

HACIENDO OBRA...



Amal y Juan están observando cómo van las obras de su futura casa... La verdad, es que están muy ilusionados.

Amal está grabando un vídeo, como ella dice, "para la posteridad", con toda la secuencia de la construcción, desde que sólo estaba el solar.

Amal pregunta curiosa:

- ¿Qué hacen ahora los albañiles?
- Creo que no son albañiles, son encofradores que están montando los moldes donde irá el hormigón de la estructura. Contesta Juan.

Juan está en lo cierto. La construcción es una actividad muy amplia donde intervienen **muchos especialistas**.

Comprende desde la reparación de un pequeño desperfecto en la pared hasta complejas obras de ingeniería, ¡como un rascacielos!

Pero en todos los casos **se sigue un proceso similar** y así, por ejemplo, **la albañilería es sólo una etapa más** dentro de todo el proceso de construcción.

¿Y qué pasos se siguen para construir una casa?

La construcción de una vivienda moderna, como la de Amal y Juan, suele realizarse con los siguientes pasos:

- **Cimentación**
- **Estructura y cubierta**
- **Cerramientos**
- **Acabados**



¡Vamos a verlos!

Lo primero de todo: unos buenos cimientos

Es el paso inicial e imprescindible de toda construcción ¿Pero qué son los cimientos?



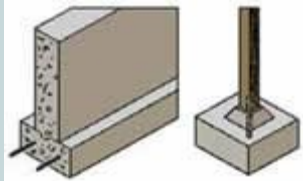

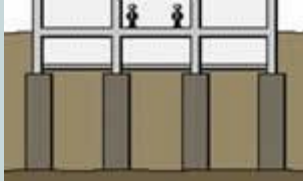
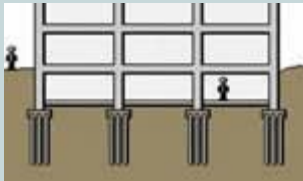
Los **cimientos** son los encargados de **transmitir** todo el **peso** de la construcción al **suelo**, dando **estabilidad** al edificio.



Los cimientos funcionan como los **zapatos del edificio**, si no estuvieran, la construcción se hundiría como tus pies al caminar en un barrizal. Por eso, la vida de una construcción depende en gran medida de una buena cimentación.

La **forma y tamaño de los cimientos** los proyecta el arquitecto en cada caso y dependen de:


- **El tamaño y peso de la obra:** no es lo mismo hacerlos para un simple muro, que para un rascacielos.
- **El tipo de terreno:** Teniendo en cuenta el estudio geotécnico del suelo, como has visto, se determina el tipo más adecuado de cimentación. En la siguiente tabla vamos a ver los tipos de cimientos más utilizados y en qué casos se utilizan.

Tipo de cimiento	Descripción
 <p data-bbox="331 504 475 539">De zapatas</p>	<p>Sistema económico para cimentaciones cerca de la superficie del suelo. La zapata es utilizada cuando el suelo es resistente, es decir, es capaz de soportar pesos elevados.</p>
 <p data-bbox="300 728 507 763">De losa continua</p>	<p>Se utiliza cuando las cargas que soporta el edificio son relativamente grandes y el terreno es inestable. Son placas de hormigón cerca de la superficie del suelo, que hacen que el edificio 'flote' sobre el suelo como una sola unidad.</p>
 <p data-bbox="288 952 518 987">De pozos o pilares</p>	<p>Son cimentaciones de profundidad media, utilizadas en terrenos blandos en superficie. Mediante pilares de hormigón, se transmiten las cargas del edificio directamente al lecho de roca estable más profundo.</p>
 <p data-bbox="343 1176 462 1211">De pilotes</p>	<p>Sistema utilizado para terrenos blandos. La carga del edificio se distribuye mediante pilotes o pequeños pilares de hormigón a profundidad considerable.</p>



¿Cómo hacemos los cimientos?

Observa en el siguiente cuadro las actividades principales que permiten realizarlos, junto con los profesionales que las realizan:

Imágenes	Descripción	Profesiones
	<p>Acondicionamiento del suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y vaciado del terreno • Realización de zanjas para tuberías o conducciones de las distintas instalaciones que tendrá la vivienda. <p>Se utiliza maquinaria pesada (excavadoras, apisonadoras, camiones, o dumpers) que pueden mover o transportar gran cantidad de tierra y rocas.</p> <p>La tierra se puede aprovechar más adelante para zonas ajardinadas.</p>	<p>Conductor de maquinaria pesada</p>



Hormigón del limpieza y enrejado

Echado de una capa de hormigón sobre tierra o grava, llamado hormigón de limpieza, para conseguir una **superficie limpia y nivelada**, facilitando el trabajo posterior.

Seco el hormigón de limpieza, se coloca el **enrejado o armadura de acero**, que dará más resistencia al hormigón.

Ferralla



Vertido de hormigón y controles

Sobre la estructura de varillas de acero, se vierte el hormigón, creando los **cimientos de hormigón armado**.

El hormigón se suele traer con un camión hormigonera, y se vierte vibrándolo, de forma que quede compacto y nivelado.

Se toman muestras para el control de calidad del acero y hormigón.

Técnicos de control de calidad

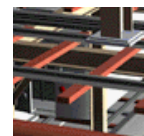
Comprueba que lo has entendido

- ¿Qué tipo de cimientos se utilizan normalmente cuando el terreno es estable?
 - Cimientos de losa
 - Cimientos de zapata
 - Cimientos de pilotes
 - Cimientos de hormigón
- ¿Qué tipos de cimientos se hacen en terreno superficial?
 - De zapatas y pilotes
 - De zapatas y losa
 - De pozos y pilotes
 - De pozos y zapatas
- ¿Para qué sirve el enrejado de acero sobre el que se vierte el hormigón?
 - Para nivelar el suelo de la vivienda
 - Para compactar el hormigón
 - Para dotar al hormigón de más resistencia
 - Para sujetar las canalizaciones de aguas

Ahora toca levantar la estructura y cubrirla



La **estructura** es un conjunto de elementos unidos entre sí que están destinados a **soportar esfuerzos** y a **mantener la forma**.



Todos los cuerpos tienen partes, piezas o elementos que le sirven de sujeción y que evitan que se desmoronen o se deformen en exceso. Por ejemplo, los



huesos forman una **estructura** que soporta el peso de nuestros tejidos y órganos.

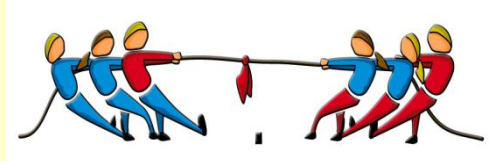


¡Qué estructura!

Un trocito de hueso puede soportar un peso de 9 toneladas sin romperse. El mismo peso destrozaría un trozo de cemento del mismo tamaño.

¡Pobre estructura!

Cuando una estructura soporta un peso o una carga, sus elementos pueden sufrir distintos **tipos de esfuerzos: tracción, compresión, flexión, cortadura o cizalla y torsión.** ¡Observa en qué consisten! Lo puedes ver en la animación "Esfuerzos" que encontrarás en el apartado de recursos audiovisuales.



La estructura tiene que dar a la vivienda: rigidez, resistencia y estabilidad

La **rigidez y resistencia** se consiguen con los **materiales de construcción y su forma.** Pero **¿Sabes cómo se puede dar estabilidad a una estructura?**

Para **hacer que una estructura sea estable**, hay distintos procedimientos:

- **Empotrar** parte de la estructura en el **suelo.**
- **Sujetarla con cables tirantes** para evitar que el viento la vuelque.
- **Aumentar el peso** de la **base** con bloques o contrapesos.
- **Aumentar la superficie de apoyo** de la estructura.



Fíjate: Cómo se emplean estos métodos en los ejemplos que puedes ver en la animación "Estabilidad" que está en los recursos audiovisuales del tema.



¿Qué elementos o piezas utiliza la estructura de una vivienda?

➤ **Elementos verticales:** Todos los edificios transmiten las cargas a las cimentaciones a través de elementos verticales, ya sean:

- **Pilares o columnas**, de materiales de muy diversos, desde la madera usada más en otras épocas al hormigón armado, pasando por el acero, ladrillos, mármol, etc. Suelen ser de forma geométrica regular cuadrada, rectangular o circular.
- **Muros portantes o de carga**, que son paredes divisorias que sostienen la vivienda, teniendo huecos para puertas y ventanas. Se utilizan en construcciones pequeñas, como en viviendas unifamiliares, porque resultan más económicos que los pilares.



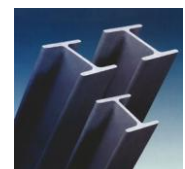
Columnas



Muros portantes o de carga

➤ **Elementos horizontales:**

- **Vigas y viguetas.** Son barras con una determinada forma en función del esfuerzo que soporta. Las viguetas, más pequeñas, se apoyan



sobre las vigas, cerrando la estructura. Están sometidas ambas a esfuerzos de flexión.



¡Inténtalo!

¿Eres capaz de sostener un libro con un folio? ¡Haz este experimento y sorpréndete! Si quieres ver la solución, la puedes ver en la animación llamada "Aquí tienes la solución" que encontrarás como siempre entre los recursos audiovisuales del tema.

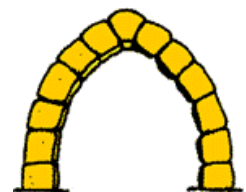
Como acabas de ver, la forma de las piezas es clave para una estructura. Por eso, las **vigas** se diseñan con **distintos perfiles** en función de los **esfuerzos** que tengan que soportar.

¡Descúbrelos!

¿Qué perfiles utilizamos en la construcción de nuestras viviendas? Obsérvalos...

Perfil de Viga	Descripción
	<p>Perfil T: Es muy usual en la construcción, se coloca con las alas hacia abajo, de manera que puedan apoyarse sobre él ladrillos, rasillones, y otros elementos constructivos.</p>
	<p>Perfil en L o angular: es un perfil de forma que la sección es un ángulo recto. Se utiliza mucho en la construcción de estructuras metálicas, en la parte de cubiertas.</p>
	<p>Perfil en doble T: es el que se coloca encima de pilares. Trabaja muy bien con esfuerzos de flexión.</p>
	<p>Redondo: hierro, acero, cobre, de unas determinadas propiedades. Se utiliza en múltiples áreas de la construcción. En estructuras, ejes, etc.</p>

- **Arcos:** Funcionan como un conjunto que transmite las cargas, ya sean propias o provenientes de otros elementos, hasta los apoyos que lo soportan. Se emplea para:
 - Dar solidez
 - Conseguir grandes aperturas en muros de carga
 - Elemento decorativo.

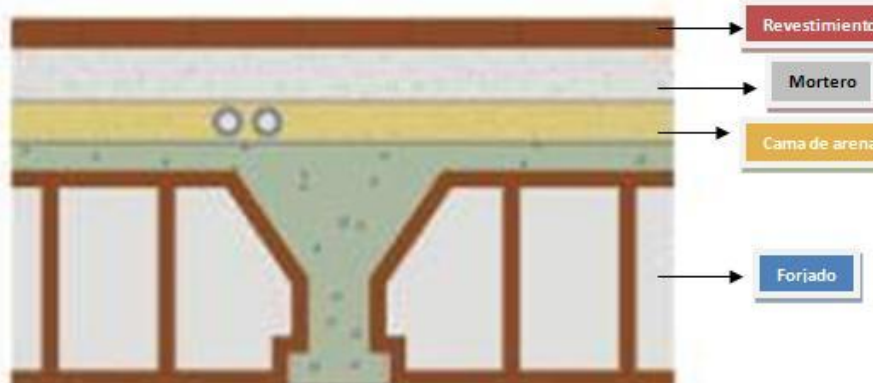
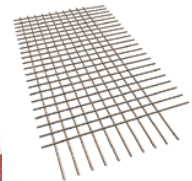


¿Sabes cuántos tipos de arcos hay?

El arco es un elemento estructural presente en muchos de nuestros monumentos:



- **Forjados:** Son la **base del suelo o techo** de los diferentes pisos y transmiten el peso a los pilares o muros de carga, o a la cimentación directamente. Se construyen con **vigas, viguetas, bovedillas** y el **hormigón** correspondiente. Incluyen también un **mallazo**, red entrecruzada de varillas finas de acero, que da más resistencia al suelo del forjado.



En la imagen, puedes ver como es la **sección** de un **forjado**, y por las capas que está formado.

¿Y cómo sabe el arquitecto las dimensiones de las vigas o pilares que necesita nuestra vivienda?



Las **dimensiones** se calculan teniendo en cuenta el **peso** que deben **soportar**:

- **Pesos fijos**, como el propio tejado de la vivienda, muebles, etc.
- **Pesos variables**, que pueden afectar en un momento dado, como el peso de la nieve sobre el tejado o el empuje del viento.

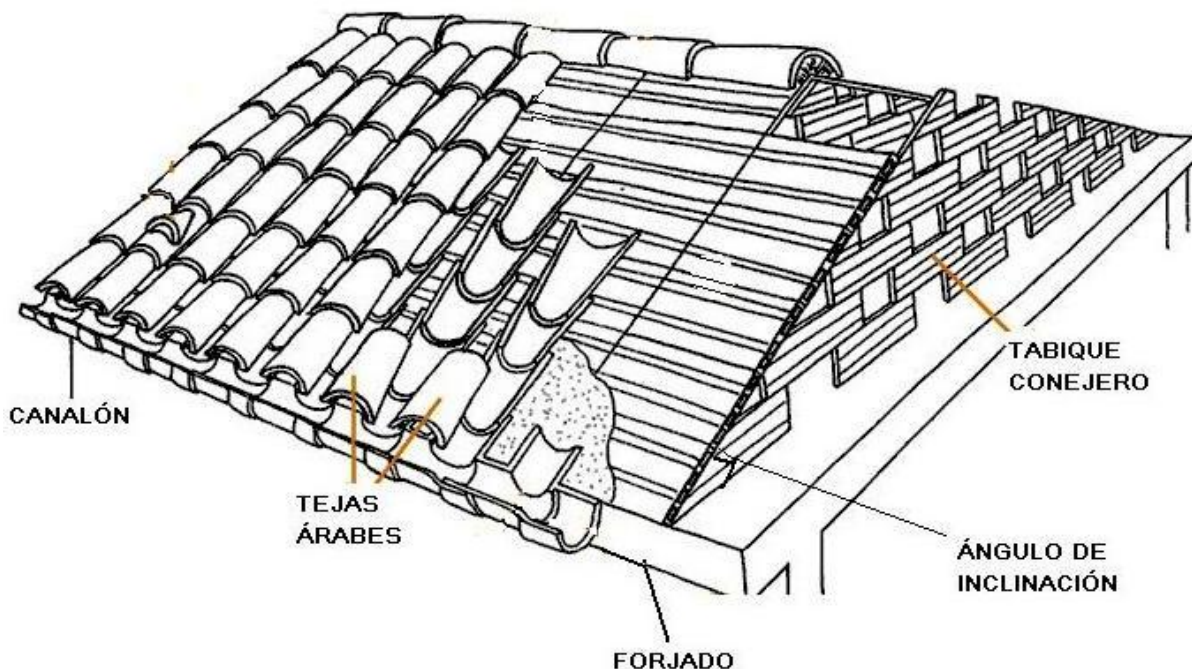


¿Cómo hacemos la estructura?

Observa en el siguiente cuadro los pasos principales:

Imágenes	Descripción	Profesión
	<p style="text-align: center;">Forjado sanitario</p> <p>Se levantan pequeños muros de contorno, que sostendrán el forjado sanitario. Este forjado, se coloca encima de la cimentación, y da el hueco necesario para incluir debajo todas las canalizaciones de las instalaciones de la vivienda, desagües, acometidas eléctricas, telefonía, etc.</p>	<p>Fontanero Electricista</p>
	<p style="text-align: center;">Enrejados y Mallazo</p> <p>Del fondo de la cimentación, se sacan las varillas de acero para continuar con los pilares de la estructura. Se coloca el mallazo de acero, y posteriormente se hormigona el forjado. El jefe de obra controla todo el proceso</p>	<p>Jefe de obra</p>
	<p style="text-align: center;">Construcción de pilares, vigas y forjados: Encofrado</p> <p>El encofrado es el proceso por el cual se lleva a cabo el montaje de moldes de chapa de acero, madera, plásticos, etc. que se unen a modo de puzle, y sobre los que se vierte el hormigón para que éste se consolide. Una vez fraguado, se desmonta el armazón y queda un bloque compacto de hormigón armado. Las técnicas de encofrado permiten dar diversas formas al hormigón, como escalones, suelos, pilares, vigas, etc.</p>	<p>Encofrador</p>
	<p style="text-align: center;">Apuntalamiento del forjado</p> <p>Cuando se realiza el vertido de hormigón sobre el forjado de las plantas del edificio, es necesario, sostener o apuntalar los moldes de encofrado hasta que el hormigón se endurezca o fragüe. El apuntalamiento se realiza con soportes tubulares con dispositivo telescópico, llamados puntales. El hormigón debe estar apuntalado aproximadamente 27 días, que es el tiempo que necesita para fraguar completamente. Durante este tiempo prácticamente es imposible pasar por dentro de la vivienda porque está llena de puntales.</p>	<p>Operario de grúa</p>
  <p>Rasillones machihembrados</p>	<p style="text-align: center;">Realización de la cubierta</p> <p>La cubierta puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plana, en cuyo caso es una terraza • o ser un tejado con inclinación. <p>En el segundo caso, según el número de lados a los que el tejado vierte aguas, el tejado puede ser a dos aguas, tres aguas, cuatro aguas, etc. Sea terraza o tejado lo más común es realizar un forjado plano, como hemos visto anteriormente. Para los tejados, encima del forjado se construyen tabiques conejeros, realizados con huecos para la circulación del aire. Estos tabiques están hechos con la inclinación que queramos darle al tejado (normalmente está entre 15° y 45 °), y sobre ellos apoyan rasillones machihembrados sobre los que a su vez irá el material aislante de cubierta, pizarras, tejas, etc.</p>	<p>Albañil y peón</p>

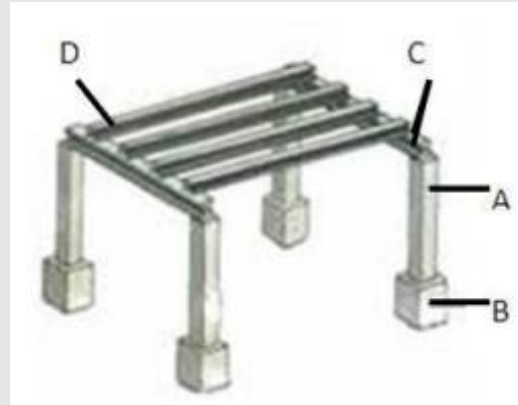
Aquí puedes ver con detalle la estructura de hormigón armado con forjado cerámico y la de un tejado a dos aguas de los más habituales:



Comprueba que lo has entendido

Identifica los elementos que contiene esta estructura:

4. **A** es:
- Un pilar
 - Una zapata
 - Una viga
 - Una vigueta
5. **C** y **D** son:
- Vigas las dos
 - C** es una viga y **D** una vigueta
 - C** es una vigueta y **D** una viga
 - C** es una viga y **D** una zapata
6. **B** es:
- Pilar
 - Viga
 - Zapata
 - Vigueta
7. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?
- El encofrado sirve para dar forma al hormigón armado.
 - El tabique conejero sostiene los forjados de la vivienda.
 - Un puntal es un apoyo a los moldes de encofrado.
 - El mallazo de acero se coloca en todos los forjados, incluido el sanitario.



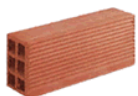
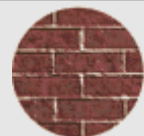
¡Conseguido, aguas fuera!
¡Ya podemos poner la bandera!

Y ahora cerrarla



Los cerramientos, una vez hecha la estructura, son las actividades encaminadas a:

- Realizar los muros exteriores.
- Aislamientos.
- Tabiquería interior.



El material más usado para los cerramientos es el **ladrillo cerámico**. Su colocación es la actividad más típica y tradicional del **albañil**. Los cerramientos se realizan con mortero, hecho a mano, o de forma mecánica con una **hormigonera**.



Para saber más...



Existen otros muchos materiales utilizados para hacer los cerramientos. ¿Quieres saber cuáles son? Pues no dejes de leer el documento "**Cerramientos**" que encontrarás en los recursos del tema, en el apartado de documentación.



Los sistemas de aislamiento permiten:

- Ahorros de **energía** considerables en climatización (**aislamiento térmico**)
- **Atenuar el ruido** exterior (**aislamiento acústico**)

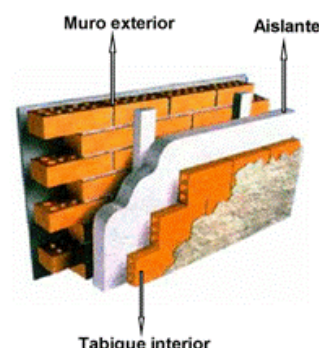
El método más utilizado es la construcción de un **doble tabique o muro capuchino**, en cuyo interior hay un material aislante, que suele ser poliexpan (corcho blanco), fibras naturales, fibra de vidrio, o incluso el propio aire.

El **código técnico de la edificación (CTE)** exige su colocación.

El **24 de abril de este año**, ha entrado en vigor la nueva normativa sobre el ruido, que entre otras medidas, **triplica** el aislamiento acústico, reduciendo a menos de 50 los decibelios permitidos en el interior de la vivienda.



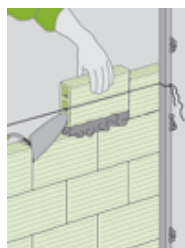
Juan y Amal han apostado por el **bloque de termoarcilla** para cerramientos exteriores, por sus buenas cualidades aislantes.



¿Cómo hacemos los cerramientos?

Las paredes, se levantan mediante **hiladas**, capas horizontales de material.

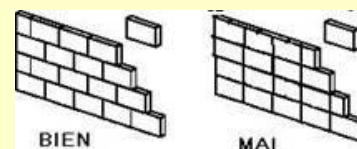
Estas hiladas están unidas entre sí mediante **mortero**. Las hiladas se consiguen hacer verticales gracias a la plomada, y horizontales empleando **cuerdas de tirantes**, sujetas en dos listones de madera o metal nivelados, denominados **miras o reglas**.



Dos consejos de albañil



1. Es importante **mojar el ladrillo** o bloque antes de colocarlo, para impedir que absorba el agua del mortero e impida su fraguado.
2. Para dotar al muro de más estabilidad, los elementos, ladrillos, bloques o piedras labradas, no se pueden colocar de cualquier forma. A la forma correcta se le llama **solape centrado**.



Las capas de ladrillos, bloques o piedras, pueden superponerse de varias formas para formar una pared. En el caso de ladrillos, se habla de **aparejos**.

Para saber más...

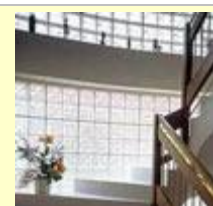


¿Quieres saber cuáles son los **aparejos** más utilizados? Pues busca en el apartado de documentación un enlace llamado **"Aparejos"**.

¿Lo conoces?

A Juan le encanta el pavés, y quiere ponerlo en la pared de subida de la escalera, para que sea muy luminosa.

¿Quieres saber cómo se instala? Pues no dejes de visitar la página web **"Instalación del pavés"** que encontrarás en ese apartado en recursos.



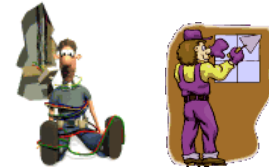
Comprueba que lo has entendido

8. ¿A qué llamamos aparejo?
- Al conjunto de herramientas propias de los trabajos de albañilería.
 - A la forma de colocar los ladrillos en un tabique.
 - A una estructura formada por pladur.
 - A un tipo de aislante para el muro capuchino.
9. ¿Qué sistema constructivo se utiliza para aislamiento térmico en la vivienda?
- Tabiques de pladur.
 - Aparejos de ladrillo en un tabique.
 - Muros de bloques de hormigón.
 - Muro capuchino.

¡Y si la acabamos!

¡Es cuando la casa se te llena de artistas!

- **Instalaciones:** electricistas, fontaneros, técnicos diversos...
- **Guarnecidos:** albañiles o yesero
- **Alicatados y solados:** alicatador y solador



- **Carpinterías:** carpinteros, cristaleros...
- **Pinturas:** pintores

¿Tenemos todas las instalaciones?

En este punto, se realizan las canalizaciones destinadas a **empotrar y colocar** las instalaciones de que dispone la vivienda, que ya vimos en el tema anterior.



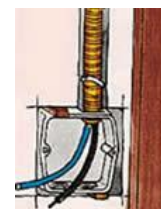
Recuerda estas instalaciones son:

- Agua fría, agua caliente y sanitarios.
- Evacuación de aguas usadas
- Evacuación de aguas de lluvia
- Telecomunicaciones: Radio, TV, Sonido, Videovigilancia, Red telefónica o informática.
- Climatización (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado)
- Instalación eléctrica.
- Instalaciones de gas, en su caso.



Por ejemplo, en el caso de la **instalación eléctrica** se realizan:

- **Rozas** para meter el tubo corrugado, que contendrá los hilos eléctricos.
- **Huecos** para cajas de derivación y cajas de mecanismos.

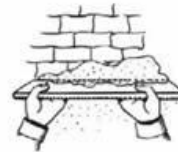


¿Y si tapamos los ladrillos?

Los **guarnecidos** son los recubrimientos que se hacen sobre los muros, techos y tabiques de la vivienda, con el fin de tapar los ladrillos, vigas, etc. dejando una superficie lisa, facilitándose así la aplicación de pinturas u otros acabados.

Estos recubrimientos constan normalmente de dos capas:

- **Enfoscado**, con mortero de cemento.
- **Revoque**, que es un acabado más vistoso con mortero fino o yeso. El yeso se emplea en interiores y también se le denomina **enlucido**.



¿Cómo hacemos el enfoscado y revoque?

Con la pared seca, se **lanza** el mortero o yeso contra el muro de abajo a arriba, utilizando una paleta y posteriormente un fratás o llana para extenderlo.



Existe la opción más rápida de proyectar el mortero o yeso sobre las paredes con una máquina proyectora.

Este sistema es conocido como **yeso o mortero proyectado**.

Para paredes altas, se necesita un **andamio o plataforma** segura antes de comenzar el trabajo. Estos trabajos son realizados por un albañil o **yesero**.

- Se dice que un enfoscado o revoque es "**amaestrado**" cuando es uniforme y del mismo grosor en todo el ancho de la pared. Para ello, se utilizan como guías de grosor y apoyo para el alisado unas **reglas maestras** que suelen ser listones de madera o de chapa de acero galvanizado, comprobadas con el nivel de burbuja.
- En caso contrario, se dice que el revoque o enfoscado es a "**buena vista**".



Paleta



Llana o fratás



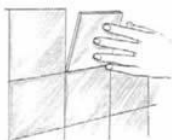
¿Qué ponemos en el suelo y en la cocina y baños?



El **alicatado** es la colocación de plaquetas cerámicas, baldosines o azulejos, sobre una **pared vertical** y el **solado** es la colocación de losetas o losas sobre el **suelo**.



¿Cómo realizamos el alicatado y solado?



Ambos trabajos poseen las mismas técnicas de colocación de piezas, y son realizadas por albañiles especialistas llamados **alicatador y solador**.

El procedimiento necesita herramientas específicas de corte como un cortador cerámico o tenazas, y que pared y suelos están secos y nivelados.

Para su colocación, existen dos técnicas diferenciadas:

- **De capa gruesa**, tradicional, en el que las placas se fijan mediante una pella de mortero aplicada en su cara posterior y que se comprime con la propia plaqueta.
- **De capa delgada**, que no utiliza mortero, sino una base de material adhesivo que se aplica con la llana y se "peina" de forma ondulada con una espátula o llana dentada, sobre la que se aplica directamente el azulejo.



Por último, se procede al **rejuntado o rellenado** de las juntas entre plaquetas con una lechada a base de cemento blanco.



¿Quieres aprender a...?



Algunas de las reformas más usuales que se realizan en una casa son cambiar los azulejos del baño o poner tarima flotante.

¿Te atreverías a **alicatar tu baño o patio**? Pues en el apartado de páginas web encontrarás en la página "**Aquí tienes todo lo que debes saber**" todo lo necesario para hacerlo.

¿Y a poner **tarima flotante** de madera en el suelo? También lo verás en la página web "**Tarimas flotantes**" que encontrarás en el apartado de recursos.

Comprueba que lo has entendido

10. ¿Qué son las rozas en un tabique?
 - a. Operaciones previas para el revoque.
 - b. Un tipo de enfoscado.
 - c. Un proceso seguido para el alicatado.
 - d. Canales para empotrar las instalaciones de la vivienda.
11. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?
 - a. El revoque es el tratamiento posterior del enfoscado.
 - b. El último procedimiento del alicatado consiste en rellenar las juntas del azulejo.
 - c. Un yeso dado a buena vista está perfectamente alineado con la pared.

¿De madera, metal o PVC?

La **carpintería tradicional** es el trabajo con la **madera** y sus derivados para crear objetos útiles como muebles para el hogar, armarios, puertas y ventanas, cabañas, juguetes, escritorios de trabajo, etc.

El profesional que lleva a cabo esta actividad es el **carpintero**, a diferencia del **ebanista**, que sólo está especializado en la elaboración de muebles.

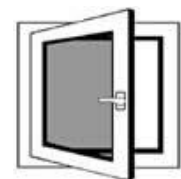


Sin embargo, hoy día también se habla también de "**carpintería metálica**" para referirse a la construcción y puesta de ventanas, puertas y rejas de **aluminio, acero ó PVC**.



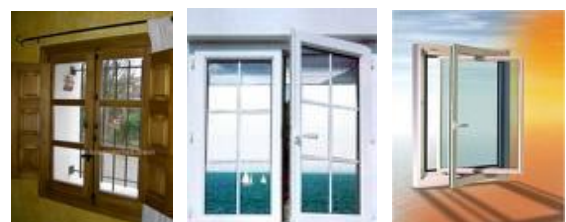
Elegir bien nuestras ventanas

Una correcta elección de las ventanas para el hogar pasa por escoger el material que mejor se adapte a la zona climática en la que está ubicada la vivienda y, cómo no, a nuestro presupuesto.



El objetivo es que las nuevas ventanas garanticen la protección contra el frío y el calor, sean duraderas y de fácil mantenimiento, y ofrezcan un óptimo grado de insonorización.

Tradicionalmente este mercado se concentraba en dos materiales: **la madera y el aluminio**. Pero el **PVC** (policloruro de vinilo) ha irrumpido con fuerza y es ya el material más utilizado en algunas zonas del país, especialmente en el Norte, donde las bajas temperaturas hacen necesario un mayor aislamiento. El aluminio con rotura del puente térmico, da unos resultados similares. En todo caso, sí que es recomendable la utilización de **doble cristal**.

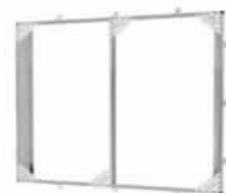




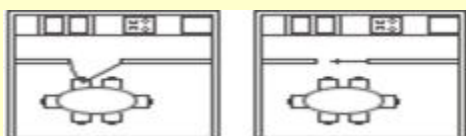
¿Cómo instalamos puertas y ventanas?

Normalmente en el hueco de obra de la puerta o ventana, se instalan los **premarcos** de aluminio o madera, donde posteriormente irán atornilladas las ventanas o puertas.

Una vez puestas el **crystalero** corta los cristales necesarios a medida, y se colocan entre los perfiles de las ventanas o puertas.



¿Necesitas ahorrar espacio?



Una de las opciones constructivas de que disponemos, sobre todo si el espacio es reducido, es la **instalación de puertas correderas**.

Si quieres ver como son este tipo de puertas, no dejes de visitar la página web "[Tipos de puertas](#)"

¿Y de qué colores?

¿Sabías que?

En la antigüedad el acabado se hacía con **cal** y solo se podía elegir entre **tres** colores básicos para el acabado: el **rojo**, el **verde** o el **blanco**, debido a que solo se podían obtener pigmentos de fibras vegetales de ciertas plantas.



Hoy en día la **pintura** es la técnica para dar el color y acabado que se exige en cualquier tipo de construcción para lograr una mejor apariencia.

Para las maderas se emplea también el **barnizado**, que consiste en aplicar una capa transparente de resina a la madera para darle mejor apariencia y además, protegerla.



¡Te interesa!

¿Sabes que no todos los tipos de pintura son adecuados para todos los acabados? ¿Sabes qué tipos de pintura son los más recomendables en tu vivienda?

Pues lo tienes muy fácil si echas un vistazo a la animación "[Tipos de pinturas](#)" que encontrarás entre los recursos audiovisuales del tema.

Para saber más...



Si decides cambiar de aspecto tu hogar, o dar algunos retoques de color a ciertas estancias o muebles, has de saber que existe una alternativa medioambiental a las pinturas tradicionales: Son las pinturas ecológicas. Puedes consultar información en el documento "[Pinturas ecológicas](#)" que encontrarás en el apartado de documentación.

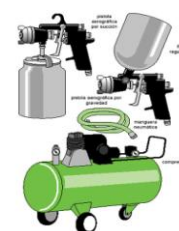


¿Cómo pintamos nuestra casa?



El pintor, antes de proceder a la tarea de pintar la pared la **prepara** para que pueda recibir la pintura y ésta no se descascarille o no llegue a fijarse. Así, la superficie debe estar **limpia** y si existen grietas o irregularidades, deberá **lijar** la pared y repararla con **masilla**.

Para realizar la tarea se utiliza una brocha o rodillo, o una pistola con compresor de aire, que permite realizar el trabajo de forma más eficiente.





¿Te atreves?

¿Pintarías tu casa? No es complicado y menos después de visitar la página web "**Pintar paredes de interior**" que encontrarás en los recursos del tema.

¿Y a poner papel pintado? ¿Quieres saber cómo se hace? Pues no dejes de ver la animación "**Empapelar**" que encontrarás en audiovisuales



¡¡Por fin!!

Los últimos detalles de la vivienda de Juan y Amal

Los últimos detalles fueron la **valla exterior** del jardín, toda de hormigón de 15 cm. de grueso, la **barandilla de la terraza**, diversos **árboles** que plantaron con consejos de un jardinero y un **camino pavimentado** para el jardín que Juan se empeñó en hacer.

Si quieres saber cómo se hace, no dejes de ver la animación

"**¿Quieres saber cómo hizo el pavimento?**", la encontrarás en el apartado de audiovisuales.



A falta de la decoración, la casa es ya casi un hogar



Comprueba que lo has entendido

12. ¿A qué se refiere el término "carpintería metálica"?
- No existe, la carpintería sólo es de madera.
 - A la carpintería de objetos metálicos.
 - A la realización de rejas de PVC.
 - A la realización de puertas y ventanas de madera.

Todo debe estar planificado "al dedillo"

Uno de los muchos días que Amal y Juan visitaban su casa (bueno, así la llamaban ellos aunque aún no era nada más que una obra; de casa todavía nada de nada) asistieron a una escena un poco extraña, que les hizo enfadarse con el constructor. Así lo contaba Amal a una compañera del trabajo:

- **Amal:** Pues no que estamos allí, viendo la casa, y en esto que llega una furgoneta y empiezan a sacar herramientas raras, que yo no había visto en mi vida. Resulta que eran los del yeso.
- **Compañera:** ¿Y qué quieres, Amal? A las paredes hay que darles yeso ¿no? Al menos eso creo yo.
- **Amal:** Sí, claro que hay que darles yeso, ¡pero antes habrán tenido que terminar de hacer todos los tabiques! ¿no? No van a venir a hacer una parte para después tener que irse y volver luego a terminar el resto cuando acaben de hacer los tabiques ¿no crees?...



Pobre Amal, ¡qué mosqueo cogió! Evidentemente, Amal hizo responsable de ese malentendido al constructor, por no haber previsto cuando terminarían los tabiques y cuándo podrían venir los del yeso. Es decir, **por no haber planificado correctamente la obra.**

Y es que, como has visto a lo largo de este tema, hacer una casa "no es moco de pavo". Son muchos los trabajos que se deben desarrollar y muchos los profesionales que, cada uno desde su especialidad, deben intervenir en el trabajo.



¡Importante!

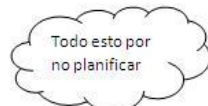
Antes de empezar la obra, los técnicos deben **planificar** cuidadosamente todos los **trabajos** que se van a realizar, el **orden** en que se deben hacer y los **tiempos** que se van a tardar en hacerlos.

Solo así se podrán **coordinar el trabajo de todas las empresas y operarios que tienen que intervenir**. Toda esta planificación debe quedar reflejada en un documento: El **plan de obra** similar al que ves en la imagen.

PLAN DE OBRA

ACTIVIDAD	MESES									TOTAL EUROS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Charo Alto. Red de distribución	1.000,00	2.000,00	853,24							3.853,24
Charo Alto. Red de saneamiento	7.000,00	10.000,00	5.753,68							22.753,68
Charo Bajo. Red de distribución		1.000,00	2.000,00	1.129,84						4.129,84
Charo Bajo. Red de saneamiento		10.000,00	15.000,00	3.233,14						28.233,14
Tierrantona. Red de distribución			5.000,00	10.000,00	2.429,52					17.429,52
Tierrantona. Red de saneamiento			10.000,00	20.000,00	4.728,50					34.728,50
Alueza. Red de distribución				1.000,00	3.000,00	1.759,16				5.759,16
Alueza. Red de saneamiento				10.000,00	20.000,00	5.505,20				35.505,20
Alujan. Red de saneamiento					3.000,00	3.577,25				6.577,25
Salinas de Trillo. Depósito regulador				10.000,00	20.000,00	15.000,00	5.773,27			50.773,27
Salinas de Trillo. Suministro						2.000,00	2.118,17			4.118,17
Salinas de Trillo. Desagüe Gral. depósito y camino de acceso.						6.000,00	10.000,00	5.000,00	3.262,43	24.262,43
Troncedo. Impulsión					10.000,00	15.000,00	20.000,00	15.000,00	8.209,99	68.209,99
Seguridad y salud	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,82	667,85	6.010,41
TOTALES.....	8.667,82	23.667,82	39.274,74	56.030,80	63.825,84	49.509,43	38.559,26	20.667,82	12.140,27	312.343,80
A ORIGEN.....	8.667,82	32.335,64	71.610,38	127.641,18	181.467,02	240.976,45	279.535,71	300.203,53	312.343,80	

Cuando se contrata una obra, **lo normal es que el promotor acuerde con el constructor un plazo de ejecución determinado**; la obra debe estar acabada en ese plazo. Con esas limitaciones de tiempo, el cumplimiento riguroso del plan de obra se hace imprescindible si el constructor quiere que todo salga bien.



Juan y Amal no tenían realmente mucha prisa en que la casa estuviera lista. Además, el constructor que contrataron era un viejo conocido de la familia de Juan, y no habían quedado en un plazo determinado para acabar la obra.

Esto que hicieron Amal y Juan es algo muy normal en la **autopromoción**, donde, además, no siempre el constructor se encarga de contratar a todos los profesionales que intervienen.

Es frecuente que **el mismo promotor** busque a unos **electricistas** de confianza que trabajaron con un amigo, o a un vecino que es **fontanero** y les va a hacer buen precio, etc.

Así, es probable que suceda algo como les pasó a ellos con los del yeso.



Pero cuando hablamos de una gran obra, como un bloque de pisos, un rascacielos, un pabellón deportivo o un gran puente, una autopista o un aeropuerto, la elaboración del plan de obra se convierte en una auténtica necesidad.

Un plan de obra puede ser más o menos detallado, según las exigencias del promotor. Puede tratarse de una simple descripción de los trabajos más importantes que se van a hacer y de su distribución en el tiempo, o puede ser un análisis muy detallado de todos los trabajos a realizar, incluyendo presupuesto de cada trabajo, forma de realizarlo, posibles interferencias entre unos y otros trabajos,...

A modo de ejemplo, puedes echar un vistazo a los planes de obra que encontrarás en el apartado de documentación, entre los recursos del tema:

“Planta de compostaje”; “Gran conducción de agua” y “Otro plan de obra”

Comprueba que lo has entendido

13. ¿Quién debe elaborar el plan de obra?
 - a. El promotor.
 - b. El Ayuntamiento.
 - c. Los técnicos que dirigen la obra.
14. En la obra de la conducción de agua que viene como ejemplo en los contenidos, ¿cuándo está previsto que se haga la balsa Venta del Potro?
 - a. Durante los cuatro primeros meses.
 - b. Durante los meses 3º, 4º, 5º y 6º de trabajo.
 - c. Justo después de la estación de bombeo de Panser.
15. Según el plan de obra que aparece como último ejemplo, ¿en cuánto está presupuestado el trabajo de "Suministro e instalación de bridas guía pilotes $\text{Æ}660$ mm reforzadas y rodillos de teflón"?
 - a. En casi 11000 €.
 - b. En algo más de 9000 €.
 - c. En unos 4000 €.

¿Ya podemos hacer la mudanza?

Amal y Juan vuelven a visitar su casa nueva; lo han hecho cada vez que han podido desde que empezó la obra.

Ha pasado un tiempo desde su última visita y comprueban, con alegría y emoción, que **parece que todo está terminado**. Incluso está pintada, tal y como quedaron con el constructor.

Ha quedado preciosa (al menos, a ellos eso les parece) y ya empiezan a hacer planes para mudarse. Aunque aún no tienen todos los muebles, tienen preparado lo imprescindible: la cocina (que les ha salido por un pico), una cama y un armario para su dormitorio que les ha prestado la madre de Juan, un sofá que les han regalado unos amigos y... una tele (que les ha salido barata gracias a los contactos de Juan).

- **Amal:** ¡Qué ilusión! ¡Nuestra propia casa! ¿Cuándo podemos mudarnos?

- **Constructor:** ¡No corras tanto, Amal! La obra está terminada, pero aún no podéis mudaros. No tenéis ni luz ni agua y, así, no creo que queráis vivir ¿no?...

- **Juan:** No es problema, ahora mismo vamos a ir a solicitarlas. Seguro que no tardan mucho en ponerlas. Ya sabes ¡cuántos más clientes ...



Pobre Juan, con la emoción de ver la casa terminada se ha olvidado de que en la autopromoción nada es tan fácil como pudiera parecer.

Para **solicitar** los **suministros** a las empresas correspondientes, es **necesario** obtener:

La licencia de primera ocupación o cédula de habitabilidad



La **Licencia de Primera Ocupación** es un documento que otorga el Ayuntamiento mediante decreto, y que declara que **la vivienda reúne los requisitos** suficientes como para poder ser habitada, así como que **la obra se ha hecho conforme a la Licencia de Obras** que el Ayuntamiento expidió en su día.

Para obtener la Licencia de Primera Ocupación es **necesario** presentar en el **Ayuntamiento**:

- Una **"solicitud"** (puedes ver un modelo de solicitud en el apartado de documentación) acompañada de una serie de documentos.
- Los **documentos** que tienen que acompañar a la solicitud no tienen porqué ser los mismos en todos los municipios, pero hay algunos que siempre se exigen:
- **El Certificado de Fin de Obra**, que debe estar **firmado por el arquitecto** que elaboró el proyecto y **visado por el Colegio de Arquitectos**. En este documento, el arquitecto certifica que la obra ha sido realizada en su totalidad y que se ha realizado conforme estaba proyectada.

¡No olvides!

¿ **El Certificado de Fin de Obra** es un documento muy importante, que además tendremos que presentar:

- En el **banco** que nos ha concedido la hipoteca de autopromoción, pues solo así **librará** la última partida del **crédito** que nos ha concedido.
- Y en el **Registro de la Propiedad**, para que la Declaración de Obra Nueva que se hizo en su momento, pase a ser definitivo y conste que la **vivienda** ya no está en obra, sino en **condiciones** de ser **habitada**.



- Algún documento que justifique que la nueva vivienda ha sido **dada de alta en Hacienda** y que, por tanto, está en condiciones de **pagar** el **IBI** (Impuesto de Bienes Inmuebles). Normalmente, este documento suele ser una **certificación de la Oficina del Catastro**.
- Además de estos documentos, el **promotor** debe **pagar** en el **Ayuntamiento** las **tasas** correspondientes a la **expedición** de la **Licencia**.

Tras presentar la solicitud, los **técnicos municipales inspeccionan la vivienda** para comprobar que, en efecto, la obra se ha realizado conforme se especificaba en la Licencia de Obras. Esta **inspección** incluye tanto la **nueva vivienda** como los **servicios públicos** que pudieran haber sido **dañados o alterados por las obras**.

- Si la **inspección** es **satisfactoria**, los técnicos elaboran un **informe positivo** y el **Ayuntamiento** concede la **Licencia de Primera Ocupación**.
- Si la inspección **no** fuese **satisfactoria**, el **informe** de los técnicos sería **negativo** y el Ayuntamiento lo comunicaría al **promotor**, debiendo éste **subsanan** las **anomalías** detectadas.

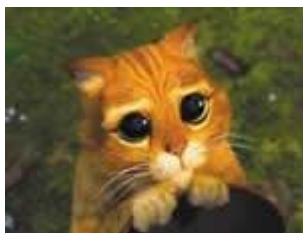
¡Conseguido!

En el caso de nuestra pareja, el **informe** fue **positivo** y, al fin, consiguieron su **Licencia de Primera Ocupación**.

Un documento similar al que puedes ver en el apartado de documentación llamado **"Concesión de licencia"**



Juan ya tiene su Licencia de Primera Ocupación y va, tan contento, a **contratar** la **luz** y el **agua**. Pero al llegar a la oficina de la compañía eléctrica su contento se desmorona de repente.



¡Aún necesita más documentos!

- Juan: ¡Vaya hombre! Voy a dar más vueltas que un trompo. ¿Sabría usted decirme si en la compañía de agua me van a pedir también más documentos? Es que así, voy ya preparado y me ahorro más viajes, ¡que ya estoy un poco cansado!

El empleado que le atendió fue muy amable y le contestó que sí, que para el **agua le iban a pedir lo mismo que le pedían ellos**.

¿Y qué le pedían? Sigue leyendo y lo sabrás.

Además de la Licencia de Primera Ocupación, las compañías suministradoras te piden, para darte servicio, que demuestres:

- Que la vivienda te pertenece o que tienes permiso del propietario. En el caso de Juan, como él es el propietario de la vivienda, lo demostró presentando una fotocopia de su **Título de Propiedad** (las **escrituras** de su casa) que había firmado ante el notario.
- Por último, también se deben presentar los **boletines de las instalaciones** (ahora llamados **"Certificados de Instalación"**. En el apartado de documentación podrás ver el modelo de Certificado de Instalación eléctrica que se suele emplear en Andalucía.) Se trata de unos documentos donde se describe de forma resumida las características más significativas de las instalaciones que se han incluido en la vivienda.

Los Certificados de Instalación deben ir **firmados** por un **instalador** autorizado que posea el **Certificado de Cualificación Individual** correspondiente, normalmente el mismo que ha hecho la instalación.



El instalador debe **entregar** al promotor una **copia del Certificado de Instalación**, que tiene que estar **visada** (es decir, con el sello) por el organismo competente en materia de industria y energía (en el caso de la Comunidad Autónoma Andaluza, la **Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa**).

Cada instalación debe tener su propio Certificado de Instalación. Es decir, la instalación eléctrica tiene uno, la de agua otro, la de gas otro,...

¡cambio de nombre!

Hace muy poco tiempo, los Certificados de Instalación se llamaban Boletines de Instalación, y tenían un aspecto como el que puedes ver en las imágenes de más abajo.

Expediente D.P.

JUNTA DE ANDALUCÍA
 Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico
 Delegación Provincial de ...

VISADO DE BOLETINES
 Sello de la Delegación Provincial
 25 MAYO 2001
 CONFORME

BOLETIN DE INSTALACIONES ELECTRICAS
 (Provisional desde el ... al ...)

Prescrito en el Art. 25 del vigente Reglamento Electrotécnico para BT
 Nº04/ 13359 A

El Instalador autorizado que suscribe, inscrito en esta Delegación Provincial con el núm. ... y Documento de Calificación Empresarial, número ..., declara haber ejecutado esta instalación de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones MI BT y Normas de la Empresa suministradora, oficialmente aprobadas.

Fecha: ...
 Instalador Electrico Autorizado de Baja Tensión
 (Firma y sello del Instalador)

Modelo Boletín de Instalaciones Eléctricas (II)

Titular de la Instalación: ...

Emplazamiento: ... Número: ... Piso: ... Puerta: ...

Uso a que se destina: **VIVIENDA** Superficie m²: **90** Localidad: ...

Empresa suministradora: ...

Tensión(es): **220V** Potencia máxima admisible: **5500 W** Grado de electrificación: **MEDIA** Sección de la derivación individual: **7x6**

Interruptor diferencial: **100A** **002A** Resistencia de la tierra de protección: **R. 6 20R**

Intensidad nominal: ... Sensibilidad: ...

Resceptores y su potencia: **ALUMBRADO**
USOS VARIOS

Verificada la instalación a que se refiere el presente Boletín, de acuerdo con lo prescrito en el Apartado 4.5 de la Instrucción MI BT 041, ha dado los siguientes resultados:
 Aislamiento entre conductores R = ... Aislamiento entre conductores y tierra R = ...
 Corriente de fuga con los receptores conectados de uso simultáneo I = ...
 Corriente de fuga sin los siguientes receptores: ... I = ...
RESULTADO ...
 Fecha: ... POR LA EMPRESA ... POR EL ABONADO ...

EJEMPLAR PARA EL ABONADO

JUNTA DE ANDALUCÍA
 Consejería de Trabajo e Industria
 Delegación Provincial de ...

VISADO DE BOLETINES
 Sello de la Delegación Provincial
 11 MAYO 2001
 CONFORME

BOLETIN DE INSTALACIONES DE AGUA
 BOLETIN Nº **C**

El instalador autorizado que suscribe, inscrito en esta Delegación Provincial con el D.C.E. Nº ..., declara haber ejecutado esta instalación de acuerdo con las vigentes Normas Básicas para Instalaciones Interiores de Agua, y habria sometido a las pruebas de presión y estanqueidad reglamentarias, en presencia del propietario o su representante.

Fecha: **11 MAYO 2001**

Firma usuario o representante: ... Firma y sello del instalador: ...
 Inst. Autorizado Fontanería nº ...

Mod. Boletín Instalaciones de Agua (II)

NOMBRE USUARIO: ...

EMPLAZAMIENTO: ... Nº: ...

USO A QUE SE DESTINA: **VIVIENDA** LOCALIDAD: ...

	Dímetros interiores de la tubería	MATERIAL	Presión de Trabajo Kg/cm ²
Alimentación	63	Pol.	15 K
Montante			
Derivación particular	25	Pol.	15 K

Tipo de suministro: **D**

INSTALADOR: ... CARNET Nº: ...

EMPRESA O ENTIDAD SUMINISTRADORA: ...

APARATOS Y SU CAUDAL

APARATOS INSTALADOS EN CADA VIVIENDA:
Fregadero, Duchas, Lavabo, W.C., Videt, Piletas, Calentador, Bañera.

MATRIZ PARA EL INSTALADOR AUTORIZADO

Comprueba que lo has entendido

16. ¿Quién expide la Licencia de Primera Ocupación?
 - a. El arquitecto que presentó el proyecto de la vivienda.
 - b. El Registro de la Propiedad.
 - c. La Oficina del Catastro.
 - d. El Ayuntamiento.
17. ¿Qué es el IBI?
 - a. El impuesto que demuestra que la vivienda tiene Licencia de Primera Ocupación.
 - b. El impuesto que pagan los propietarios de una vivienda, por el mero hecho de serlos.
 - c. El impuesto sobre el valor añadido.
 - d. El Impuesto de Bonificaciones Inmobiliarias.
18. ¿Qué documento de los que hay que presentar para obtener la Licencia de Primera Ocupación, debe estar firmado por el arquitecto que redactó el proyecto de la vivienda?
 - a. Los Boletines de Instalación.
 - b. El Certificado de Fin de Obra.
 - c. El Documento sobre Bienes Inmuebles.
 - d. La Cédula de Habitabilidad.
19. ¿Quién puede expedir un Certificado de Instalación?
 - a. Tan solo un instalador autorizado, con Certificado de Cualificación Individual.
 - b. Tanto un instalador autorizado, con Certificado de Cualificación Individual, como un arquitecto.
 - c. Tan solo lo puede hacer un arquitecto.
 - e. Solo lo expide el promotor de la vivienda.

Por fin, Juan tiene todo lo necesario para solicitar, al menos, agua y luz. Ya solo le queda compartir con Amal su alegría por haber terminado el papeleo y... prepararse para la mudanza... (¡Qué esa es otra buena!)



Comprueba que lo has entendido (soluciones)

1. La respuesta correcta es la b: Cimientos de zapata.
2. La respuesta correcta es la b: De zapatas y losa.
3. La respuesta correcta es la c: Para dotar al hormigón de más resistencia.
4. La respuesta correcta es la a: **A** es un pilar
5. La respuesta correcta es la b: **C** es una viga y **D** una vigueta.
6. La respuesta correcta es la c: **B** es una zapata.
7. La respuesta correcta es la a: El encofrado sirve para dar forma al hormigón armado.
8. La respuesta correcta es la b: A la forma de colocar los ladrillos en un tabique.
9. La respuesta correcta es la d: Muro capuchino
10. La respuesta correcta es la d: Canales para empotrar las instalaciones de la vivienda.
11. Las respuestas correctas son la a y b: El revoque es el tratamiento posterior del encofrado y que el último procedimiento del alicatado consiste en rellenar las juntas del azulejo.
12. La respuesta correcta es la b: A la carpintería de objetos metálicos
13. La respuesta correcta es la c: Los técnicos que dirigen la obra.
14. La respuesta correcta es la b: Durante los meses 3º, 4º, 5º y 6º de trabajo.
15. La respuesta correcta es la a: En casi 11000 €.
16. La respuesta correcta es la d: El Ayuntamiento
17. La respuesta correcta es la b: El impuesto que pagan los propietarios de una vivienda, por el mero hecho de serlos.
18. La respuesta correcta es la b: El Certificado de Fin de Obra.
19. La respuesta correcta es la a: Tan solo un instalador autorizado, con Certificado de Cualificación Individual.

