



el noble oficio de la construcción





Desarrollado por



Directora documentalista

Alicia Ozámiz Fortis

Dra. Arquitecta

Directora del Instituto de Investigación y Estudios Avanzados
Profesora de Doctorado y de Historia Técnica de la Construcción
(Escuela Superior de Arquitectura y Tecnología, Universidad Camilo José Cela)

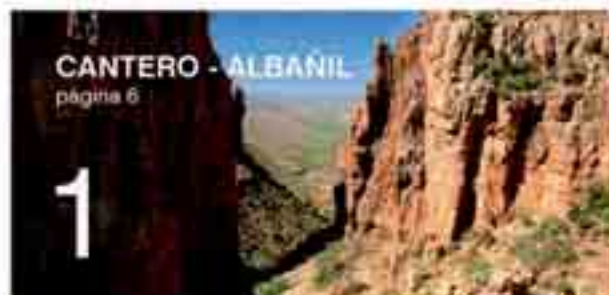
Equipo de coordinación y supervisión

Rosario Badajoz Fernández
Ana González Martín
Luis Rosel Ajamil
José Antonio Viejo Rodríguez
Andrés Serrano Paradinas

Producción y ejecución

digivision

INTRODUCCIÓN
página 4



CONCLUSIÓN
página 64



*Si quieres ir rápido ve solo,
pero si quieres ir lejos, ve acompañado...*

Proverbio núbio

INTRODUCCIÓN

El esfuerzo, la habilidad, la maestría individual de los profesionales de la construcción, al solaparse, combinarse y fusionarse, producen una obra sinfónica maravillosa destinada a protegernos, a ayudarnos, a ... emocionarnos.

Este documental es un homenaje a estos hombres, que a pie de obra, soportando o aprovechando los elementos, superándose día a día, dan lo mejor de sí mismos, construyendo nuestro presente y los cimientos de nuestro futuro.

Los oficios de la construcción

En el origen de los tiempos, las agrupaciones humanas formaban pequeños poblados tribales de lazos esencialmente familiares. Sus miembros asumían **individualmente** todo tipo de tareas, como cazar, confeccionarse el abrigo o pastorear los rebaños.

En el momento en el que las agrupaciones humanas adquirieron el tamaño suficiente para dar paso a la aparición de ciudades, comenzó la **especialización**. Aquellos individuos con mayor habilidad para desempeñar una tarea determinada eran los señalados por la sociedad para dedicarse a ella.

La cooperación dio rápidamente sus frutos y aquellas civilizaciones que la adoptaron progresaron rápidamente. De la creciente especialización de los operarios fueron naciendo lo que en el Imperio Romano se acabaron definiendo como **oficios**.

Los oficios, en la construcción, comenzaron a definirse con la aparición de las primeras construcciones monumentales. Construcciones erigidas por los gobernantes para "elevar" sus moradas (palacios) o las de los dioses (templos), así como las edificaciones defensivas o de servicio público. El deseo de hacer imperecederas estas construcciones, apremió la búsqueda de materiales resistentes y duraderos.

El material duro y "noble" por excelencia siempre fue la piedra y se utilizó allí donde hubo canteras próximas y posibilidades para trabajarla. Cuando no fue así, se emplearon materiales a base de arcilla, como el tapial, el adobe y el ladrillo. De este modo surgieron los dos oficios más antiguos de la construcción: el cantero y el albañil.



¿Qué puede ser más fuerte que yo, la roca?

Miró hacia abajo y vio la figura de un cantero.

Extracto de "The Stone Cutter", de Benjamin Hoff

CANTERO - ALBAÑIL

CANTERO

Nuestros antepasados canteros poseyeron una habilidad y un deseo de superación admirable. Lo sabemos por lo que queda de sus construcciones de piedra, erigidas desde los tiempos más remotos y en todos los continentes.

Canteros de los cuatro puntos cardinales construyeron obras prodigiosas, primero manipulando la piedra y después labrándola, llegando a alcanzar una maestría que hoy día todavía produce asombro.

Muchos son los ejemplos y las proezas que podríamos abordar, pero desde el punto de vista de su relevancia histórica, fue en **Egipto** donde nació la arquitectura de piedra. Aunque hay ejemplos más antiguos de edificación con este material en otros lugares del mundo, la escala y número de los monumentos de Egipto, la calidad de sus obras y la longevidad de su tradición no tienen comparación.

El conjunto funerario del Faraón Zoser, (fundador de la IIIª Dinastía), en Saqqara, hacia el siglo XXVII a.C., Imperio Antiguo, sigue considerándose la **primera edificación** monumental de la historia ejecutada con **piedra labrada**. Sus bloques de caliza eran muy pequeños, pero por primera vez se les dio una forma rectangular precisa.

Supuso un desafío notable y su **pirámide escalonada** una auténtica innovación. Construida absolutamente maciza, simbolizaba una escalera tendida hacia el cielo para permitir el ascenso celeste del faraón, cuyo cuerpo mortal se hallaba en una de las cámaras excavadas junto a un pozo ya existente, a 28m de profundidad, bajo la propia pirámide.

Todo el conjunto fue diseñado y construido por **Imhotep**, el primer "arquitecto" conocido (también alto funcionario de la corte, magistrado, sumo sacerdote, mago, astrólogo, médico y escritor), venerado como hijo del Dios Path, patrono de los artesanos.



Pirámide escalonada del Faraón Zoser en Saqqara, Egipto. Imperio Antiguo, h. 2.650 a.C.



Pirámide inacabada del Faraón Snefru en Meidum, Egipto, hacia 2.525 a.C.



Pirámide truncada del Faraón Snefru en Dahsur, Egipto, hacia 2.515 a.C.



Pirámide roja del Faraón Snefru en Dahsur, Egipto, hacia 2.505 a.C.

La construcción con piedra labrada evolucionó rápidamente en Egipto. Los mayores conjuntos funerarios se construyeron durante la Dinastía IV, siglos XXVII y XXVI a.C., del Imperio Antiguo (*La era de las Pirámides*), con los faraones Snefru, Keops y Kefrén.

El Faraón Snefru (fundador de la IVª Dinastía) dio un impulso decisivo pues, en su largo reinado, erigió cinco conjuntos funerarios de los cuales únicamente se conservan las pirámides: 3 "grandes" y 2 menores.

Las tres "grandes" fueron:

- La Pirámide escalonada o **inacabada**, en Meidum; donde, por primera vez, la cámara sepulcral se insertó en el propio cuerpo de la pirámide. Existen dos teorías respecto a su construcción: una de ellas sostiene que no fue terminada nunca y la otra, que se construyó en tres fases sucesivas, la última hacia finales del reinado de Snefru, quien la transformó en verdadera pirámide.

- La Pirámide romboidal, acodada o **truncada**, en el sur de Dahsur; la primera construcción proyectada como auténtica pirámide, no como estructura escalonada. Respecto al porqué del cambio de inclinación hay dos teorías:

- 1- Por necesidad de completar más rápidamente la edificación a causa de la imprevista muerte del rey.

- 2- Por exigencias estáticas de la estructura, al observarse agrietamientos en las cámaras debido a asentamientos, lo que obligó a "aligerar" la edificación disminuyendo la pendiente (teoría más probable).

- La Pirámide **roja**, en el norte de Dahsur; la cual debe su calificativo al color rojo propio de las sales de hierro impregnadas en la piedra caliza utilizada para su construcción. Aquí probablemente fue enterrado finalmente el monarca.

Es importante señalar que las pirámides no se construían aisladas. Formaban parte de un **ritual funerario** del que únicamente constituían el lugar desde donde partiría el espíritu del Faraón hacia el más allá (la sepultura). Un muro perimetral configuraba el recinto sagrado y cada una tenía asociados dos templos, el de abajo (o del valle) y el de arriba (o a pie de pirámide), unidos por un corredor. Estas edificaciones constituían, además, plataformas fundamentales para el acopio y transporte del material.

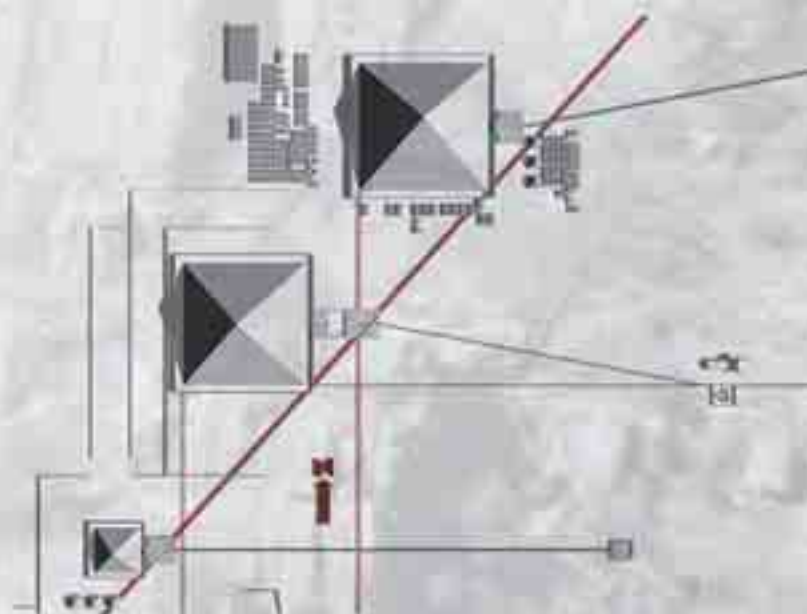


Necrópolis de Giza en Egipto, s.XXVI a.C. (IV^{ED}). Conjuntos funerarios de los Faraones Micerino, Kefrén y Keops

El más grandioso ejemplo lo constituye, sin duda, el **conjunto funerario del Faraón Keops**, en la necrópolis de Giza. Muchas de las técnicas de construcción que pudieron tal vez emplearse en otras obras de menor escala y complejidad siguen sin comprenderse en **la Gran Pirámide**, la única de las *siete maravillas del mundo antiguo* que aún perdura.



Gran Pirámide o Pirámide de Keops. Bloques de relleno de gran tamaño y peso



Continúa el enigma de su construcción, sobre todo por:

- Sus colosales dimensiones. Tenía una altura hasta su vértice ausente, de 146,6m (equivalente a un edificio de unas 47 plantas) y ocupa una superficie de 54.000m² (unos 7 campos de fútbol y medio),

- El gran tamaño y peso de sus bloques de piedra caliza. En su mayoría, con un peso medio de 2,5 toneladas. Los más grandes, en la cámara del Rey, pesan entre 4 y 9 toneladas.

- Su singular estructura interna, con varias cámaras y corredores. El acceso y las cámaras sepulcrales, se resolvieron ingeniosamente con piezas en "v" invertida (bóvedas "verdaderas" en su rudimento de 2 dovelas). La Gran Galería y los corredores, con bóvedas "falsas" (realizadas por aproximación de hiladas en voladizo).

- La precisión de la orientación de sus caras según los puntos cardinales.

- La alineación de los vértices del conjunto paralela a su diagonal.

Nos asombra cómo pudieron los egipcios realizar semejante hazaña sin utilizar ruedas ni poleas. Sólo conociendo mecanismos simples como la palanca y el plano inclinado. Sobrecoge pensar la tremenda logística que debieron desplegar para finalizar el conjunto con éxito en vida del Faraón.

No obstante, en **Egipto**, los canteros construyeron espacios aún más grandes y complejos en el último periodo, el **Imperio Nuevo**. Ejemplos relevantes son los **Templos Solares** de Luxor y Karnak. Todavía nos causa desconcierto y admiración cómo pudieron extraer, transportar y erigir sus enormes **obeliscos** de una sola pieza.



Templo de Luxor, s.XIV-XIII a.C.
Restos del pylon de entrada, colosos y obelisco



Gran Pirámide
Acceso con piezas en "v" invertida



Pirámide de Keops o Gran Pirámide
Complejidad interna



Gran Pirámide.
Gran Galería construida con piezas en voladizo. Esquema conceptual



El Partenón. Templo de la acrópolis de Atenas, s.V a.C.



Teatro de Epidauro, Grecia, s.IV a.C.



Anfiteatro Flavio (El Coliseo), Roma s.I d.C.



Acueducto romano de Segovia, s.I a.C.



Templo maya de Kukulcán, Yucatán, México, s.XII d.C.



Castillo fortificado de Loarre, Huesca.
Romanico, s.XI d.C.



Catedral de Reims, Francia. Gótico, s.XIII d.C.

La cantería tendrá aún muchas manifestaciones asombrosas que todavía permanecen en pie:

- Templos, teatros y otras importantes obras civiles **griegas**.
- Necrópolis y puertas en murallas **etruscas**.
- Construcciones religiosas pero, sobre todo, grandiosos edificios para espectáculos, sorprendentes obras de ingeniería y singulares monumentos conmemorativos del **Imperio Romano**.
- Templos y palacios **aztecas y mayas**.
- Iglesias **románicas**, formidables castillos y fortalezas defensivas en cerros y lugares inaccesibles...

Sin embargo, el punto álgido de la cantería se alcanzará en la **Edad Media**, con las grandiosas Catedrales Góticas del s. XIII, cuya delicadeza, belleza y esbeltez fueron un alarde técnico irrepetible.



*¿Dices que nada se crea?, no te importe,
con el barro de la tierra, haz una copa para que beba tu hermano.*

Antonio Machado (1875-1939) Poeta y prosista español



Ejecución de adobe



Zigurat genérico. Mesopotamia



Zigurat de Ur, Caldea, s.XXII a.C. Reconstrucción hipotética

ALBAÑIL

Si Egipto fue la cuna del cantero, podríamos decir que la cuna del ladrillo estuvo en Mesopotamia.

Mesopotamia, etimológicamente país *entre ríos* (Tigris y Éufrates), corresponde actualmente a Irak y este de Siria. Era un país de cañas y barro, sin apenas piedra ni madera. Allí, inicialmente las construcciones fueron de **adobe** utilizado en estado **seco** (recibido con barro o mortero de cal, a veces impermeabilizado con betún); o bien, en estado **pastoso**, todavía humedecido y, por tanto, sin necesidad de argamasa de unión.

A diferencia del ladrillo, que se cuece en horno, el adobe es una pieza de tierra arcillosa cruda, generalmente secada en su totalidad a la intemperie y mezclada con paja, u otros elementos, para mejorar su consistencia.

Con el adobe, ya fuera en estado seco o pastoso, los albañiles mesopotámicos levantaron edificaciones sobrecogedoras por su masividad. Edificaciones de gran osadía constructiva. Ejemplo de ello son los Zigurats.

Los Zigurats, cuyo nombre viene del verbo *saqaru* que significa *ser alto*, materializaban el anhelo de conexión con lo divino y constituían un marco excepcional para las ceremonias. La edificación situada en la cima generalmente era un templo en el que se recibía al dios protector de la ciudad.

Numerosos restos (que semejan colinas artificiales) confirman que su núcleo de adobe se reforzaba, y nivelaba, introduciendo capas de sogas o esteras de cañas impregnadas de betún.

El **Zigurat de Ur**, patria de Abraham, hoy parcialmente restaurado, se construyó en el s.XXII a.C., época **Neosumeria**, protegiendo la mole del exterior con ladrillos. Canales de evacuación, consistentes en vacíos dispuestos en la masa regularmente, drenaban y aireaban el interior.

El último periodo de la civilización mesopotámica, el **Neobabilónico** (s. VII-VI a. C), duró tan sólo 70 años pero fue realmente revolucionario. En él, se llevaron a cabo grandes reconstrucciones y la propia capital -Babilonia- fue ampliada y sólidamente fortificada. Los edificios públicos se concentraban alrededor de una Vía Procesional elevada, que conducía desde la Puerta de la diosa Ishtar, al Zigurat *Etemen-an-ki* (*fundación del cielo y de la tierra*), orgullo de la ciudad, y el más famoso, al identificarse con el mito bíblico de la Torre de Babel.

En este periodo, los albañiles utilizaron el **ladrillo** de modo sistemático y relevante, recibiendo generalmente con mortero de betún. Pero no sólo lo emplearon con forma plana, paralelepédica, sino también **en relieve**; y tanto en su color, como con acabado **vidriado**¹ y policromo.

Así se puede ver en las **murallas de Babilonia**, la mayor obra de fortificación nunca vista, pues según las medidas que da el historiador griego Herodoto, su altura era de unos 89m y su anchura, de cerca de 25m, posibilitaba que por ella pudieran circular cuadrigas.

¹ Técnica heredada de los asirios que generalmente se obtenía dando al ladrillo una capa de barniz de cuarzo pulverizado calentándolo con un poco de agua.



Puerta (doble) de la diosa Ishtar abriendo la Via Procesional. Babilonia, s. VII a.C.

También se puede apreciar en la **Puerta (doble) de la diosa Ishtar**, ejemplo de calidad artesanal y ejecución de obra exquisita. Revela la maestría en el moldeado y acabado de figuras de animales sagrados (toros y dragones alusivos a Marduk, el dios de Babilonia) de más de 2 x 1,50 m.

Del monumental **Zigurat de Babilonia**, identificado con la Torre de Babel (obra sobrehumana que, por signo de soberbia, contravenía los designios de Yahvé), apenas queda rastro. Reconstrucciones hipotéticas lo representan con 7 niveles, uno por cada planeta conocido, y exterior de ladrillos vidriados policromos.

Además de en Mesopotamia, el ladrillo tuvo una gran repercusión en muchas otras culturas y civilizaciones.

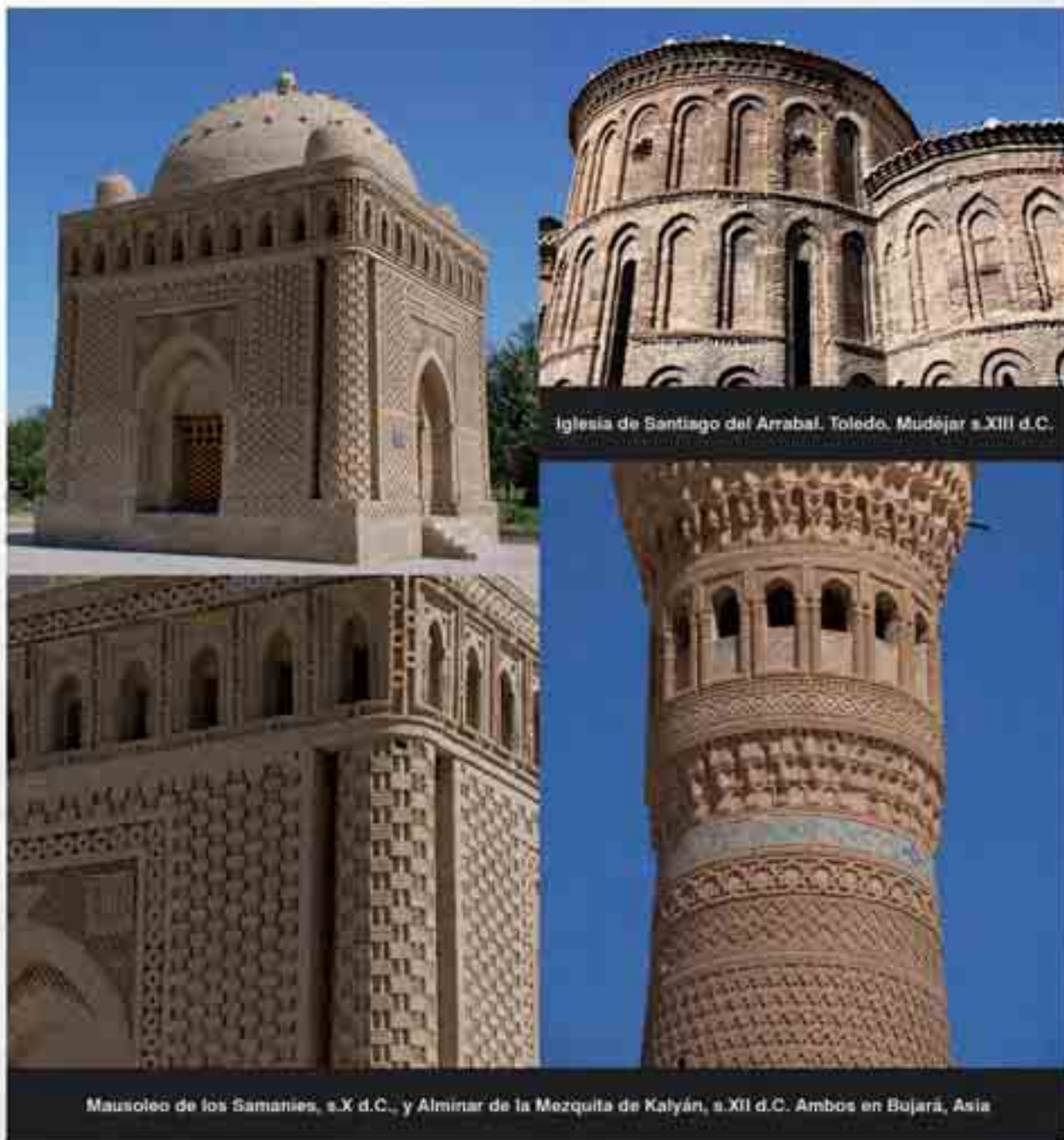
Los romanos contribuyeron de forma decisiva a la normalización del ladrillo (facilitando la tarea del albañil) y también, a regular su fabricación, de modo que fueron pioneros en implantar lo que, posteriormente, se convertiría en un estricto control de calidad.



Animales sagrados (dragón y toro) de la puerta de Ishtar. Ladrillo moldeado, vidriado y policromo



Ladrillos romanos (opus latericium)



Iglesia de Santiago del Arrabal, Toledo, Mudéjar s.XIII d.C.

Mausoleo de los Samanides, s.X d.C., y Alminar de la Mezquita de Kalyán, s.XII d.C. Ambos en Bujará, Asia

Los albañiles islámicos, de forma brillante e imaginativa, llevaron al límite el arte de "animar" una superficie por medio de elementos en relieve.

Esta "animación", generalmente a base de motivos caligráficos o geométricos, la conseguían gracias a los diferentes modos de colocación y, en su caso, manipulación previa de las piezas, así como a la combinación del ladrillo tosco con el ladrillo esmaltado.

Una de las aportaciones más innovadoras aparece en el **Mausoleo de los Samanides**². En éste edificio, se produce una adecuación perfecta entre la función constructiva y la función decorativa del ladrillo, entre técnica y motivo.

Jugando con la oposición entre los ladrillos en avance y en retroceso, salientes y rehundidos, los albañiles hicieron del muro construido una superficie donde la luz y la sombra crean efectos de trama a imagen del tejido o de la cestería. Básicamente, las variaciones se producen sobre el principio de repetición, en movimientos de traslación o giro.

Estos elementos propios del arte islámico se fundieron con los caracteres románicos o góticos de la España cristiana medieval, dando lugar al **mudéjar**.

² Obra maestra de Bujará, considerada la construcción musulmana más bella del s. X d.C.

EL CANTERO Y EL ALBAÑIL EN LA ACTUALIDAD

Durante gran parte de la Historia, la **diferencia** entre el oficio de cantero y el de albañil ha sido bastante difusa.

Desde un punto de vista contemporáneo, la diferencia entre ambos oficios estribaría, básicamente, en el material que trabajan: el albañil se dedica principalmente a obras de ladrillo, mientras que los canteros a trabajos con piedra natural. A este respecto, dentro de la cantería se distinguen a su vez dos oficios: por una parte la extracción, corte y labra de la piedra, y por otra la colocación de la misma.

Hoy en día, **la cantería** es imprescindible a la hora de rehabilitar y restaurar edificios y monumentos histórico-artísticos. Los trabajos artesanos o de taller tienen gran diversidad de especialidades.

Aunque muchas de las operaciones de corte y labra, así como útiles y herramientas son casi idénticas a las antiguas, lo que demuestra lo acertado de su diseño, hoy en día se cuenta con medios mecánicos que permiten, por ejemplo, aplicar el corte por cable (hilo diamantado) o con disco de diamante manual o automático, facilitando el trabajo y mejorando la producción.



Trabajos de cantería actual, artesana o de taller

Desbaste con disco de diamante y con cincel

Por su parte, el albañil sigue realizando obras excelentes, extraordinariamente creativas con ladrillos y demás materiales derivados de la arcilla, piedras, bloques de cemento, morteros y pastas.

En la actualidad, el avance tecnológico y el desarrollo normativo implican que el albañil tenga que aplicar nuevas técnicas más allá de la ejecución tradicional de tabiques y muros de ladrillo, para asegurar, por ejemplo, el cumplimiento de los exigentes requisitos de aislamiento térmico y acústico reglamentados.

Asimismo, y especialmente en las obras de menor tamaño, que son las más habituales, el albañil ha de realizar trabajos de ayuda a otros oficios, e incluso replanteo y construcción de cimentaciones sencillas y zanjas para redes horizontales de saneamiento.

Aunque poco a poco se van industrializando los procesos y elementos constructivos, el mercado sigue demandando materiales tradicionales, que son percibidos como más amables y duraderos. Por este motivo, el albañil continúa siendo una figura clave en la obra de edificación.

En ambos oficios, una de las grandes aportaciones de nuestros días se ha producido en materia de **seguridad y salud laboral**, consiguiendo mejorar las condiciones de trabajo en diversos ámbitos: mejora de medios auxiliares, desarrollo ergonómico de equipos y herramientas, adecuación de procesos y cargas de trabajo, etc. En definitiva, creando un ambiente laboral más seguro.



Ejecución de obra de ladrillo



Recibido de bloque de hormigón



Trabajo de ayuda a otros oficios



Realización de zanja horizontal de saneamiento



*La multitud por sí sola nunca llega a nada
si no tiene un líder que la guíe.*

Hermann Keyserling (1890-1946) Filósofo y científico alemán

MAESTRO DE OBRA

No es posible levantar grandes obras sin una estricta jerarquía y organización. En la jerarquía más alta, los canteros y albañiles asumían simultáneamente los cargos equivalentes a arquitecto, constructor y maestro de obras.

En el siglo XI la figura del maestro de obras comenzó a consolidarse, alcanzando el mayor grado de atribuciones y prestigio en la Baja Edad Media, sobre todo en los siglos XIII y XIV del gótico europeo.

En esa época, el mundo del trabajo y concretamente el de la construcción, tenía un marcado carácter artesanal y, como tal, estaba agrupado en **gremios**¹, término que es sinónimo de **regazo**. Sus actuaciones estaban dirigidas a proporcionar a sus miembros una vía de formación en su actividad y a defenderles de la competencia, velando por su prosperidad y seguridad.

¹ Antecedentes de asociaciones profesionales en torno a un mismo oficio se remontan al Antiguo Egipto. También los podemos encontrar en Grecia y en los *collegia fabrorum* romanos.



Maestro presentando sus diseños a las autoridades ante la mirada atenta de los Aprendices



Maestro con sus instrumentos principales de trabajo: el compás y la escuadra



Al fondo, la logia a pie de obra donde unos Oficiales canteros especialistas (*free mason*) trabajan a resguardo bajo la supervisión del Maestro



Aprendiz y Maestro. Enseñanza individualizada

Los constructores canteros o albañiles medievales, denominados masones, se organizaron en **logias**.

El vocablo logia, en su origen, hace referencia al edificio o galería exterior a pie de obra donde se trabajaba a cubierto, se debatían asuntos del oficio y se descansaba.

Regulaban la actividad laboral y la formación de sus asociados estableciendo una estricta **jerarquía** entre ellos: **Aprendices**, **Oficiales** y **Maestros**. Sus miembros se comprometían, bajo juramento, a guardar en secreto sus técnicas de construcción.

A la organización se ingresaba de oficial, pero para poder ser admitido era requisito indispensable haber sido previamente aprendiz con un maestro u oficial del gremio, y haber superado el periodo de aprendizaje tanto práctico como teórico.

Los requerimientos para pasar de una categoría a otra, e ir avanzando a la maestría (si ese era el deseo del aspirante), estaban recogidos en los llamados *estatutos* u *ordenanzas*.

Tras duro trabajo y perfeccionamiento, y después de demostrar sus cualidades y aptitudes realizando una prueba técnica (obra maestra) ante un Tribunal de Maestros (la más alta jerarquía de la Logia) se recibía el tan anhelado título de **Maestro**, con el que adquiría pleno poder y autonomía para ejercer el oficio.

Comenzaba entonces un largo peregrinaje que podía durar toda una vida, en pos de nuevos conocimientos que se adquirían con las obras de otros maestros constructores.