

TÉCNICAS PRE-INDUSTRIALES DE LA TALLA EN PIEDRA

Rodrigo de la Torre Martín-Romo

Maestro Cantero

Desde la más remota antigüedad el hombre ha empleado las rocas naturales como material de construcción. Sólo en el siglo XX, con la difusión de forma globalizada de la nueva arquitectura en hierro y hormigón armado, se ha comenzado a prescindir de la piedra como material básico para la edificación. A partir de este momento su uso será predominantemente ornamental, como elemento de revestimiento de fábricas de otros materiales, realizándose la transformación de las rocas naturales mediante procesos industriales que hoy en día están totalmente mecanizados.

En el pasado, aparte de un uso primario e inmediato de los fragmentos de piedra como elementos constitutivos de construcciones de diversa índole, se desarrolló una cultura de la piedra trabajada; de forma somera, como obras de *mampostería*, o bien mediante piezas regularizadas, que son las construcciones de *piedra labrada o tallada*, denominadas obras de *cantería*.

Un aspecto que no se suele valorar al estudiar este último tipo de obras es que su ejecución presupone unos planteamientos geométricos básicos: coplanaridad, perpendicularidad, proporcionalidad, que hacen que la obra de cantería sea conceptualmente inseparable de la aplicación de ciertos principios de la geometría tridimensional, y esto tanto para la concepción general del edificio, como para la transmisión de la información necesaria para su construcción, y para la realización pormenorizada de las unidades que lo componen.

De forma general, los procesos que intervienen en la obra de cantería son los siguientes:

- 1. Extracción de la piedra en su medio natural (cantera)**
- 2. Transporte hasta el lugar de la construcción**
- 3. Tallado, labrado o corte (su geometrización en el taller)**
- 4. Ubicación en el edificio, (transporte en obra, elevación y colocación)**

En este artículo se tratará del tercer proceso, el tallado o labrado, que constituyen la parte más importante de los *trabajos de taller*.

Los trabajos en cantera abarcan la localización del *banco*, estrato o frente de cantera, desmonte de las capas inservibles o apertura de galería, realización de accesos para su movimiento y transporte, elevación y extracción propiamente dicha (*sacar la piedra*, en la terminología del oficio).

Un apartado particular del trabajo de taller lo constituye la fabricación de un objeto escultórico. Las premisas que rigen el labrado de las piezas de cantería ceden aquí ante la producción de formas no sujetas a regularidad geométrica. Sin embargo, desde el punto de vista de la ejecución material, se emplean las mismas técnicas de definición de los volúmenes y acabado de las superficies, si bien el utillaje se especializa con vistas a resolver los pormenores específicos (acabado de detalles, copiado a partir de modelo).

PROCESOS DE LABRADO EN EL TALLER

Los procesos que sigue un bloque de piedra hasta recibir la forma definitiva son los siguientes:

- 1. Selección del bloque**
- 2. Cuarteo**
- 3. Desbastado**
- 4. Labrado o tallado**
- 5. Acabado**

En la obra hay un *acopio* de bloques de piedra en bruto. En función de la pieza que deberá ser tallada, se verifica la existencia de un bloque capaz de dimensiones ligeramente mayores que las definitivas, son las denominadas *creces de cantera*. También se comprueba que no posea defectos que puedan afeer el trabajo, o fisuras ocultas (*pelos o lisos*). Según el tipo de piedra, es conveniente que se comience a tallar mientras conserva la humedad natural, o agua de cantera, ya que suele ser más blanda.

Si los bloques disponibles resultan grandes en exceso, se procede a su **cuarteo o desdoblado**, es decir, a dividirlos en bloques más pequeños. Para ello hay varios sistemas, dependiendo de la naturaleza de la piedra. El procedimiento general es alojar a lo largo de las líneas de separación unas cuñas metálicas que se van golpeando con martillos grandes (*marras, mazas*) hasta que la presión hace romper el bloque. También se suele afirmar que hay piedras que abren mediante cuñas de madera que se humedecen, con lo que la rotura se produce por la presión de la cuña al aumentar de volumen, o incluso realizando una roza que se llena de agua que se expone a la helada. En el caso de piedras muy blandas (*francas o mollares*), se pueden dividir mediante aserrado manual, técnica de la que se tratará más adelante.

El modo de cuartear un bloque en taller es semejante al de la extracción en cantera, variando el tamaño del bloque, la profundidad de las rozas y el esfuerzo que hay que realizar para conseguir la rotura.

El **desbastado** consiste en conseguir que el bloque adquiera una mayor regularidad, semejante a la forma de la pieza acabada, aunque todavía más grande. En numerosas ocasiones se trabaja por planos o superficies independientes, por lo que el desbastado se realiza previamente al tallado de cada plano.

El **tallado, labrado o corte** propiamente dicho consiste en la definición geométrica precisa de la pieza.

El labrado de la piedra es una técnica sustractiva; en él se procede de menor a mayor definición, y los excesos de eliminación de material no se pueden subsanar. Por eso, el trabajo de talla debe de ser verificado continuamente con herramientas de control que son, básicamente, la *vara o regla*, para comprobar la linealidad de las aristas y el desalabeo de las superficies, la *escuadra*, para comprobar la perpendicularidad de los planos, y el *compás*, para transportar y comprobar las medidas. Algunas formas específicas requieren otras herramientas, pero forman propiamente parte de las *plantillas*, o útiles de dibujo, más que de control del trabajo.

En las representaciones históricas se representa regularmente al cantero trabajando con sus diversas herramientas de talla, acompañado siempre de alguna de los útiles de control citados.

El **acabado** no atañe a la forma de la pieza sino a su aspecto. Por lo general, se aplica a las superficies que quedarán vistas después de su colocación, pero durante la fase del labrado en el taller. Tiene, por lo tanto, un valor estético. El acabado de la sillería y de las molduras de gran superficie suele realizarse con las mismas herramientas utilizadas para el tallado, dejando cada herramienta una textura característica.

Si se busca un acabado más homogéneo, se procede al *apomazado*, o alisado de la superficie, eliminando las huellas del tallado. Para ello tradicionalmente se utilizaba el propio filo de las herramientas y diversos tipos de raederas, raspines, escofinas, limas, cepillos, y abrasivos naturales (piedra pómez). Si la dureza y grano de la piedra lo permiten, puede llegarse al *pulimento*, mediante la aplicación progresiva de abrasivos (pastillas de roca volcánica, corindón, arena fina) y finalmente el abrillantado a muñeca, que puede incluir la aplicación de una película para fijar el brillo, habitualmente compuesta de sustancias orgánicas (cera, aceite de linaza).

Estos últimos procedimientos, bien que se usaron en los trabajos de cantería, se vinculan con los trabajos del mármol, y en general con el quehacer del escultor.

- Labrado de superficies

J.C. Bessac clasifica la herramienta del cantero en tres familias: de percusión lanzada, y de percusión apoyada con y sin percutor. Para nosotros el último grupo, que englobaría diversos útiles necesarios para los procesos posteriores al acabado, no se trata propiamente de herramienta de percusión -puesto que no arrancan lascas- sino de trabajo por desgaste o abrasión.

Las herramientas de percusión lanzada se caracterizan por golpear directamente la piedra, y poseen mango. Las de percusión apoyada se sujetan sobre la piedra con una mano mientras el golpe es dado con un mazo (*maceta, porrillo*) sobre la herramienta. Dentro de cada familia, como se verá, hay dos grandes grupos, en función de su forma: acabadas en punta o acabadas en filo.

Todas estas herramientas -salvo algunos tipos de mazo- son de hierro o acero con las puntas y filos templados y se afilan regularmente en una muela. Cuando la punta o el filo se embotan por el desgaste se llevan a la fragua para volver a ser aguzadas y templadas.

El temple de las herramientas es variable en función del tipo de piedra con la que se trabaja. Las piedras duras (*vivas*) exigen temples muy calculados, pues si el hierro está excesivamente templado el filo partirá ante la dureza de la piedra, y si lo está poco, se mellará.

Para el desbaste se suelen emplear herramientas acabadas en tope aptas para desprender grandes lascas de los bordes del bloque: son el *escantillón o almádena*-si tiene mango- y el *tope, escalfilador, o estafilador*, si se acciona con un mazo o maceta. También se emplean herramientas provistas de punta: las principales son las *picas (o picos)*, para las superficies grandes, y asimismo los *punteros*.

Al golpear la superficie de la piedra con la punta acerada se arrancan lascas en función de la fuerza de percusión y del ángulo de ataque, y trabajando sistemáticamente con estas variables, se consigue que la superficie que se trabaja se vaya regularizando cada vez más. Las picas son más agudas cuanto más blanda es la piedra con la que se trabaja. Las piedras francas permiten un avance digamos direccional -algo así como ir haciendo surcos de la misma profundidad- mientras que en las piedras vivas conviene trabajar por impactos sin puntuales (sin recorrido), golpeando la herramienta verticalmente respecto del plano que se desbasta.

Esta técnica de golpe perpendicular es propia también del trabajo en mármol, ya que es un material muy delicado, cuya superficie cuando está pulido puede quedar afeada por un golpe excesivo; pero en el tallado del mármol el puntero se emplea únicamente para el desbastado, nunca para la textura final o acabado, como se usa con otro tipo de piedras.

Otra herramienta de desbastado es la *bujarda*, o martillo de puntas prismáticas. Se trata de una maza grande, en cuyas testas se presentan una serie de dientes en forma de puntas de diamante, que suelen variar en número de una cabeza a otra. A partir de finales del siglo XIX se impuso una bujarda de bocas intercambiables porque es más cómodo fabricar y aguzar las puntas en un troquel de fundición que trabajar la pieza entera en la fragua. El uso correcto de la bujarda es el desbastado de las superficies previamente trabajadas con picas y punteros en piedras de cierta dureza. Se van dando pasadas con la bujarda, cada vez con dientes más finos. Como tiene una superficie de golpeado bastante mayor que la de las otras herramientas, el avance es notorio.

La textura característica del trabajo con bujarda o *abujardado* es como la del apiconado regular, pero observando con detenimiento se ve que los impactos están alineados, pues en cada golpe no se produce un solo impacto, sino varios.

La bujarda es una herramienta bastante agresiva, crea microfracturas bajo la superficie de trabajo, que son fácilmente exfoliables, sobre todo en rocas muy cristalizadas. Así pues, se debería de utilizar la bujarda sólo en piedras consistentes y como medio para una aproximación a la superficie definitiva, pero el acabado deberá realizarse con alguna de las técnicas de las herramientas de filo ancho (escodas y trinchantes) que se describen más bajo.

Es una de las herramientas que más definen -para el espectador- el utillaje del cantero, a pesar de tratarse de un útil de aparición relativamente reciente. Parece haber indicios de su empleo en el Norte de Italia durante el siglo XVI. Para la Península Ibérica, el caso más antiguo que conocemos es la fachada barroca de la catedral de Girona, pudiendo datarse en los primeros años del siglo XVIII. Su introducción debió de ser paulatina, dado que su primera mención documental, en el apartado de herramienta de escultor y bajo el nombre de *martillina (marteline)* es de la *Encyclopédie* (1771).

Para el acabado de los *paramentos* (plano de fachada) y molduras de grandes superficies se emplean herramientas con mango provistas de filo ancho y plano.

El tipo básico es la *escoda o tallante*: se trata de un hacha de doble filo recto, por lo general de longitud desigual en cada borde. Una variante es el *trinchante o tallante dentado*, que posee una serie de dientes en los filos, habitualmente en número desigual para cada uno de ellos. El trinchante es un útil idóneo para el acabado de piedras calizas, porque el golpeado simultáneo de los dientes de su filo se controla mejor que el impacto del filo continuo de la escoda, aunque se ha empleado en todo tipo de piedras. Los dientes del trinchante son más agudos cuanto más franca es la piedra a trabajar.

Para producir un acabado correcto con estas herramientas debe de golpearse la superficie que se trabaja con el útil ligeramente inclinado, y formando líneas paralelas. Obsérvese que se trata de desplazar un segmento de recta (el filo) sobre un plano, o la recta que define una superficie reglada. La dirección de los golpes del escodado

suele ser diagonal en las fábricas románicas, pero a partir del gótico se impone un acabado de dirección perpendicular al lecho del sillar, motivado, entre otros motivos, por la tendencia al aumento de la dimensión longitudinal de las piezas que se opera en las grandes construcciones góticas (y el consecuente aumento de magnitud de la diagonal de la cara vista). En el caso de superficies, la dirección del golpeado se efectúa en el sentido de la regla.

Las huellas de todas estas herramientas -salvo la bujarda, como ya se ha indicado- se hallan ya presentes en las construcciones de la Antigüedad clásica. No obstante, el trinchante parece haber sido “recuperado” en la Edad Media, pues no se atestigua antes de la segunda mitad del siglo XII. Se ha supuesto que su introducción en la Península Ibérica se debe a la Orden del Cister.

Aun cuando hemos señalado el uso preferente de picas y punteros para el desbaste, en algunos tipos de piedras compactas, como las calizas muy cristalizadas y los granitos, se acaban con picas y punteros mediante la técnica de golpe perpendicular. Inversamente, es frecuente encontrar huellas de desbastado con escodas y trinchantes sobre piedras deleznable, e incluso se atestigua la utilización de éstos para el rozado de bloques en la cantera.

El abujardado, a pesar de lo inadecuado de ésta técnica como acabado, se convierte en la herramienta de textura final por antonomasia sobre todo tipo de piedras a partir de la segunda mitad del siglo XIX. Incluso puede observarse su empleo, hasta fechas bien recientes, como medio de retundido o relabrado de paramentos sucios o deteriorados en los monumentos. Este hecho constituye un contrasentido conceptual, pues los trabajos de cantería como norma se orientan hacia un acabado lo más fino y regular posible, y una de las explicaciones más plausibles es que el abujardado como acabado se empezó a utilizar para dar textura a los materiales que se comenzaban a cortar en las sierras mecánicas, y con el tiempo se convirtió, durante el último periodo de la cantería, en el acabado por excelencia de las fábricas de piedra.

Como se ha indicado anteriormente, en ocasiones las piezas sufren un proceso ulterior de acabado, que elimina la huella de las herramientas de talla. Para piedras francas, muy deleznable recién extraídas de cantera, se emplean los *carriles*, cuyo uso es semejante a los cepillos de escayolista.

- Tallado de molduras y ornamentos

Las técnicas anteriores sirven para trabajar planos y superficies. El acabado se reserva para las caras que quedan visibles tras su colocación (paramentos), y tiene un claro valor estético. El resto de los planos que conforman la pieza, y que quedan ocultos en el interior del muro, suelen ser trabajados con las mismas técnicas, pero con menor esmero.

Los elementos ornamentales más sencillos son las molduras, que decoran las superficies de la obra. El planteamiento para su tallado consiste en dibujar sobre los planos de las juntas un perfil y trasladarlo a lo largo de la pieza. Como este perfil debe de ser siempre el mismo, y para que las molduras aparezcan correctamente, se utilizan *plantillas*.

Hasta tiempos bien recientes las plantillas se han dibujado y recortado en chapa de zinc, dado que es un material ligero, fácil de cortar y duradero. Sin embargo, es un material que no se conocía siglos atrás. Se supone que, anteriormente, las plantillas estaban realizadas en tablas de madera -tampoco había delgados tableros industriales- y sorprende cómo con un material tan incómodo se pudiera emplantillar con tanta precisión.

En esta fase del labrado, las herramientas grandes y pesadas para el trabajo de los planos principales de la pieza de cantería son inapropiadas, salvo que se trate de trabajar molduras de gran superficie (cornisas). Aquí se emplean con preferencia las herramientas golpeadas con mazo o maceta, que se denominan genéricamente en el gremio como *los hierros*.

Los punteros, en este campo, se utilizan exclusivamente para desbastar. Para cortar la piedra se utilizan *cinceles* de filo plano.

Los cinceles pueden ser de muchas formas y tamaños, en función de las necesidades del trabajo, pero se caracterizan por trabajar con un filo cortante. Si son bastante anchos, se denominan *uñetas*. Una variedad del cincel es la *gradina* o cincel dentado, que es muy cómoda para desbastar modelando los volúmenes, por su forma de hacer saltar la lasca, semejante a la del trinchante. Aunque se tallen las molduras y los ornamentos con gradinas, lo

habitual es que su textura estriada característica quede eliminada por un acabado posterior con cinceles planos o escofinas.

En general, dentro de la familia de los cinceles se pueden encontrar filos redondeados, apuntados, de doble punta, o con cualquier forma conveniente para tallar pequeñas superficies, o producir texturas diversas.

Hay un tipo de herramienta específico para las perforaciones. El tipo más simple sería la *broca* que se gira mientras se golpea verticalmente, creando un taladrado. El *trépano* aprovecha la fuerza de rotación que imprime un vaivén vertical, mientras que el *violín* o *fresa* basa su funcionamiento en el deslizamiento de una cuerda sobre un cilindro de madera, que contiene la broca. Éste último dio origen al *berbiquí*, precursor de los taladros eléctricos actuales.

Las herramientas de taladrado encuentran su campo de aplicación propio en los trabajos de escultura, principalmente como sistema de desbastados precisos en el mármol. Los contornos se trabajan mediante hileras de taladros de profundidad apropiada, que separan el volumen escultórico de la piedra sobrante, evitando de este modo desperfectos durante el desbastado.

- El aserrado

El aserrado no es una de las técnicas más extendidas, a pesar de estar atestiguada desde la Antigüedad. Las piedras se aserraban cuando reunían una de estas dos características: bien eran muy blandas y entonces se podían cortar con facilidad, o bien eran piedras duras de notable valor ornamental, como es el caso de los “mármoles” jaspeados o veteados. En el contexto de la construcción antigua, “mármol” no quiere decir que se trate de rocas geológicamente marmóreas, sino simplemente piedras vistosas para realizar con ellas ornamentos, aplacados, solados y taraceas.

Por estas dos condiciones solían ser materiales caros, por un lado, su dureza implicaba una mano de obra considerable (se ha calculado que en una jornada de trabajo de dos personas se podían avanzar unos 3-4 cm. de corte) y su belleza las hacía ser cotizadas. Quiere decirse que en el aserrado de piedras duras está presente también la intención de aprovechar el material con el mínimo desperdicio.

La práctica de revestir con mármoles las construcciones suntuosas ya fue empleada con profusión por los romanos. Para conseguir las delgadas placas de revestimiento se aserraban los bloques, después se tallaba el contorno de las losas, y se pulía la cara vista.

Para cortar piedras muy blandas (alabastro) se empleaban serruchos semejantes a los de carpintería, pero para los mármoles y jaspes se utilizaba una sierra de bastidor de lama continua.

Al emplear una lama en realidad no se corta el mármol sino que se desgasta por abrasión. Para alargar la vida de la hoja de acero, se echaba continuamente por la hendidura una mezcla de agua y arena silíceas gruesa, - posteriormente se usó limadura de hierro-, lo que hacía que la hoja no se recalentara, y la presión de la lama sobre la arena iba frotando el material y lo iba desgastando.

Dado lo laborioso y lo penoso del trabajo parece lógico que el aserrado de las piedras duras fuera uno de los trabajos que primero se intentó mecanizar. El ingeniero y arquitecto Giovanni Branca ya publicó en 1629 un modelo de sierra de vaivén para piedra. Se trata de una sierra de bastidor sujeta por contrapesos, con lama lisa, cuyo vaivén es transmitido por un cigüeñal; la fuerza motriz puede ser una rueda hidráulica, o un molino de viento. La tarea del operario se limita a echar la granalla por la hendidura y a vigilar el vaivén.

Esta sensible mejora del trabajo no pareció cuajar deprisa: en la *Enciclopedia* de la Ilustración se nos muestra al aprendiz de marmolista todavía aserrando el mármol según este sistema. Ahora bien, en la misma edición de esta obra (1771), ya vienen los planos de una sierra mecánica movida por un molino de viento, compuesta de un bastidor horizontal en la que se montan varias lamas paralelas para cortar tableros del mismo grueso, muy semejante a las actuales sierras de telar. En realidad, hasta la aparición de la máquina de vapor no se comenzó a aplicar este sistema mecánico al aserrado del mármol, y todavía a finales del siglo XIX los manuales de construcción citan la sierra de bastidor manual como el sistema apropiado para producir cortes en un bloque de mármol, al tiempo que dan referencias de las sierras de telar para la producción industrial de tableros.

IMÁGENES

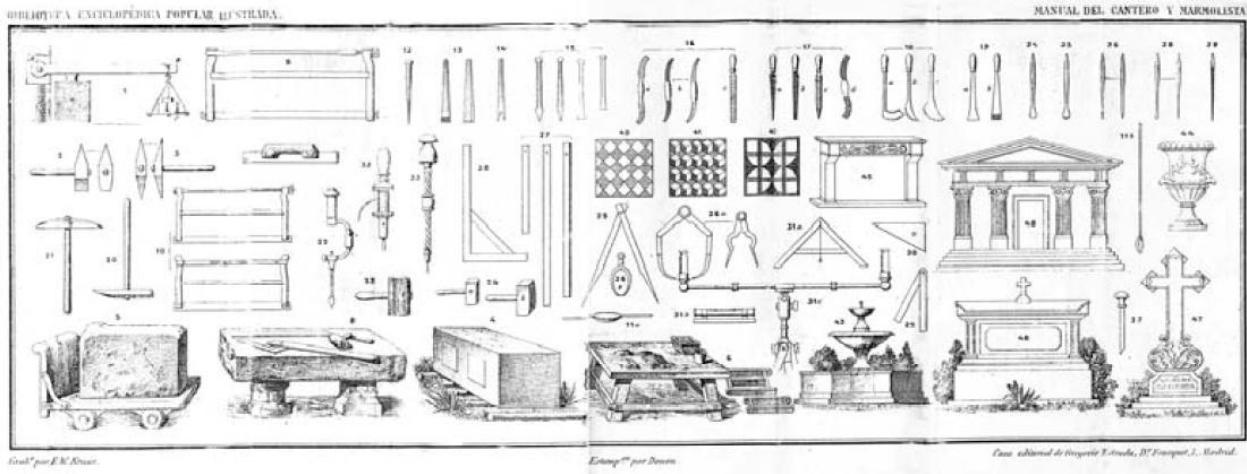


Figura 1: Antonio Sánchez Pérez, Manual del cantero y del marmolista (Madrid, 1884). (Nota: solo se identifican las figuras relacionadas con el texto)
 2.martillo 3.pico 4.bloque arrastrado por rodillos 5.carretón 8.banco 9.sierra 10.serrucho 11.cucharón 12.puntero 13.gradina 14.dos dientes
 15.cinceles 16.escofinas 17.limas 18.rodela 19.rascadores 20.martillo 21.pico 22.berbiquí 23.mazo 24.macetas 25.compases 26.compás de gruesos 27.reglas
 28.escuadra 29.falsa escuadra 30.plantilla 32.violín 33.espiral 34.mediacaña gradina 36.calados 37.buril 38.brocas 39.limatón

Figura 2: Herramientas de cantería, Juanelo Turriano, Los veintín libros de los ingenios y las máquinas, manuscrito, volumen cuarto (circa 1570).

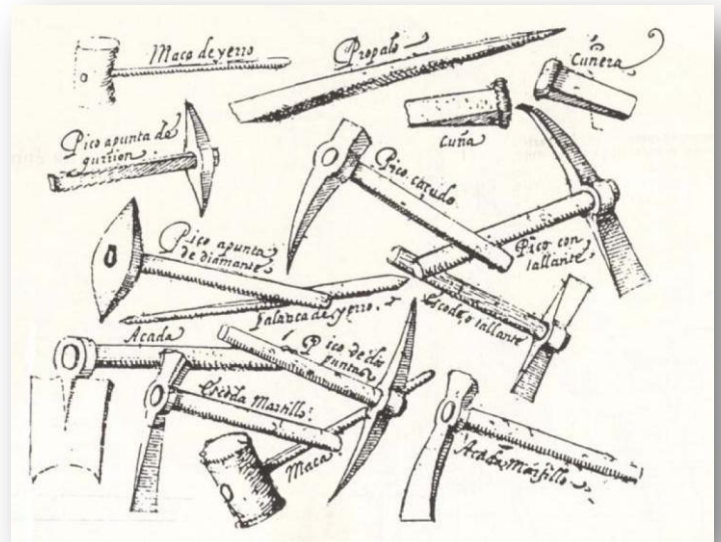


Figura 3: Martillina, o bujarda de pequeño tamaño. Diderot-D'Alembert, Enciclopédie (Paris, 1771): Escultura-Diferentes útiles para trabajar el mármol, lámina IV, núm.29.

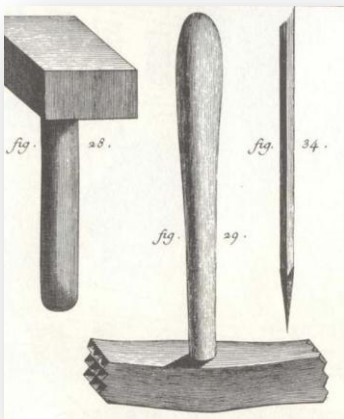
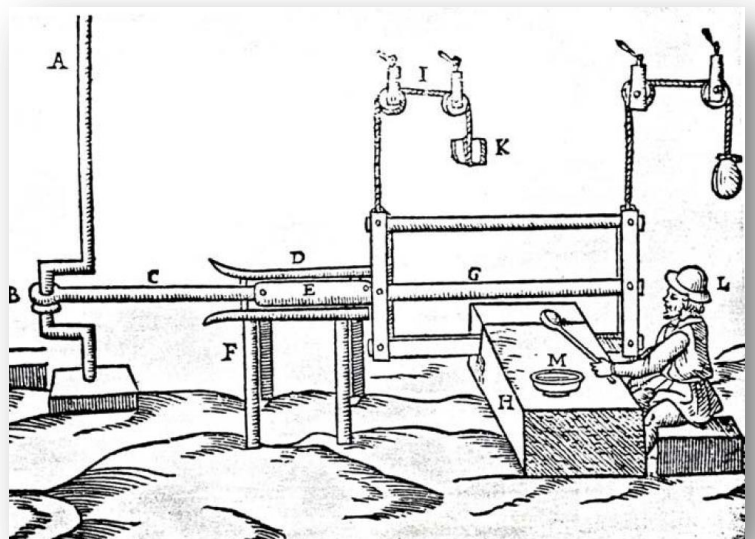


Figura 4: Máquina para aserrar piedra. Giovanni Branca, Le machine (Roma, 1629).



Bibliografía

ADAM, Jean-Pierre

La construction romaine, matériaux et techniques, Picard, Paris, 1989

BESSAC, Jean-Claude

L'outillage traditionnel du tailleur de pierre de l' Antiquité à nos jours, Centre Nationale de la Recherche Scientifique, Paris, 1987

BESSAC, Jean-Claude

" Outils et techniques spécifiques du travail de la pierre dans l' iconographie médiévale" , en *Pierre et métal dans le bâtiment au moyen âge*, École des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris, 1985, pp.169-184

CISNEROS CUNCHILLOS, Miguel; GONZÁLEZ PENA, María Luisa

" El trabajo de la piedra: Calatorao" , en *Narrria. Museo de artes y tradiciones populares*, nos. 51- 52, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, octubre 1990, pp.18-28

DIDEROT/D' ALEMBERT

Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, Paris 1751-1780

DU COLOMBIER, Pierre

Les chantiers des cathédrales, Picard, Paris, 1973

GER Y LÓBEZ, Florencio

Tratado de construcción civil, Badajoz, 1898

GIMPEL, Jean

Les bâtisseurs des cathédrales, Seuil, Paris, 1980

Guía práctica de la cantería, Escuela Taller de restauración. Centro histórico de León, León, 1993

LASTRA VILLA, Alfonso de la

Artículo "Cantería", en *Gran Enciclopedia de Cantabria*, Ed. Cantabria, Santander, 1985, tomo 2, pág.118

LORENZO, Xaquín

Artículos "Pedreiros", Canteiros, en *Historia de Galiza: I. Etnografía. Cultura material*, Buenos Aires, 1962, tomo I, pp. 508-514

MARTÍNEZ ROSSY, Isabel et alia

Caleros y canteros, Diputación de Salamanca, Salamanca, 1986

SÁNCHEZ PÉREZ, Antonio,

Manual del cantero y marmolista, Biblioteca Enciclopédica Popular Ilustrada, Madrid, [1884]

SANSEN, René

Lointains messages de la pierre, Ed. La Taille d' Aulme, Braine-le-Château, 1975

Supplementary education in the stone carving profession, Ebner verlag, Ulm, 1987

TORRE MARTÍN-ROMO, Rodrigo de la

"El taller de la construcción cisterciense a través de sus marcas de cantero", en *Revista de Soria*, núm.21, Diputación Provincial de Soria, Soria, 1998, pp.29-37

WARLAND, E.G.

Cantería de edificación, Reverté, Barcelona, 1953

WITTKOWER, Rudolph

La escultura: procesos y principios, Alianza, Madrid, 1988