvo diluido se mezcla con agua y forma una pasta que endurece al secar.</p>

Comprueba que lo has entendido

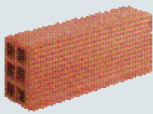

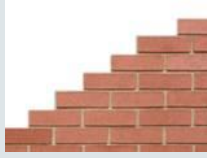
3. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.
- La "mezcla" de cemento es un tipo de mortero.
 - La escayola es un tipo de cemento.
 - La cal es un fungicida natural.
 - El yeso se utiliza en el revestimiento de paredes exteriores.
 - El cemento cola es un tipo de yeso.

¿Cuáles son los más resistentes?

Hormigón

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN Y PREPARACIÓN
<p>Es la mezcla de: agua, cemento, arena, y gravas.</p> 	<p>Al fraguar adopta la forma del molde donde se ha vertido.</p> <p>Posee adherencia al acero. Resistencia al peso.</p>	<p>Prefabricados: Piezas de diversas formas como bloques o bovedillas.</p>  <p>Armado y pretensado: Con barras de acero para dar más resistencia. Blindado: Con una capa de piedra</p>	<p>Se utiliza en la estructura de la vivienda, suelos, pilares, etc.</p> <p>Se mezcla en proporción aproximada 1 parte de cemento, 2 de arena y 4 de agua hasta hacer el amasado.</p>

Ladrillos

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN Y PREPARACIÓN
 <p>Son piezas cerámicas de arcilla moldeadas con agua y cocidas en hornos a altas temperaturas.</p>	<p>Baratos</p> <p>Resistentes a la corrosión y al desgaste</p>	<p>Según el número de huecos los hay macizos, perforados y huecos.</p> <p>Los hornos se construyen con ladrillos refractarios, que aguantan altas temperaturas.</p> 	<p>Levantamiento de tabiques, muros, etc.</p> 





¡Pues sí que son antiguos!

Los primeros ladrillos se llamaron **adobes** y estaban formados por arcilla y paja secada al sol.

Se estima que los primeros ladrillos fueron creados alrededor del 6.000 a.C. para construir casas y otras edificaciones en Babilonia, en el antiguo Egipto y en numerosas culturas europeas -especialmente en la zona meridional-, africanas y americanas.

Termoarcilla

ORIGEN	PROPIEDADES	UTILIZACIÓN
<p>Es un bloque cerámico ligero a partir de arcilla y otros aditivos.</p> 	<p>Buen aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Buena resistencia mecánica</p>	<p>Levantamiento de muros exteriores en viviendas.</p> 

Bovedillas

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN
<p>Piezas cerámicas o prefabricadas de hormigón con huecos interiores.</p>	<p>Buen aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Buena resistencia mecánica, a la vez que ligereza para techos.</p>	<p>Cerámicas</p>  <p>De hormigón</p> 	<p>Se utilizan en cobiertas para desviar las cargas hacia las vigas. En la imagen vemos su colocación en obra.</p> 

Tejas

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN
<p>Placas de arcilla más fina y pura</p> 	<p>Buen aislamiento térmico</p> <p>Impermeabilidad</p> <p>Durabilidad</p>	<p>Árabes: de forma curva</p> <p>Planas y de encaje: ambas de forma rectangular.</p> 	<p>Las tejas curvas se disponen en filas alternadas hacia arriba y abajo.</p> <p>Las tejas planas llevan encajes para su sujeción en el tejado.</p>

Comprueba que lo has entendido

4. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.
- El hormigón armado contiene barras de acero en su interior.
 - Los ladrillos refractarios aguantan altas temperaturas.
 - Las bovedillas son piezas empleadas en los muros de la vivienda.
 - La termoarcilla es una pieza cerámica para construcción.
 - Las tejas suelen ser de prefabricado de hormigón.

¡Aún hay que elegir más materiales...!

En una vivienda se necesitan prácticamente todos los materiales que existen, ya sea para decoración o como auxiliares: en suelos, ventanas, armarios, baños, cocinas, jardín... empezemos por los más antiguos:

Piedra

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN
<p>Rocas diferentes de la corteza terrestre</p> 	<p>Gran durabilidad</p> <p>Excelente resistencia mecánica, y a condiciones ambientales</p> <p>Alto precio</p>	<p>Según el tipo de roca: Basalto, granito, cuarzo, mármol, arenas y pizarra.</p> <p>Según su forma y tamaño: Sillares, losas, adoquines, áridos y arcillas.</p>	<p>Construcción de muros y revestimientos decorativos exteriores e interiores de paredes o suelos.</p> 





¡Fíjate!

Desde la antigüedad, las piedras naturales se utilizaron en los monumentos más representativos debido a su resistencia al fuego, con lo que tenía ventaja sobre la madera, y lo más importante, al tiempo.

Piensa en las enormes piedras labradas de las pirámides de Egipto, o más cerca, en el mármol blanco de Macael del Patio de Los Leones de La Alhambra de Granada

Madera

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN
 <p>Se obtiene a partir del tronco de diferentes especies de árboles. Se compone de celulosa, lignina, sales minerales, resinas y agua.</p>	<p>Sustancia natural, dura y fibrosa</p> <p>Buen aislante térmico y acústico.</p> <p>Buena resistencia mecánica.</p> <p>Combustible</p>	<p>Tableros macizos, chapados, contrachapados, aglomerados y DM</p>	<p>Puertas, armarios, ventanas, suelos y techos.</p> 

Vidrios

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN
 <p>Se obtienen fundiendo en un horno a alta temperatura una mezcla de arena, cal y sosa. Cuando dicha forma está fundida se le da la forma correspondiente y después se le deja enfriar.</p>	<p>Fragilidad Deja pasar la luz Resistente al desgaste y al ataque de productos químicos.</p>	<p>Plano: simple o doble. De seguridad: que evita la rotura en fragmentos y Réflex: con una capa reflectante, que evita la visión desde el exterior.</p>	<p>Ventanas, decoración, y muros de pavés.</p> 

Metales

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN
 <p>Distintos minerales de la corteza terrestre, extraídos de las minas. El metal se separa con diferentes procesos del mineral.</p>	<p>Buenos conductores eléctricos y térmicos Buena dureza y resistencia. Las aleaciones con otros metales les dotan de mejores propiedades.</p>	<p>Los principales son el: acero (aleaciones de hierro y carbono) Aluminio y cobre.</p>	<p>El acero es base del hormigón armado de todas las estructuras de viviendas, pilares, y rejas o barandillas. El aluminio se utiliza en perfiles de ventanas. El cobre en hilos eléctricos y tuberías para fontanería.</p> 

Cerámicos impermeables

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN
<p>Se obtienen a partir de arcillas, arenas y óxidos metálicos. Esta mezcla se tritura y se le añade agua, se moldea, se seca y se cuece al horno a muy alta temperatura.</p>	<p>Fragilidad Resistencia al desgaste y a productos químicos. Impermeabilidad Aislantes del calor y la electricidad Aguantan altas temperaturas.</p>	<p>Azulejos</p>  <p>Gres y gresite</p> 	<p>Revestimiento de paredes de baños, suelos, patios, etc.</p>



¿Sabes de qué está hecho tu lavabo?

Uno de los materiales cerámicos de construcción que utilizamos a diario es la **porcelana sanitaria**. ¿Y cómo se fabrica?

Sobre un molde poroso se vierte una mezcla de polvo blanco de arcilla con arena y agua. Al extraer el molde, la pasta seca se introduce en un horno a alta temperatura (que dará el aspecto vitrificado brillante).

Plásticos

ORIGEN	PROPIEDADES	TIPOS	UTILIZACIÓN
Se obtienen a partir de compuestos extraídos en su mayoría, del petróleo y del gas natural .	Ligereza Impermeabilidad Buen aislamiento térmico y acústico	PVC Polipropileno Poliuretano y Telas asfálticas 	Tuberías de conducción de aguas  Ventanas PVC Aislamientos

Para saber más...



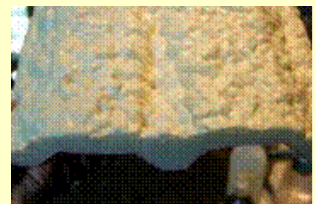
Si quieres saber cómo instalar este elemento, puedes ver la animación "**Instalar tela asfáltica**" que encontrarás el apartado de recursos audiovisuales.

¡Qué interesante! ¡Qué útil!

La **espuma de poliuretano** es uno de los mejores materiales para absorber los ruidos. El poliuretano, material de muy baja densidad, comenzó a utilizarse en los años 50. Se trata de un producto que procede de otros dos, el petróleo y el azúcar.



Además, el poliuretano está muy presente en la vida cotidiana. Con él se hacen desde colchones a suelas de zapatos o zapatillas deportivas. También se emplea a menudo para fabricar muebles, piezas de ortopedia o partes del automóvil, como el volante o los asientos.



Comprueba que lo has entendido

5. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.
 - a. El DM es una pieza maciza de madera natural.
 - b. Los materiales cerámicos como los azulejos o gres se utilizan por su gran impermeabilidad y resistencia.
 - c. El vidrio se obtiene a partir de derivados del petróleo.
 - d. El aluminio es un metal usado frecuentemente en perfiles de ventanas.

Seguimos... ahora a estudiar el terreno.



¿Sabías que...?

La torre inclinada de Pisa se edificó sobre un terreno arcilloso que no tiene la suficiente capacidad para soportar el peso de este monumento. Por eso se está inclinando con el paso del tiempo.

Otros edificios padecen problemas relacionados con el **tipo de terreno** sobre el que están construidos. Pueden aparecer grietas o deteriorarse los materiales de la estructura, e incluso, destruirse por un terremoto o una inundación.

Para evitar estas y otras situaciones similares se realizan los **estudios geotécnicos**.

El arquitecto que realiza los planos les ha dicho a Juan y Amal que deben encargar un estudio sobre su parcela antes de realizar los planos definitivos...



El **Geólogo o Ingeniero de Minas** realiza **ensayos** sobre el terreno y en laboratorios especializados para recabar información sobre las características del suelo en el que se proyecta realizar una construcción.



Grietas sobre el asfalto asociadas a la existencia en el suelo de arcillas expansivas



Cimentación deteriorada por la agresión de sulfatos.

Con los datos obtenidos se elabora un **informe geotécnico** que se usa para realizar el proyecto de la vivienda.

Este documento informa sobre los siguientes aspectos:

- **Descripción del terreno** (topografía, tipo de rocas, etc.).
- Existencia de **materiales agresivos**, como los sulfatos que deterioran el hormigón y otros materiales usados en la vivienda.
- Problemas **hidrológicos** relacionados con la existencia de agua en el subsuelo.
- **Características sísmicas** de la zona.
- **Tipo de cimentación** más idónea y capacidad de carga del suelo (peso que soporta el suelo sin que se produzca un **asiento** del mismo).

Comprueba que lo has entendido

6. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.
 - a. Para saber si es mejor usar una losa de hormigón armado u otro tipo de cimentación.
 - b. Para obtener información sobre la orientación adecuada para ahorrar energía.
 - c. Para disponer de los datos del estudio geotécnico que nos permita conocer la idoneidad de los cerramientos elegidos (madera, aluminio, PVC,...)
 - d. Para conocer si es necesario usar un cemento especial que evite el posible deterioro de la vivienda por la existencia de compuestos químicos agresivos en el suelo.

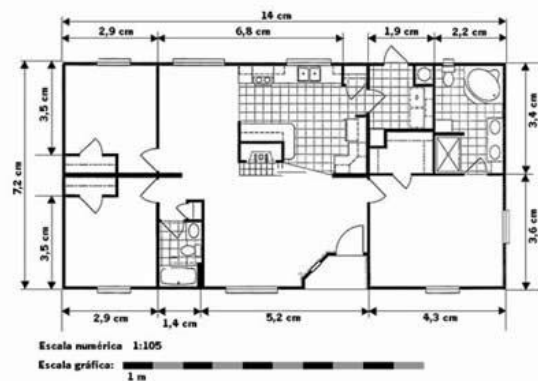
¡Y por fin... los planos!

Como has visto en el tema anterior Juan y Amal ya tienen unos primeros bocetos de la casa que se quieren construir.

Han consultado en un estudio de arquitectura y el arquitecto ha quedado en hacerles algunos planos sobre lo que más o menos quieren... Y esto es lo que les enseña en su primera visita:

Con este plano ya pueden calcular un montón de cosas necesarias como:

- Las dimensiones de las habitaciones
- El tamaño de los muebles de la cocina
- Si les cabría en su habitación la cama de 2 m x 2 m que se quieren comprar más una cuna para cuando llegue el momento...



Pero para estos cálculos hay que **entender muy bien lo que es un plano** y manejar perfectamente las **escalas**. Y eso es lo que vamos a hacer a continuación a través de unos cuantos ejemplos muy sencillos. Al final del tema volveremos sobre los cálculos que quieren hacer Amal y Juan, verás que fácil te resultan...

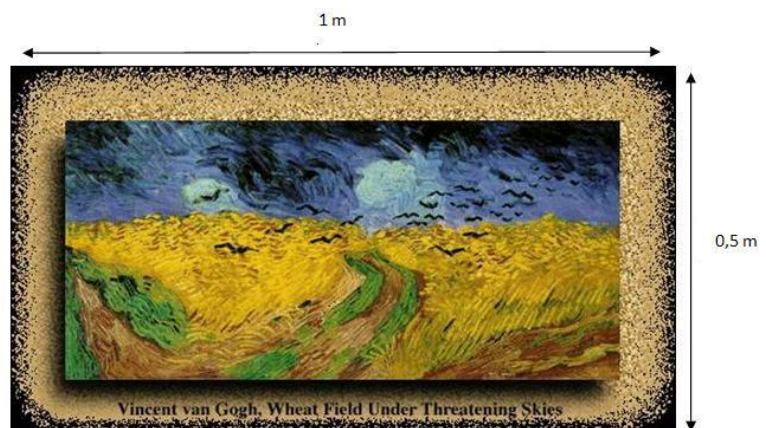
Seguro que has manejado mapas y planos alguna vez. Se trata de **dibujos a escala** de la realidad, como si hiciéramos una fotocopia reducida.




Lo fundamental de un plano o un mapa es que se respeten **las proporciones** de la realidad que se quiere representar.

Y eso de la escala, ¿Qué es?

Si quisiéramos hacer un **dibujo a escala** sobre el siguiente cuadro de Van Gogh (que mide en realidad un metro de largo por medio metro de ancho) es por tanto **el doble de largo que de ancho**, deberíamos saber que nuestro dibujo debe ser también el doble de ancho que de largo para mantener las mismas proporciones.



Por ejemplo...



Si decidimos elegir un dibujo que mida **20 cm de largo por 10 cm de alto**, que **mantiene las mismas proporciones que el cuadro original**, podemos decir que lo hemos hecho a **escala**.

¿Pero a qué escala?

Para ello nos vamos a fijar en la **relación** que existe **entre el cuadro original** y el **dibujo**:
 20 cm del dibujo \longrightarrow 1 metro = 100 cm del cuadro real

Si quiero saber cuántas veces lo he hecho más pequeño:
 Divido 100 cm entre 20 cm, nos sale 5, es decir lo he hecho 5 veces menor, por tanto la escala es 1:5

La **escala** nos indica el **número de veces** que algo es **menor** o **mayor** que en la realidad.

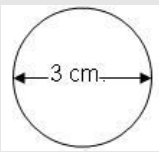
Recuerda que en la escala la equivalencia se hace siempre en la misma unidad.

- Para **pasar** las medidas **de un plano** a las medidas **reales** basta **multiplicar** por la **escala**.
- Y para **dibujar a escala** basta **dividir** las medidas **reales** entre la **escala**.

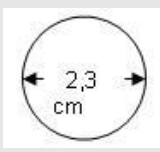
Comprueba que lo has entendido

7. ¿Qué dibujo representa una fuente de 7 metros de diámetro con una escala 1:140

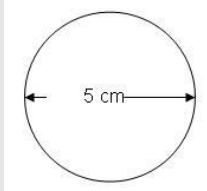
a.



b.

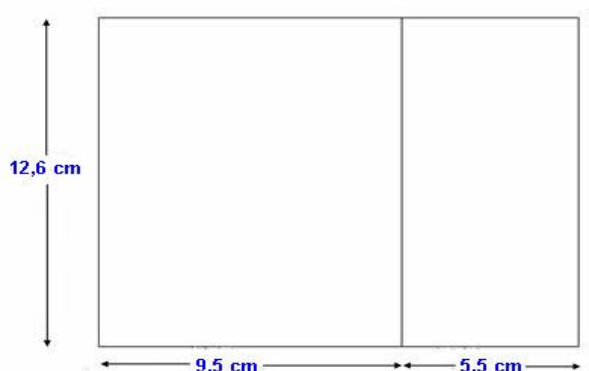


c.



¿Cómo sabemos, cuánto mide de verdad?

Por ejemplo...



Este es un dibujo hecho a escala de un armario empotrado (en general en los planos no aparecen las medidas que te indicamos, las tendrías que medir tú con una regla pero como estamos trabajando sobre la pantalla del ordenador, te lo ponemos un poco más fácil)

Escala 1:15

Para calcular las medidas reales lo único que tienes que hacer es multiplicar las medidas de longitud del plano por la escala:

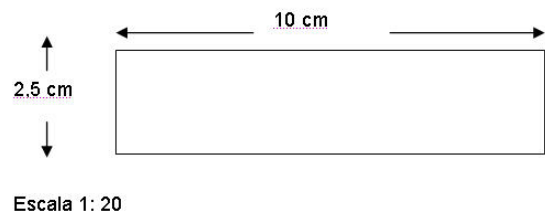
- Altura: $12,6 \text{ cm} \times 15 = 189 \text{ cm}$ o lo que es lo mismo $1,89 \text{ m}$
- Anchura de una puerta: $9,5 \text{ cm} \times 15 = 142,5 \text{ cm}$ o pasándolo a metros $1,42 \text{ m}$
- Anchura de la otra puerta: $5,5 \text{ cm} \times 15 = 82,5 \text{ cm}$ o bien $0,82 \text{ m}$

Como ves, las medidas, según la situación en la que estés, las tienes que expresar en unas unidades o en otras.



Comprueba que lo has entendido

8. Este es un dibujo a escala del tablero una mesa (te indicamos las medidas para que no tengas que medirlas tú) Escala 1: 20 ¿Cuál es la medida real del tablero? Ten en cuenta las unidades
- a. $2,5 \text{ m} \times 10 \text{ m}$
 - b. $50 \text{ m} \times 200 \text{ m}$
 - c. $50 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$



Por ejemplo...



Mira la portada de este mapa de carreteras:

Como ves también aquí aparecen las escalas. En este caso la escala es 1:400.000 es decir:

1 centímetro del mapa equivale a 400.000 centímetros de carretera real.

Esto nos dice bastante poco ¿verdad? Mejor lo pasamos a kilómetros que es la unidad en la que solemos hablar de distancias:

$$400.000 \text{ cm} = 4 \text{ km}$$

Si quieres podemos recordarlo, solo tienes que leer la siguiente imagen.

¿Lo recordamos?



1 kilómetro m son 1000 metros y 1 metro son 100 centímetros. Por tanto:

Para pasar de kilómetros a metros multiplico por **1000** y de metros a centímetros por **100**:

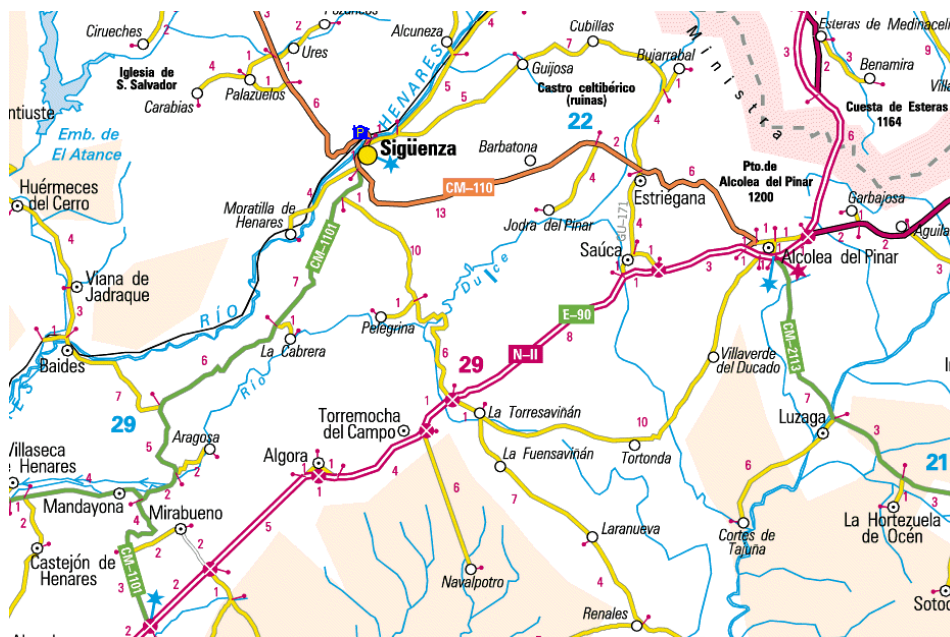
Para pasar de km a cm multiplico $1000 \times 100 = 100.000$

Si tengo que pasar de centímetro a kilómetro es lo mismo pero en vez de multiplicando, dividiendo:

Para pasar de cm a km divido entre 100.000

En este caso concreto $\Rightarrow 400.000 \text{ cm} : 100.000 = 4 \text{ km}$

Normalmente en los mapas de carreteras suelen venir las distancias entre los pueblos y ciudades (para que no tengamos que andar midiendo). Obsérvalo en la imagen:



Si no viniera la distancia entre los dos sitios que te interesan la podrías calcular fácilmente haciendo lo siguiente

- Coge un hilo ponlo sobre el trozo de carretera a medir dibujando su silueta.
- Estira el hilo y mídelo con una regla.
- Multiplica este número por 4 y tendrás los km

¿Sabes por qué? Porque la distancia que mides en este plano, para pasarla a medida real debes multiplicarla por la escala (400.000) ese valor que obtienes es en cm, para pasarla a km debemos dividir entre 100.000, con tanta operación si multiplico por 400.000 y divido entre 100.000, al final es como si hubiera multiplicado por 4 ¿no te parece?



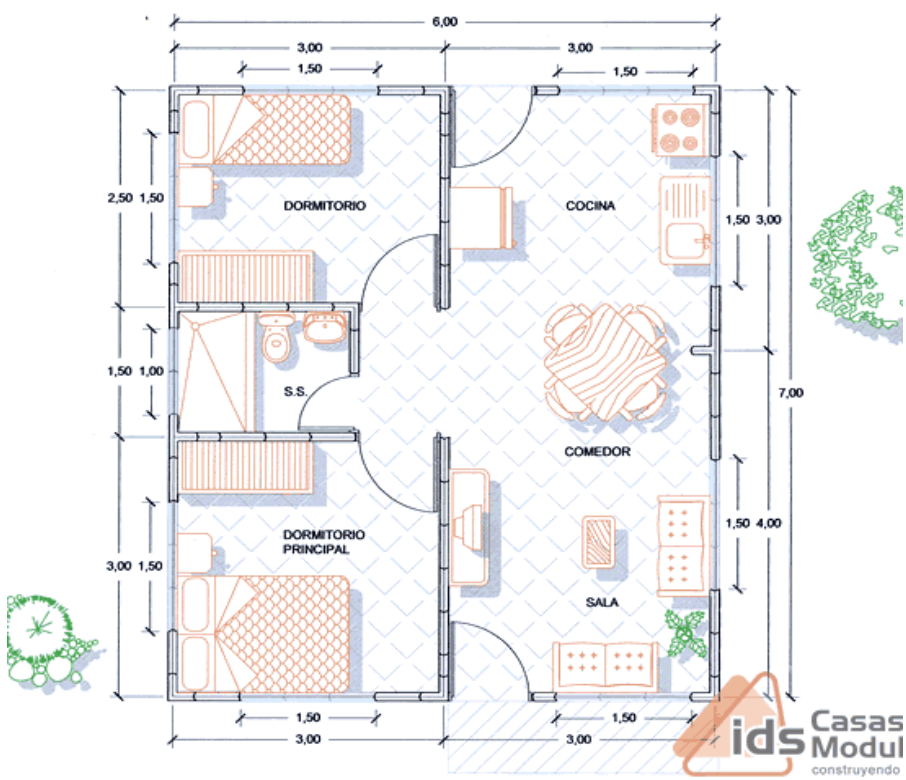
Comprueba que lo has entendido

- ¿Cuál de las siguientes equivalencias se corresponde con esta escala 1: 250.000?
 - Cada cm del mapa representan 25 km de la realidad.
 - Cada centímetro del plano se corresponde con dos kilómetros y medio de la realidad.
 - Cada cm del plano se corresponde con 25 cm de la realidad.
- El mapa que está a la derecha tiene una escala 1:61.000.000. ¿Cuál es la distancia real en línea recta entre Lhasa y Wuhan?
 - 2196 km
 - 2.196.000.000 km
 - 1.694 km



¡Qué ilusión! ¡Son los planos de nuestra casa!

Después de este repaso sobre planos y escalas ya podemos entender perfectamente el plano que el arquitecto les ha dado a Amal y Juan y empezar a obtener información muy pero que muy útil.



Te volvemos a recordar de nuevo que en realidad en los planos no aparecen las propias medidas de las longitudes del plano. Serías tú quién tendría que coger una regla y medirlo.

Otras veces en el plano nos indican las medidas reales en metros como en la imagen de la izquierda.

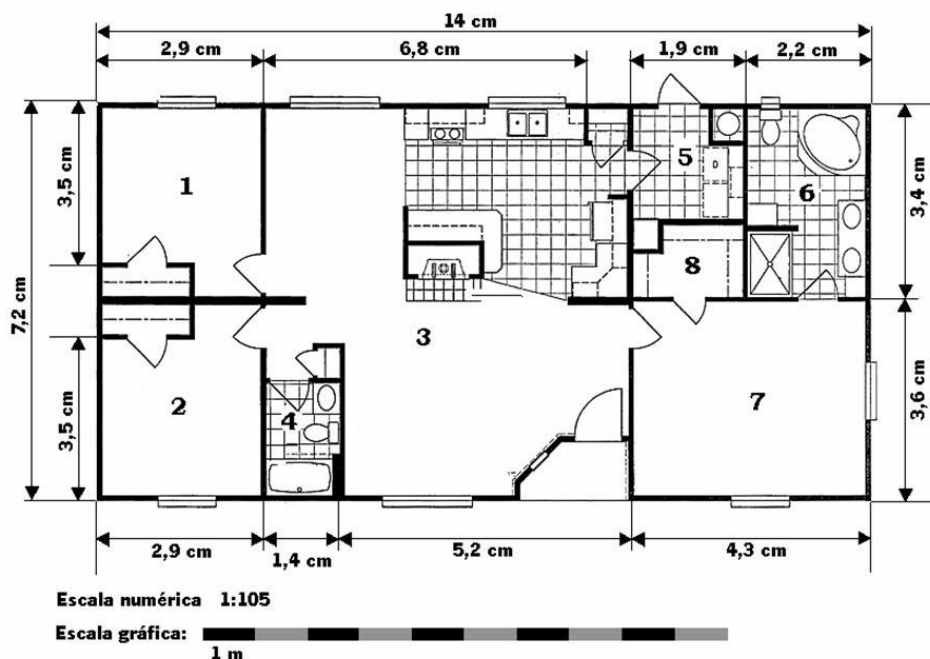
Como ves, sin necesidad de escala, sabemos que el dormitorio principal mide 3 m x 3 m y que las ventanas miden 1,50 m.

Pero ¿y si quisiéramos saber la longitud y anchura de los armarios?

Pues no podríamos sin tener o calcular la **escala**.

En cualquier caso nosotros vamos a seguir trabajando con **el plano de la casa de Juan y Amal** que como ves está hecho a **escala 1: 105**.

Vamos a ver cómo van resolviendo sus dudas Juan y Amal.



Vamos a hacer algunos cálculos

Ejemplo...



¿Cuál es la medida real de la habitación de matrimonio? (marcado con el 7 en el plano)

A estas alturas ya sabes de sobra que para calcular las medidas reales sólo hay que multiplicar por 150:

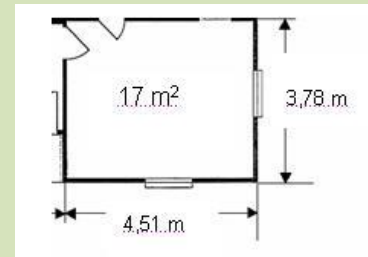
$$4,3 \text{ cm} \times 105 = 451,5 \text{ cm} = 4,51 \text{ m}$$

$$3,6 \text{ cm} \times 105 = 378 \text{ cm} = 3,78 \text{ m}$$

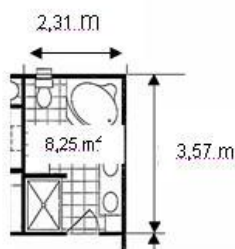
Y ¿cuántos metros cuadrados tiene?

$$4,51 \times 3,78 = 17 \text{ m}^2$$

¡La verdad es que no está nada mal!



Otro ejemplo...



A Amal le parece que **el baño** (nº 6) es muy pequeño. Vamos a calcular sus dimensiones reales a ver si tiene razón.

$$2,2 \text{ cm} \times 105 = 231 \text{ cm} = \mathbf{2,31 \text{ m}}$$

$$3,4 \text{ cm} \times 105 = 357 \text{ cm} = \mathbf{3,57 \text{ m}}$$

$$\text{Y la superficie: } 2,31 \times 3,57 = \mathbf{8,25 \text{ m}^2}$$

(Si haces esta cuenta con la calculadora, observarás que en realidad sale 8,2467, lo que hemos hecho es redondear ¿Recuerdas cómo se hacía? Pues mira en la imagen inferior.)

A veces los planos engañan porque este baño no es pequeño precisamente.

¿Redondeamos?

Para redondear se mira la cifra siguiente a esa por la que queremos cortar:



> **Si es mayor que 5 se añade uno :**

Ejemplo: a **3,4567** le queremos dejar dos decimales, ~~3,4567~~, como la cifra siguiente (6) es mayor que 5, añadimos uno al 5 es decir **3,46**

> **Si es menor que 5 se deja igual:**

Ejemplo: a **5,7643** le queremos dejar dos decimales, como la cifra siguiente (4) es menor que 5, la dejamos como está, es decir **5,76**

> **Si es igual a 5 repetimos la operación anterior con la cifra siguiente:**

Ejemplo: a **23,657** le queremos dejar un decimal. Como la cifra siguiente es 5, pasamos a la siguiente y como es mayor que 5 añadimos una unidad, es decir quedaría **23,7**

Amal y Juan tienen muchas más cuentas que echar con el plano, pero eso te lo vamos a dejar para la tarea del tema. Pero antes de eso para que practiques un poco realiza la siguiente autoevaluación:

Comprueba que lo has entendido

11. Las dimensiones reales de la habitación nº 2 de la casa de Juan y Amal son:

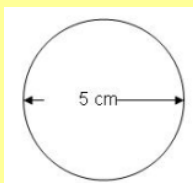
- a. 3,04 m x 3,78 m
- b. 3,04 cm x 3,78 cm
- c. 290 cm x 350 cm

12. ¿Qué superficie total tiene la casa?

- a. 111,13 m²
- b. 100,8 m²
- c. 100,8 cm²

Comprueba que lo has entendido (soluciones)

1. La respuesta correcta es la **b**: Materiales resistentes.
2. La respuesta correcta es la **d**: Para saber si el material tendrá buenas propiedades en ese lugar.
3. Las respuestas correctas son la **a** y la **c**: La "mezcla" de cemento es un tipo de mortero y que la cal es un fungicida natural.
4. Las respuestas correctas son la **a**, la **b** y la **d**: El hormigón armado contiene barras de acero en su interior, los ladrillos refractarios aguantan altas temperaturas y que la termoarcilla es una pieza cerámica para construcción.
5. Las respuestas correctas son la **b** y la **d**: Los materiales cerámicos como los azulejos o gres se utilizan por su gran impermeabilidad y resistencia y que el aluminio es un metal usado frecuentemente en perfiles de ventanas.
6. Las respuestas correctas son la **a** y la **d**: Para saber si es mejor usar una losa de hormigón armado u otro tipo de cimentación y para conocer si es necesario usar un cemento especial que evite el posible deterioro de la vivienda por la existencia de compuestos químicos agresivos en el suelo.
7. La respuesta correcta es la **c**: $5 \text{ cm} \times 140 = 700 \text{ cm}$ que dividiendo por 100 para pasar a metros son 7 metros



8. La respuesta correcta es la **c**: $50 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$: $2,5 \text{ cm} \times 20 = 50 \text{ cm}$ y $10 \text{ cm} \times 20 = 200 \text{ cm}$
9. La respuesta correcta es la **b**: Cada centímetro del plano se corresponde con dos kilómetros y medio de la realidad, $1 \text{ cm en el mapa} = 250.000 \text{ cm en la realidad} = 2,5 \text{ km}$.
10. La respuesta correcta es la **a**: 2196 km , $1 \text{ cm son } 61.000.000 \text{ cm} = 610 \text{ km}$. Por lo tanto sólo tienes que multiplicar $3,6 \text{ cm} \times 610 = 2196 \text{ km}$
11. La respuesta correcta es la **a**: $3,04 \text{ m} \times 3,78 \text{ m}$. La anchura de la habitación son $3,6 \text{ cm}$, la medida $3,5$ es sin incluir el armario empotrado que también forma parte de la habitación. $2,90 \text{ cm} \times 105 = 304,5 \text{ cm} = 3,045 \text{ m}$ que redondeando son $3,04 \text{ m}$ y $3,6 \text{ cm} \times 105 = 378 \text{ cm} = 3,78 \text{ m}$.
12. La respuesta correcta es la **a**: $111,13 \text{ m}^2$. En primer lugar calculamos la longitud y la anchura de la casa en metros $14 \text{ cm} \times 105 = 1470 \text{ cm} = 14,70 \text{ m}$; $7,2 \text{ cm} \times 105 = 756 \text{ cm} = 7,56 \text{ m}$; Y en segundo lugar las multiplicamos para calcular la superficie del rectángulo $14,70 \text{ m} \times 7,56 \text{ m} = 111,132 \text{ m}^2$ que redondeando a dos decimales será $111,13 \text{ m}^2$