

4. MATERIALES

4.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN

Los materiales de construcción, junto la energía, son los productos de los cuales se ha servido el ser humano a lo largo de la historia para mejorar su calidad de vida o simplemente para subsistir. Se podría decir que están alrededor de nosotros estemos donde estemos. De estos materiales depende una gran parte de nuestra existencia.

Las primeras edades en las que se clasifica nuestra historia llevan sus nombres de acuerdo al material desarrollado y que significó una época en nuestra evolución.

La edad de piedra: se basaron de la roca para así construir cavernas con las primeras herramientas y armas para cazar, fabricadas en ese material.

La edad de bronce: en la que se descubre la ductilidad y multiplicidad de ese material.

La edad de hierro en la que este reemplaza al bronce por ser un material más fuerte y con más aplicaciones.

A lo largo de la historia se ha producido un cambio en el proceso de obtención de los materiales, hasta no hace mucho las mayoritarias sociedades rurales obtenían sus materiales en el entorno más próximo con un impacto sobre el territorio relativamente bajo. La aparición de medios de extracción y fabricación más eficientes y potentes, así como un transporte mucho más globalizado por la abundante y barata disponibilidad de energía, hace que la producción de materiales pierda la inmediatez de lo cercano y se convierta en una actividad altamente impactante.

En los albores de la civilización, el barro, la piedra y la madera eran los tres elementos básicos para realizar cualquier tipo de construcción. El uso de la madera, muy empleada sobre todo en las regiones lluviosas del norte de Europa, con abundante masa forestal, derivó en un tipo de construcción prácticamente dominada por la carpintería. En el sur del continente europeo, y en las zonas más cálidas del planeta, la humanidad se vio forzada a servirse de la piedra para erigir sus casas, fortalezas o infraestructuras. Y de ahí, surgieron los albañiles, los grandes arquitectos y los mayores hallazgos en edificación, al menos, en el mundo antiguo.

Roma, según todos los expertos, es quizás la máxima expresión de una arquitectura compleja en la Edad Antigua y uno de los primeros pueblos en experimentar con materiales de construcción. No en vano, fueron los ingenieros romanos los pioneros en utilizar hormigón en la construcción de sus edificios. A mediados del siglo XIX, con la Revolución Industrial en pleno auge, aparece el hierro y a finales de ese siglo, los perfiles. El cemento portland también se inventa a finales del XIX, y a principios del XX surge el hormigón, que ya fue empleado por los romanos. La irrupción del hormigón causó una verdadera revolución en el mundo de la construcción.



Los materiales naturales sin procesar (arcilla, arena, mármol) se suelen denominar materias primas, mientras que los productos elaborados a partir de ellas (ladrillo, vidrio, baldosa) se denominan materiales de construcción.

No obstante, en los procesos constructivos muchas materias primas se siguen utilizando con poco o ningún tratamiento previo. En estos casos, estas materias primas se consideran también materiales de construcción propiamente dichos.

Por este motivo, es posible encontrar un mismo material englobado en distintas categorías: por ejemplo, la arena puede encontrarse como material de construcción (lechos o camas de arena bajo algunos tipos de pavimento), o como parte integrante de otros materiales de construcción (como los morteros), o como materia prima para la elaboración de un material de construcción distinto (el vidrio, o la fibra de vidrio).

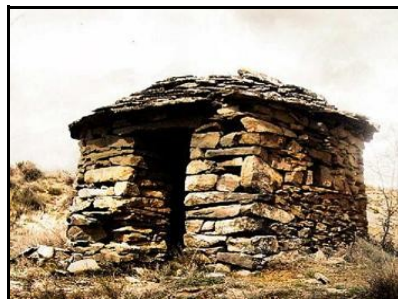
Como ya se ha comentado, los primeros materiales empleados por el ser humano fueron el barro, la piedra y fibras vegetales como la madera o la paja. Y los primeros materiales manufacturados probablemente hayan sido los ladrillos de barro (adobe), que se remontan hasta el 13.000 a.C, mientras que los primeros ladrillos de arcilla cocida que se conocen datan del 4.000 a.C.

Entre los primeros materiales habría que mencionar también tejidos y pieles, empleados como envoltentes en las tiendas, o a modo de puertas y ventanas primitivas.

Con materiales muy sencillos como ladrillos de barro cocido, mortero de cal y madera, se pueden hacer obras de gran utilidad y belleza, como ya nos han enseñado las generaciones que nos precedieron. La arquitectura popular nos da numerosas muestras de ello. Para ello, se va a hacer una reseña histórica de algunos de los primeros materiales utilizados en la construcción durante la evolución.

- LA PIEDRA

La piedra se ha utilizado como material de construcción desde la era prehistórica. La utilización de la piedra natural en construcciones es tradicional en sitios donde la presencia de piedra es abundante debido a su durabilidad. Las condiciones que se tienen en cuenta a la hora de seleccionar como material estructural son el coste, diseño, valor ornamental y durabilidad.



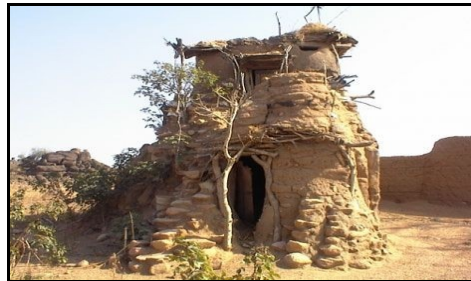
La piedra ha perdido parte de importancia debido al cemento y al acero, ya que la construcción con piedra requiere mucho más tiempo de ejecución. Sin embargo se puede ver su presencia y se debería de utilizar en países empobrecidos por su

altísima calidad. En la India se utiliza como solados , y como muros o paredes de edificios, etc.

Hoy en día en espacios rurales de regiones desarrolladas donde la presencia de piedra existe también se utiliza los muros de piedra seca por su reducido impacto ambiental y la amplia durabilidad que tiene, es una técnica aplicable en cualquier país en vía de desarrollo.

- LA ARCILLA

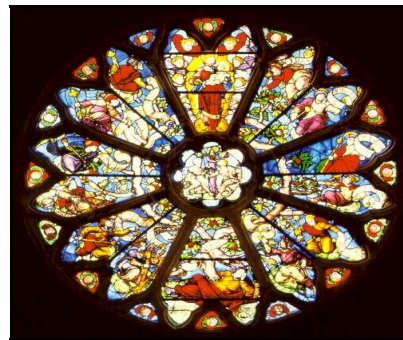
La humanidad descubrió las útiles propiedades de la arcilla en tiempos prehistóricos, y los recipientes más antiguos descubiertos son las vasijas elaboradas con arcilla. También se utilizó, desde la prehistoria, para construir edificaciones de tapial, adobe y posteriormente ladrillo; elemento de construcción cuyo uso aún perdura.



- EL VIDRIO

Nuestros antepasados usaban la obsidiana, un mineral, desde hace más 75.000 años para elaborar cuchillos y puntas de flecha.

CON LA OBSIDIANA SE
HICIERON LAS PRIMERAS
ARMAS PARA MÁS TARDE
CONSEGUIR LAS
VIDRIERAS



El ser humano aprendió a fabricar el vidrio en forma de esmaltes vitrificados, la ¹fayenza. Hay cuentas de collares y restos de cerámica elaboras con fayenza en tumbas de periodo predinástico de Egipto (3.500-3.200 a.C)

¹ FAYENZA: Es un material cerámico de acabado exterior vítreo. Esta cerámica se obtenía partiendo de una pasta elaborada con arena o cuarzo granuloso que, previamente, era mezclado con un material aglutinante de tipo alcalino y por último, la pasta se calentaba en un horno.

Sin embargo, fue en las costas fenicias donde se desarrolló el importante descubrimiento del vidrio soplado en el siglo I a.C. Durante la época romana la manufactura del vidrio se extendió por el Imperio, desde Roma hasta Alemania.

En el norte de Europa y Gran Bretaña continuaron produciendo objetos utilitarios de vidrio. El vidrio común tipo Waldglas (del alemán, 'vidrio de bosque') continuó fabricándose en Europa hasta la era moderna. Pero, la producción más importante en este material durante la edad media fueron los mosaicos de vidrio en la Europa mediterránea y las vidrieras en la zona del norte. Los mosaicos se hacían con ²teselas de vidrio, que se cortaban de bloques de vidrio. En documentos del siglo VI se hace referencia a vidrieras en las iglesias, aunque los primeros conservados datan del siglo XI. Las más apreciadas se elaboraron durante los siglos XIII y XIV, principalmente en Francia e Inglaterra. El vidrio se coloreaba o se laminaba con color y después se cortaba. Los detalles se pintaban sobre el cristal con un esmalte. Las piezas se sujetaban con varillas de plomo en una estructura de hierro. El arte de la fabricación de vidrieras decayó a finales del renacimiento aunque volvió a recuperarse en el siglo XIX.

El «cristal veneciano» más antiguo conocido data del siglo XV, aunque el vidrio ya se fabricaba en Venecia desde el siglo X. Con centro en la isla de Murano, los venecianos dominaron el mercado europeo hasta el año 1700. La contribución más importante fue la elaboración de un vidrio sódico duro y refinado muy dúctil. Conocido como «cristallo», era incoloro, de gran transparencia. También se hacían en cristal coloreado y opaco.

La influencia italiana declinó en el siglo XVII, al surgir en Alemania e Inglaterra nuevos métodos para la fabricación de vidrio.

- EL BARRO

El barro es uno de los primeros materiales usados por el ser humano para construir refugios. Ya las primeras civilizaciones en Mesopotamia habían descubierto que cociendo la mezcla de arcilla y arena con fuego, se obtenía un material mucho más estable, de mayor resistencia mecánica y que aguantaba mejor la acción del tiempo y el agua.

El barro apilado a mano (³cob), en forma de ladrillos (adobe), o compactado (tapial) es una forma barata y muy poco tecnificada de crear paredes y muros, por lo que ha sido ampliamente utilizado por las civilizaciones antiguas así como por las culturas ubicadas en entornos desérticos, donde escasea la piedra y la madera. Se cree que fue creado cerca de los 2.400 a.C.

- LA MADERA

La madera, es también un material de construcción muy importante desde los comienzos de las construcciones humanas y continúa siéndolo hoy.

En la actualidad y desde principios de la revolución industrial, muchos de los usos de la madera han sido cubiertos por metales o plásticos. Sin embargo, es un material apreciado por su belleza y porque puede reunir características que difícilmente se conjuntan en materiales artificiales.

² TESELAS: Son piezas de forma cúbica, hechas de rocas calcáreas o materiales de vidrio o cerámica, muy cuidadas y elaboradas y de distintos tamaños.

³ COB: Material de construcción cuyos componentes son arcilla, arena, paja y barro común de tierra.



Es históricamente junto con la tierra el material de construcción más universal y es además un material renovable de muy buenas características técnicas y biológicas. Lo que resulta evidente es que su uso en construcción no debe suponer en ningún caso la devastación de los bosques existentes.

ANTIGUO REFUGIO DE
MADERA



- FIBRAS VEGETALES Y EL CORCHO

Hay muchas fibras vegetales que se vienen usando desde que el hombre empezó a construir refugios y chozas, aunque han pasado de estar entre los materiales más importantes a un uso bastante marginal en la construcción actual (del mundo desarrollado) donde han sido sustituidas principalmente por materiales sintéticos. Han conservado su vigencia algunas fibras sobre todo para la fabricación de moquetas y materiales aislantes y también el corcho.

NORMALMENTE SE
UTILIZABAN PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE LAS
CUBIERTAS



- EL YESO

El yeso es una roca sedimentaria es uno de los más antiguos materiales empleado en construcción. En el período Neolítico, con el dominio del fuego, comenzó a elaborarse yeso calcinando aljez, y a utilizarlo para unir las piezas de mampostería, sellar las juntas de los muros y para revestir los paramentos de las viviendas, sustituyendo al mortero de tierra.

En el Antiguo Egipto, durante el tercer milenio a.C, se empleó yeso para sellar las juntas de los bloques de la Gran Pirámide de Guiza, y en multitud de tumbas como revestimiento y soporte de bajorrelieves pintados.

También fue un material muy utilizado por los griegos y los romanos, aunque estos últimos empleaban normalmente morteros de cal y cementos naturales. Y con la cultura musulmana difundió en España el empleo del yeso.

Durante la Edad Media, principalmente en la región de París, se empleó el yeso en revestimientos, forjados y tabiques. En el Renacimiento para decoración. Durante el



periodo Barroco fue muy utilizado el estuco de yeso ornamental y la técnica del ⁴staff, muy empleada en el Rococó.

En el siglo XVIII el uso del yeso en construcción se generaliza en Europa.

- EL ADOBE

En el Antiguo Egipto se empleó frecuentemente el adobe, elaborado con ⁵limo del Nilo, en la construcción de casas, tumbas, fortalezas, e incluso palacios, aunque los egipcios también fueron los primeros en emplear la piedra tallada para erigir templos, pirámides y otras edificaciones monumentales.

En Perú existe la ciudadela de Chan Chan, la ciudad de barro más grande de América, perteneciente a la Cultura Chimú (1.200-1.480).



Mezclar pasto seco con el barro permite una correcta aglutinación, gran resistencia a la intemperie y evita que los bloques una vez solidificados tiendan a agrietarse. Por otra parte, uno de los problemas típicos del adobe es su absorción de la humedad del suelo por capilaridad, para esto una solución bastante frecuente es utilizar un cimiento de piedra de hasta aproximadamente un metro de altura sobre el nivel del suelo.

- LA CAL

La cal se ha usado, desde la más remota antigüedad, de conglomerante en la construcción; también para pintar (encalar) muros y fachadas de los edificios contruidos con adobes o tapial, habitual en las antiguas viviendas mediterráneas.

Cal Aérea: La cal ya era conocida en el sexto milenio a.C como material de construcción para morteros y revestimientos. Posteriormente, gracias a investigaciones de arqueólogos se ha descubierto que se ha usado en periodos como el Antiguo Egipto, Imperio Asirio, Grecia Clásica, en el Imperio Romano; también, fuera del Mediterráneo, fue usada por los Mayas, Incas y Aztecas en América y las primeras dinastías Chinas o también las primeras dinastías Indias.

En la antigüedad, cuando se comenzaba la construcción de algún monumento (catedrales, palacios, etc), se preparaban las balsas de cal, ya que era el último

⁴ STAFF: Es un sistema decorativo y arquitectónico a base de yeso y de fibras torsionadas. El empleo del staff no empezó a propagarse hasta fines del siglo pasado, en forma de molduras, cornisas, ciclos rasos.

⁵ LIMO: Material suelto con una granulometría comprendida entre la arena fina y la arcilla. Es un sedimento clástico incoherente transportado en suspensión por los ríos y por el viento, que se deposita en el lecho de los cursos de agua o sobre los terrenos que han sido inundados.

elemento que se usaba en grandes cantidades y como la construcción era muy lenta, en algunos casos duraba más de un siglo, la cal iba madurando para cuando fuera necesaria. Los antiguos caleros decían que la cal ideal era la que llevaba al menos treinta años en reposo y la denominaban "chica" mientras que a la cal de entre veinte y treinta años la denominaban "chico".

LA CAL HA SIDO EL
PRINCIPAL LIGANTE EN LA
CONSTRUCCIÓN EN
MORTEROS,
REVESTIMIENTOS Y
PINTURAS



Cal Hidráulica: La cal hidráulica fue creada en Francia en 1821 ya que en este país las canteras de cal, al igual que en las de Bélgica y Alemania, daban una roca de pésima calidad con muchos silicatos en comparación a las canteras de países como España e Italia. Básicamente la cal hidráulica se comporta en la construcción como un cemento portland blanco pero con peores resultados.

- LOS MORTEROS

Se llama mortero a la combinación de aglomerantes y aglomerados. Los más comunes, en la actualidad, son los de cemento y están compuestos por cemento, agregado fino y agua. Generalmente, se utilizan para obras de albañilería, como material de agarre, revestimiento de paredes, etc.

Antiguamente los morteros más utilizados eran los morteros de yeso, cal o tierra, que a continuación hablaremos. Los egipcios no lo empleaban en la construcción de los grandes edificios de piedra. Sin embargo, como observó ⁶Champollion Figeac, entre los bloques calizos del revestimiento de la Gran Pirámide de Guiza se utilizó una especie de mortero, posiblemente para facilitar su deslizamiento y óptimo ajuste al colocarlos.

Existen muchos ejemplos que acreditan el uso que hacían de ellos los antiguos, del yeso, la cal, los betunes, etc. Los griegos y los etruscos conocían asimismo su uso.

El mortero de cal, muy usado ya por los romanos, se confecciona usando como aglomerante la cal (carbonato cálcico) obtenida mediante la cocción en hornos de las piedras calizas naturales.

El mortero de tierra es el más antiguo de todos y aún se usa en la actualidad en muchos países para enfoscados, revoques y como mortero en muros de mampostería y adobe. Es abundante, económico y tiene buenas cualidades vitales, pero por su poca resistencia mecánica y a la humedad en la actualidad está en desuso en nuestra zona, aunque se sigue usando en muchos países del mundo.

- LOS LADRILLOS

Los ladrillos son utilizados como elemento para la construcción desde hace unos

⁶ CHAMPOLLION FIGEAC: (1778-1867) Jacques-Joseph Champollion, arqueólogo francés, conocido popularmente como Champollion-Figeac.

11.000 años. Los primeros en utilizarlos fueron quizá los mesopotámicos y los palestinos, ya que en las áreas donde levantaron sus ciudades apenas existía la madera y la piedra. Los sumerios y babilonios secaban sus ladrillos al sol; sin embargo, para reforzar sus muros y murallas, en las partes externas, los recubrían con varillas cocidas, por ser estos más resistentes. En ocasiones también los cubrían con esmaltes para conseguir efectos decorativos. Las dimensiones de los ladrillos fueron cambiando en el tiempo y según la zona en la que se utilizaron.



- LAS BALDOSAS

Las baldosas fueron desarrolladas como un producto de la cerámica, se cree que surgió como uso alternativo de las cerámicas rotas o que fue una invención independiente. Las baldosas han sido usadas desde que el hombre aprendió a tratar la cerámica.

