

Los cambios y permanencias en las actividades del proceso estereotómico de los artífices de la piedra en la ciudad de San Luis Potosí, a partir de la lectura de una imagen del siglo XVI

Fecha de recepción: 31 de julio de 2018.

Fecha de aceptación: 25 de septiembre 2018.

En la capital de San Luis Potosí, diferentes grupos humanos han obtenido de las canteras de la periferia sur y poniente de la ciudad una fuente de supervivencia, al dominarla por medio de las energías disponibles y conforme al grado de conocimientos y tecnología alcanzados en un momento determinado. En este artículo se estudia una ilustración de fray Bernardino de Sahagún, “El trabajo en una cantera” (1575-1577), a modo de recurso fundamental en la lectura de la tecnología constructiva histórica. También se incluye la revisión de las distintas formas de representación de los procesos y actividades de los canteros o artífices del trabajo de la piedra a través del tiempo, los cuales fueron comparados *in situ*, y cómo se realizan en la actualidad en la ciudad de San Luis Potosí.

Palabras clave: actividades, piedra, cantero, estereotomía, ciudad de San Luis Potosí.

In the capital of the state of San Luis Potosí, different human groups have obtained a source of survival from the quarries on the southern and western periphery of the city. They dominated it through energies available and in accord with the degree of knowledge and technology achieved at a given moment. This study examines an illustration from 1575-1577—“Work in a quarry”—from Fray Bernardino de Sahagún’s work as a fundamental resource in reading historical constructive technology. It also includes a survey of the different forms of representing the processes and activities of stonemasons or craftsmen in stonework through time; which were compared *in situ* (quarry), and how they are currently worked in the city of San Luis Potosí.

Keywords: activities, stone, stonemason, stereotomy, San Luis Potosí city.

20 | **C**on la piedra, el ser humano inició su largo camino de tecnología aplicada en la construcción, pues en primer lugar, le sirvió de protección. Con ésta fabricó sus primeras herramientas y armas, y construyó sus primeros refugios. Con este material fue erigiendo su historia y, por lo tanto, le significaría continuidad y trascendencia. La percusión, talla y grabado en la piedra se relaciona con los orígenes de la humanidad; expresa la necesidad del ser humano de explicar y representar el acto de la creación para su propia existencia. En la capital del estado de San Luis Potosí, diferentes grupos humanos han obtenido de las canteras de la periferia sureste y suroeste de la ciudad una fuente de supervivencia, dominándola por medio de las energías de que han dispuesto, de acuerdo con el grado de conocimientos y tecnología alcanzados en un momento determinado, permitiendo nuevas transformaciones del medio natural y de la sociedad.¹

* Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PIDA-PNFC), Conacyt. El tema de este artículo forma parte de los capítulos II y III de su tesis de doctorado (2017).

¹ Román Piña Chan, *Quetzalcóatl: serpiente emplumada*, México, FCE, 1976. El autor refiere la manipulación del material que el hábitat le ofrece.

Estos conocimientos fundamentales sobre el corte de la piedra se entienden como parte de la “estereotomía”, la cual ha sido referida como una recopilación de métodos para la geometría práctica.² Etimológicamente, el término *stereo* es utilizado para un sólido de tres dimensiones, y la palabra *tomos* significa corte o sección, lo cual conduce al estudio de corte o sección de un cuerpo geométrico.³ Sin embargo, existen otras definiciones, como la ciencia de cortes de piedras aplicada a resolver la volumetría completa de un edificio, desde los elementos arquitectónicos más complejos hasta la definición detallada de las partes con que éstos se construyen.

En México, la estereotomía comprende el trabajo, el diseño, la lógica constructiva y sus resultados —función estructural—, lógicamente preparados en relación con sus componentes.⁴ El estudio estereotómico presenta ciertas actividades destinadas al arte de cortar y ensamblar piedras para determinar una estructura pétreo. ¿Qué implica el conocimiento de estas actividades? ¿Por quiénes son ejecutadas a través del tiempo en la ciudad de San Luis Potosí?

Este trabajo, de corte tecnológico-histórico, analiza y evalúa, mediante la descomposición de la imagen “El trabajo en una cantera” de fray Bernardino de Sahagún, nuevas lecturas que permitan identificar los cambios y permanencias en las diversas actividades que conforman el proceso estereotómico de los artífices de la piedra de la ciudad de San Luis Potosí.

El conocimiento especializado de un oficio⁵ y sus ejecutantes forman parte de la historia de la tecno-

logía constructiva de una nación, y este conjunto de saberes conforman el patrimonio intangible de una sociedad. Por lo tanto, la imagen se confronta con otras disciplinas, como la geología, la geometría, la psicología, la pedagogía y la etnografía. A su vez se compara con las actividades propias del oficio que hoy en día ejecutan los artífices de la piedra en la periferia sureste y oeste de la ciudad de San Luis Potosí. Igualmente se confronta con otras imágenes, documentos históricos, libros y tratados especializados.

Desarrollo de la temática.

Procedimiento de investigación

Se plantea el manejo de un “sincretismo en la investigación”, buscando un estudio que lleve a una memoria constructiva,⁶ al presentar la descomposición de la imagen⁷ como un primer recurso de análisis para que, al contrastarla con otras disciplinas y en su comparación con las actividades realizadas en la actualidad por los canteros, se obtenga una visión y estructura amplia, así como novedosa, a fin de localizar los cambios y permanencias de las actividades de los artífices de la piedra en la ciudad de San Luis Potosí. Asimismo, cómo estas actividades forman parte del inicio del estudio estereotómico de la piedra. El análisis responde las siguientes preguntas intrínsecas:

1. Descripción y origen de la imagen.
2. El autor-editor, la preparación, el método y su finalidad.⁸

² La palabra nace a través de las epístolas entre Desargues y Curbelle. Enrique Rabasa Díaz, *De la cantería medieval a la estereotomía del siglo XI*, Madrid, Akal, 2000, p. 234.

³ Por lo tanto, es referido a un estudio geométrico. *Ibidem*, p. 239.

⁴ Luis Alberto Torres Garibay, *Seminario de Tecnología Histórica de la Arquitectura*, Morelia, UMSNH, 2016.

⁵ “La historia quiere aprender de los hombres [...] El conocimiento del pasado está en constante progreso, que se transforma y se perfecciona sin cesar”, Marc Bloch, *Introducción a la historia*, México, FCE, 1952, pp. 24-25, 49.

⁶ “[...] utiliza, además, metodologías más cualitativas, cambiándose la aspiración de universalidad por regionalización y su memoria constructiva”, María Eugenia Ortigosa Morillo, Marina González de Kaufman y Nixón Molina, “La apropiabilidad de la tecnología tradicional para viviendas de bajo costo en Maracaibo, Venezuela”, *Espacio Abierto*, vol. 11, núm. 3, julio-septiembre de 2002, p. 499.

⁷ Apoyada en la deconstrucción de Harley. Bryan Harley, *La nueva naturaleza de los mapas*, México, FCE, 2005.

⁸ Izarosara Borges Rahy, “Una construcción de un mapa –imagen— presupone una acción selectiva”, *Cartografía e iconología de Salvador del siglo XVII*, Brasil, UFBA, 2003, pp. 75-96.



Figura 1. Fray Bernardino de Sahagún, "El trabajo en una cantera", en *Códice Florentino*, 1575-1577. Fuente: Biblioteca Medicea Laurenziana, Florencia.

3. Imágenes similares antecesoras en relación con la imagen seleccionada.⁹
4. Los ejecutores: los artífices de la piedra.
5. Contrastar con los documentos de la época: tratadistas.
6. La imagen en contraposición con lo contemporáneo, entrevistas *in situ* con canteros y su contraste con otras disciplinas: geología, historiografía de la tecnología constructiva histórica, etnografía, etc.

⁹ Se plasma la estructura y el tipo de conocimiento del autor: Priscilla Connolly, "¿El mapa es la ciudad?", *Boletín del Instituto de Geografía*, núm. 66, 2008.

7. Ausencias de la imagen.
8. Lectura secuencial de imágenes descompuestas: proceso estereotómico.

1. Descripción y origen de la imagen

La imagen que dio inicio a la búsqueda por el proceso estereotómico de los artífices de la piedra en el tiempo es la ilustración conocida como "El trabajo en una cantera", cuya autoría, en el sentido de la edición, organización del texto y acomodo de los elementos gráficos, se atribuye a fray Bernardino de Sahagún, datada entre 1575 y 1577 (figura 1).¹⁰

2. El autor-editor,¹¹ la preparación, el método y su finalidad

Fray Bernardino nació entre 1498 y 1500, con el nombre de Bernardino de Ribera, en el pueblo leonés de Sahagún. Ingresó a la Orden de San Francisco en 1520 y en 1524 se ordenó como sacerdote. En 1529 llegó a la Nueva España.¹² Asistió a la Universidad de Salamanca en 1512, donde inició cursos de filosofía, teología, gramática, retórica y lenguas clásicas.¹³ El proceso de compilación de la información¹⁴

¹⁰ Llamada *Historia general de las cosas de la Nueva España*, a las versiones preparatorias se les conoce como *Códices matritenses* (1558-1569) y, finalmente, *Códice Florentino* (1575-1577). Xavier Noguez, "Códice Florentino", *Arqueología Mexicana*, 1993, recuperado de: <<http://www.arqueomex.com/S2N3nCODICE115.html>>, consultada el 27 de abril de 2016.

¹¹ "Traducen una intención del autor-editor de transmitir un mensaje." I. Borges Rahy, *op. cit.*, pp. 75-96.

¹² X. Noguez, *op. cit.*

¹³ Preocupación por la enseñanza de la doctrina cristiana. Promueven la sistematización de la escuela, cultivando la filosofía y la teología. Jean Flors, *La espiritualidad monástica durante la Edad Media*, Barcelona, Flors, 1969, pp. 905-913.

¹⁴ Se trata del difrasismo "in xóchitl, in cuicatl", expresado por una flor y una vírgula de la palabra, que significa recitar poesía o un texto literario, cantar y, en este caso, leer un códice o mapa. Berenice Alcántara Rojas, *La obra de fray Bernardino de Sahagún*, México, UNAM, 2008, recuperado de: <unam.academica.edu/BereniceAlcantara>.



Figura 2. Trabajo constructivo en la edificación de un castillo, el cual se inicia con el trabajo de la cantera. Fuente: Erlande Brandenburg, 1995.

se realizó mediante la colaboración de indígenas trilingües para entrevistar a los ancianos nahuas, a fin de plasmar tal conocimiento con el apoyo de los tlacuilos.¹⁵

Al contar con las entrevistas traducidas, dirigió, organizó y editó los textos con el apoyo de alumnos, quienes lo ayudaron a elaborar las versiones previas (*Códice Matritense*) y el documento de *Historia general de las cosas de la Nueva España*.

La finalidad de las imágenes responde a las re-latorías visuales de su trabajo de investigación de campo, que pretendía rescatar y preservar el conocimiento mexica.¹⁶ La sección del documento

¹⁵ Los tlacuilos fueron artistas indígenas que se dedicaban a la pintura mural y de códices antes de la conquista, los cuales realizaron diversas obras en los primeros conventos del siglo XVI. Usaban papel amate o *amatl*, piel de venado, tela de algodón tejida en telar de cintura y papel de maguey. *Idem*.

¹⁶ Consultado en *Vanguardia* el 29 de julio de 2016. En 2012, el Conaculta anunció que los *Códices matritenses* y el *Códice Florentino* estarían disponibles en la Biblioteca Digital Mexicana.

se refiere a los “vicios y las virtudes” de los trabajadores constructivos:¹⁷

El cantero tiene fuerzas y es recio, ligero y diestro en labrar y aderezar cualquier piedra. El buen cantero es buen oficial, entendido y hábil en labrar la piedra, en desbastar, esquinar y hender con la cuña, hacer arcos, esculpir y labrar la piedra artificiosamente; también es su oficio trazar una casa, hacer buenos cimientos y poner esquinas y hacer portadas y ventanas bien hechas, y poner tabiques en su lugar.

3. Imágenes similares antecesoras en relación con la imagen seleccionada¹⁸

Se analizaron aquellas imágenes que pudieron servir de inspiración e influencia para el autor, tanto en los dibujos como al editar el conocimiento y las entrevistas realizadas en campo. Las imágenes antecesoras muestran, de manera similar, las diferentes actividades en el trabajo de la piedra para las obras de arquitectura civil (castillo) en la Baja Edad Media.¹⁹

En la figura 2 se muestra la extracción —un pre-dimensionamiento de la roca—; en primer plano destaca, a la izquierda, un individuo con gorro y con una escuadra, lo cual indica que es maestro

¹⁷ Fray Bernardino de Sahagún proporciona una serie de relatos donde describe las características de trabajadores en la construcción. Elena de Gerlero, “Diferentes aspectos de la construcción ilustrados en el *Códice Florentino*”, en Magali Ballesteros y Carmen Corona (comps.), *La construcción en el arte*, México, Talleres Gráficos de la CNIC, 1987, pp. 76-77.

¹⁸ Entre las inscripciones más antiguas sobre las actividades de los artesanos de la piedra se encuentran la tumba TT100, localizada en la Necrópolis de Tebas, así como la capilla funeraria del visir Rejmira. Guidici e Romei, *La scultura dall'antichità a oggi*, Milán, Giorgio Mondadori, 1995, p. 10.

¹⁹ Trabajos pictóricos de la escuela de Flandes. Esta imagen pudo ser un referente e influencia para el trabajo de Sahagún, tanto en el tema como en la composición. Alain Erlande Brandenburg, *The Cathedral Builders of the Middle Ages*, Londres, Thames & Hudson, 1995, recuperado de: < <http://sp1.fotolog.com/photo/33/17/106/.jpg> >, consultada en mayo de 2016.

tracista, además de conocer de geometría y matemáticas para efectuar el trazo. El otro individuo bate el mortero en la parte intermedia. Se muestra a otro trabajador transportando en dos cubetas de madera distintos materiales. En la obra se identifica al maestro organizador o arquitecto que traza e identifica un dibujo sobre un pedestal o banco; más arriba se ubica un trabajador que coloca las piezas en un tamaño inferior al antes mencionado. Tales actividades se repiten en la imagen propuesta por Sahagún.

4. Los ejecutores: los artífices de la piedra

Los artífices de la piedra son aquellas personas que trabajaron la piedra a lo largo del tiempo en la actual área geográfica perteneciente a la ciudad de San Luis Potosí y que, de acuerdo con las actividades estereotómicas que dominaban, transmitían a los miembros de su grupo familiar. Según este cúmulo y práctica de conocimientos, se les asignó un nombre dentro de su organización, y éste definía la posición socio-espacial dentro del taller de cantería.

El individuo chichimeca de la sierra de San Miguelito fue el primer artífice de la piedra, al elaborar piezas “percutidas” con pedernal en Aridoamérica;²⁰ posteriormente, a finales del siglo XVI se identifica el término “cantero explorador” para aquel individuo peninsular explorador²¹ que sabe identificar el

yacimiento o cantera²² para extraer la piedra, y asimismo sabe transportar la piedra y defenderse en los caminos.

En cambio, en el siglo XVII el término “picapedrero”²³ se identifica para los ayudantes en la extracción o corte de la piedra; el “cantero” es aquel trabajador con el nivel de maestro conocedor de la talla de piedra o cantería,²⁴ experto en el proceso de la talla de la piedra, quien era el organizador de la obra y el profesional que organizó el sincretismo constructivo en la ciudad de San Luis Potosí.

Para finales del siglo XVIII y principios del XIX, al maestro cantero que alcanzaba una posición socioeconómica relevante se le asignó el término de “arquitecto”,²⁵ debido a que fue el principal fabricante de edificios de piedra; paralelamente el gremio se diversificó, lográndose encontrar talleres dedicados exclusivamente a la extracción y a la talla de productos como losillas o piedra de cuña.

Esta posición cambiaría durante el siglo XIX, cuando se anularon los derechos de los gremios y el experto maestro de saberes ancestrales trabajó para los diseños de los academicistas, para más tarde especializarse en exclusiva en lápidas o losas de piedra, entrenándose así como “lapidario”,²⁶ un tér-

²⁰ “[...] la piedra servía para percutir el bloque original. Así era desbastado paulatinamente, removiendo capa por capa, hasta bosquejar la forma original.” Con las piedras lascas cortaron ramas y retiraron la corteza de las mismas para la primera construcción habitacional de tipo choza. Oscar Salinas Flores, *Tecnología y diseño en el México prehispánico*, México, UNAM, 1995, pp. 8-9.

²¹ La solicitud de registro de la primera cantera fue hecha el 28 de noviembre de 1595 por Benito Antúnez de Miranda, maestro de cantería; localizada a dos leguas del asentamiento español en camino a la Ciudad de México. AHESLP, AMSLP, Gobierno administrativo, vol. 001, t. 15, f. 2.

²² “Cantera. Sitio de donde se saca piedra, greda u otra sustancia análoga para obras varias”, en *Diccionario de la lengua española*, recuperado de: < <http://dle.rae.es/?id=7C9PGap> > .

²³ Miguel Ángel realizó una serie de apuntes para la extracción, con instrucciones para los picapedreros o ayudantes en la extracción. Este apunte data de 1525. Guidici e Romei, *op. cit.*, p. 42.

²⁴ Aquellos elementos arquitectónicos terminados y en función labrados en piedra. Pascual Madoz, *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*, Madrid, Saggasti Madoz, 2008 [1830], digitalizado por UCM.

²⁵ En los recibos de trabajos en cantería: “Por 78 p.s pagado al Mtro. Arquitecto por la hechura de los dos coraterales como consta en su recibo no. 5”. AHESLP, Alcaldía mayor, 1806.

²⁶ En cambio, durante los siglos XVII y XVIII el lapidario era en su mayoría tallador de elementos funerarios, en primer lugar en piedra; a mediados del siglo XIX se convirtió en un especialista en esta rama de la piedra, y en el siglo XX se evidenció su especialidad por la técnica de pasta de granito.



Figura 3. Dos fragmentos del documento gráfico "Relación geográfica de las villas de San Miguel y San Felipe de los Chichimecas". De izquierda a derecha se observa a un individuo chichimeca experto en la percusión de la piedra para elaborar herramientas con las que podía edificar su choza. A la derecha se ve al individuo explorador peninsular que localizó la primera cantera en el entonces pueblo de San Luis. Fuente: Real Academia de Historia, Madrid, manuscrito sobre papel dibujado a plumilla en tinta de bugalla e iluminado a la aguada, 1577 y 1580, 82 x 61 cm.

mino que proliferó en los testamentos. Al cantero que se especializó en técnicas escultóricas en la talla en mármol y tobas volcánicas a finales del siglo XIX en San Luis Potosí se le llamó "escultor".²⁷

En el primer tercio del siglo XX el cantero se adecuó a las exigencias plásticas de "la búsqueda de la identidad mexicana"; entonces se le identificó como un "tallador de molduras", neoprehispánico y neovi-reinal. En la segunda mitad del siglo XX se convirtió en "laminador" de piedra, y a finales del XX y principios del XXI se subcontrató para sobrevivir como "azu-lejero" o "colocador de piedra" para revestir muros.

El término "artesano" refiere a la artesanía;²⁸ si bien implica un objeto elaborado hecho a mano y con

²⁷ El término "escultor" se vuelve relevante e implica conocimientos en minas y geología, plásticos-estéticos, matemáticos y geométricos; promovido por la Academia de San Carlos a finales del siglo XVIII y desarrollado a lo largo del siglo XIX en México. Así como la influencia del taller de los hermanos Biagi en San Luis Potosí.

²⁸ "[...] La naturaleza especial de los productos artesanales se basa en sus características distintivas, que pueden ser utilitarias, estéticas, artísticas, creativas, vinculadas a la cultura, decorativas, funcionales, tradicionales, simbólicas y significativas religiosas y socialmente." UNESCO/CCI, Manila, 1997.

las técnicas tradicionales, en el comienzo de su oficio no nació como artesano, sino que se convirtió en éste para su subsistencia en el siglo XXI (figura 3).

La diferencia en la definición de estos ejecutantes con otros autores²⁹ es que ellos no contemplaban en el desempeño de sus actividades a la estereotomía, ni su proceso. Es decir, no se sumergían en las actividades geométrico-matemáticas de extracción, corte, trazo, talla, ensamblaje, colocación y terminado de la misma; tampoco a la logística constructiva que era parte del repertorio de conocimientos de este artífice.

Incluso no refieren a la habitabilidad, al acto de vivir, habitar y construir. Esta habitabilidad es cultural, porque en cada comunidad es diferente este proceso de transferencia; es decir, es diferente el hábitat, el habitar y los hábitos comunes, etc. Las soluciones son similares; intervienen la creatividad y la imaginación de un pueblo en diferente temporalidad.

Pero también lo es de manera constructiva-estereotómica, ya que a la vez que el individuo crece, va adquiriendo conocimientos estereotómicos de esa misma habitabilidad: selección y búsqueda de determinada piedra en su hábitat, juegos con herramientas, piedras, etc.; asimismo, la convivencia en el taller va construyendo su conocimiento estereotómico.

5. Contrastar con documentos especializados de la época: tratadistas

Es importante contrastar estos conocimientos con los escritos especializados sobre el trabajo de la cantería. Para las fechas en que se realizó la imagen estudiada (1575 y 1577), se presentan los siguientes

²⁹ Cfr. Martha Fernández, "El albañil, el arquitecto y el alarife", *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, núm. 55, 1986; Benjamín Ibarra Sevilla, "El arte de la cantería mixteca, destreza tecnológica de los indígenas del s. XVI", *ESARQ* (blog), 2014; José Antonio Terán Bonilla, *Los gremios de albañiles en España y Nueva España*, México, UNAM, 1988.

autores que pudieron ejercer una influencia en su obra, o bien en los procesos que el fraile observaba:

- Marco Vitruvio Pollion, *De Architectura Libri decem*, 1486.³⁰
- Leon Battista Alberti, *De re aedificatoria*, 1452.³¹
- Sebastian Serlio Boloñés, *Los libros de arquitectura*, 1537-1551.³²
- Iacomo Barozzio da Vignola, *Regola delli cinque ordini d'architettura*, 1562.
- Andrea Palladio, *I quattro libri dell'architettura*, 1570.³³

Algunos de ellos se realizaron en una temporalidad paralela a la imagen estudiada.

Existen otros documentos elaborados por los mismos canteros europeos. Sin embargo, éstos no se dieron a conocer en México hasta finales del siglo XIX, y se les conoció como la geometría constructiva.³⁴ De estos últimos podemos saber el grado de conocimientos geométricos y matemáticos que poseían para trazar, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Villard de Honnecourt, 1225-1235.
- Hernán Ruiz, el Joven, *El libro de arquitectura*, 1558-1560.

³⁰ Es decir, Vitruvio le concede mayor importancia a la etapa de extracción del material.

³¹ La aritmética y la geometría; son las ciencias más indispensables para el arquitecto. Suárez Quevedo, UCM, 2009, recuperado de: < <https://biblioteca.ucm.es/foa/peca/num9/0901.htm> >, consultada el 2 de mayo de 2016.

³² Sobresale como el primer tratado de arquitectura que plantea los cinco órdenes.

³³ Otorgándole una importancia a la composición clásica en su conjunto. Andrea Palladio, *Los cuatro libros de la arquitectura*, Madrid, Akal, 2008, pp. 3-8.

³⁴ "Esta geometría primaria expuesta en base a la experiencia en los talleres de cantería medieval, se le llamaría geometría constructiva". José Calvo López, *La literatura de la cantería: una visión sintética. El arte de la piedra: teoría y práctica de la cantería*, Madrid, CEU (Cuadernos de Investigación, 1), 2009, pp. 100-102.

- Ginés Martínez de Aranda, *Los cerramientos y trazas de montea*, siglo XVI.

De *Regola delli cinque ordini d'architettura*, por Vignola,³⁵ destaca la edición de 1764. El libro sirvió como base para muchos artífices de la piedra para edificar obras clásicas de los siglos XVIII y XIX.

En San Luis Potosí, las cuatro localidades de extracción y tallado de la piedra hablan del "Viñola" como un documento referencial de donde sacaron la imagen de los órdenes clásicos aquellos canteros que dijeron conocerlo e identificaron los elementos de una columna y órdenes clásicos.

El propósito didáctico de este tratado es posible identificarlo a través de las detalladas láminas que presenta, en las cuales se ilustra una sección del elemento tipo "corte arquitectónico", así como la planta de cada elemento desde su basa, pedestal, columna, entablamento, etc., como si él mismo lo fuera a realizar.

De este modo, el documento queda como una serie de plantillas listas para su trazo y posterior talla, ya que establece, por medio de los perfiles³⁶ o secciones, el nivel de profundidad a desbaste de la piedra preparada para un determinado elemento arquitectónico.

Al hacer un recuento de los tratadistas, así como de diversos documentos que versan sobre la cantería, se observa la falta del tratamiento o explicación gráfica de algún documento, plano o traza dentro de la imagen estudiada de Sahagún.

³⁵ Nace en Vignola en 1507 y muere en Roma en 1573. Discípulo de Miguel Ángel, al que sucedió en las obras de la Basílica de San Pedro. Sus obras arquitectónicas son la Iglesia del Gesù, Villa Julia y el Palacio Farnesio de Caprarola. Iacomo Baressi da Vignola, *Regla de las cinco órdenes de arquitectura*, Madrid, Extramuros, 2009 (ed. facsimilar de la de 1764, Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando).

³⁶ Referido a la sección del elemento arquitectónico o "corte arquitectónico".

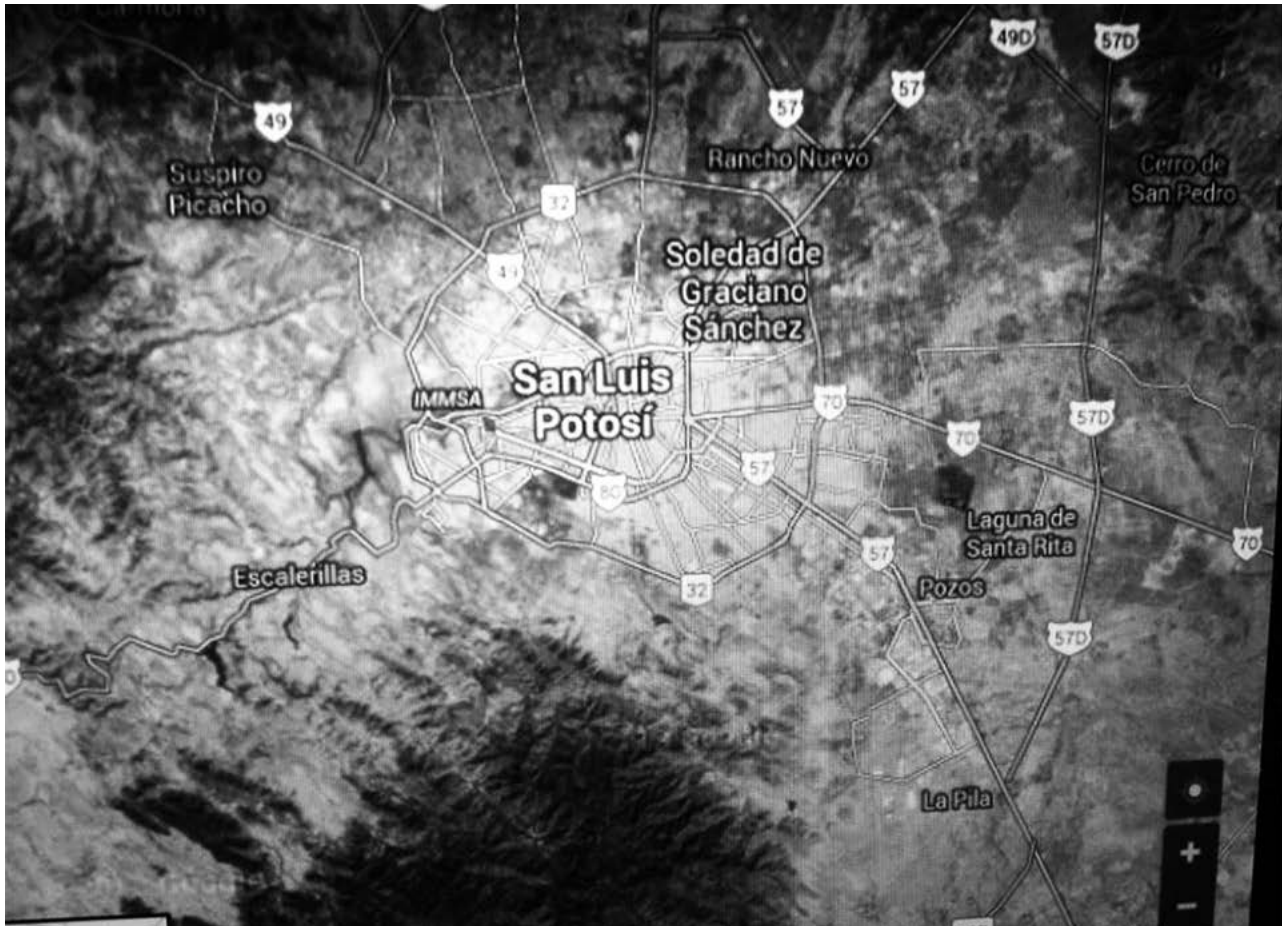


Figura 4. Imagen satelital de los lugares de extracción de la piedra, desde el extremo sureste (El Arroyo-La Pila) y sur (Cañada del Lobo) hasta el suroeste (Escalerillas) de la ciudad de San Luis Potosí. Se trata de sitios con cañadas y fosas tectónicas (Labarthe, Tristán y Aranda, 1982). Fuente: Google Earth, consultada el 9 de mayo de 2016.

6. La imagen en contraposición con lo contemporáneo, entrevistas *in situ* con canteros y su contraste con otras disciplinas: geología, historiografía de la tecnología constructiva histórica, etnografía, etc.

Este paso de la investigación resultó definitivo para contrastar los cambios y permanencias en cada una de las actividades desarrolladas por los canteros.³⁷ El pri-

mer tercio superior que compone la imagen describe la cantera. Este término hoy en día es usado por los geólogos³⁸ como un “lugar de extracción” de una determinada roca dimensionable. Al analizar la imagen, observamos un conjunto de altas rocas octogonales que explican la lejanía con los poblados, lo que se pudo comprobar con imágenes satelitales (figura 4).

³⁷ “[...] la tarea de la etnografía a realizar, no fue de una mera observación, ni la descripción simple; sino de la descripción de los significados de la acción humana realizada de tal modo que pueda ser explicada e inteligible”. Se inició el proceso de entrevistas en la periferia de la ciudad, donde se localizan los talleres

de cantería. Clifford Geertz, *The Interpretation of Cultures*, Nueva York, Basic Books, 1973, pp. 25-27.

³⁸ Entrevista con el ingeniero geólogo Antonio Olvera Campos, director del área técnica de Minería de la Sedesol, San Luis Potosí, 2015. El término “cantera” lo utilizan los geólogos como un lugar de extracción de una roca determinada.



Figura 5. "Cortador" sujetando una barra para fisurar o diaclasar la piedra para hacer un barreno, en el cual será injertada la pólvora o la cal que ayudará al desprendimiento final de la piedra. Cantera La Cueva, al sur de la ciudad de San Luis Potosí. Fotografía de Rocio Ivet Oros Guel, mayo de 2015.

Primera actividad: la extracción o corte de piedra

En la imagen estudiada, observada de arriba abajo, se identifica, en primer plano, el yacimiento de la piedra, también llamado "corte". Se observan tres "cortadores de piedra", dos de los cuales presentan las herramientas descritas como "barras", las cuales ayudan hacer el "apalancamiento" y provocar grietas en la roca. El tercer trabajador retira la piedra redondeada, por lo que ésta rueda y cae del yacimiento.³⁹

³⁹ *Idem.* Se reconoció que la ignimbrita o toba volcánica más dura se localiza en la cantera perteneciente a la comunidad del Arroyo.

Hoy en día, para extraer la piedra se debe realizar un hueco o barreno, el cual se practica en las barras hasta lograr una profundidad de un metro. Al tener el barreno a 80 cm de profundidad, se coloca medio kilogramo de pólvora por cada tonelada de piedra a extraer. También se recurre a dejar tablas de madera —a manera de cuñas— humedecidas para lograr separar la piedra. Cuando se fractura una roca, ésta "se diaclasa" (figura 5).⁴⁰

⁴⁰ En entrevista con el ingeniero geólogo Antonio Pérez se supo que el término "diaclasamiento" se puede aplicar a las cenizas volcánicas o ignimbrita. Cuando se fractura una roca, se dice que "se diaclasa"; es decir, a la acción de fracturar y desprenderse en fragmentos se le llama "diaclasamiento". *Cf.*: Real Acade-



Figura 6. "Oleadas piroclásticas" a las que los picapedreros les designan "paninos"; forman la base de la ignimbrita o toba volcánica, de origen ígneo. Fuente: H. Labarthe y Jiménez, 1992, p. 31.

Otro procedimiento para realizar la extracción consistía en colocar cal en piedra,⁴¹ pero antes era importante conocer el hilo de la cantera para cortarla, ya que se debe "partirla al hilo".⁴² Se hacen todos los "cuñeros" alrededor, se coloca en los huecos la

cal y arriba los cinceles dirigidos hacia la cal; se les coloca agua a cada una de las perforaciones.

La cal se va quemando y continúa el proceso toda la noche; al día siguiente se desprende la piedra de una forma "pareja y limpia" (figura 6).

En el análisis del tercio superior de "El trabajo en una cantera" (figura 1, *supra*) se observa, en el extremo derecho, a un individuo haciendo "rodar" la piedra; es decir, se le tiene que predimensionar o realizar en ella su primera transformación. El tercer trabajador retira la piedra redondeada, por lo que ésta rueda y cae del yacimiento.

La primera transformación de la piedra extraída de la cantera se lleva a cabo para "rodarla" o tras-

mia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2016, recuperado de: <http://www.rac.es/0/0_1.php>.

⁴¹ Cfr: la entrevista con el escultor y profesor Juan Manuel Hernández Fraga. Este método fue corroborado con la información de otro cortador, el maestro Víctor Arredondo Castillo, originario de Pozuelos.

⁴² Término utilizado por los extractores o cortadores de San Luis Potosí, también conocido como parte de la "oleada piroclástica o panino". Corroborado en entrevista con el profesor Juan Manuel Hernández Fraga.

ladrarla al lugar del mismo yacimiento, donde será “transportada” al taller de cantería o al sitio de colocación (figura 7).

Segunda actividad: la preparación de la piedra

En la parte central de la imagen se ilustra cómo los trabajadores la van cuadrando, pues las piedras tienen irregularidades. Allí se ve a un trabajador utilizando una maceta esférica, las cuales eran de doleritas y las herramientas utilizadas para la extracción, pero que cuando se desgastaban eran utilizadas para alisar y labrar las caras de los bloques.⁴³ En la actualidad, en los talleres de la periferia de la ciudad de San Luis Potosí no se emplea esta herramienta, la cual ha sido suplida por la “bocacha” o “marro de boca”, con una apariencia a la de un “hacha”.

Finalmente, en el tercio inferior de la imagen estudiada se observa cómo el individuo de la extrema izquierda “bornea” la piedra con la escuadra; ésta es una actividad de preparación, la cual es realizada por ayudantes o aprendices, además de que el individuo se encuentra sentado, a manera de recibir instrucción. Continuando con el proceso estereotómico, se procede a cortar la piedra mediante la acción de “cuñear” la piedra; se realiza un corte o división de la piedra mediante los “cuñeros” (figura 8), como se conoce a los cinceles o cuñas alineados entre 10 y 15 cm entre cada uno de ellos: al momento de imprimir fuerza sobre éstos, la fracturarán de manera lineal.

Para terminar las actividades de la preparación de la piedra se encuentra la acción de “bornear la piedra” o “destorcerla”; es decir, se emparejan los niveles mediante el uso exclusivo de la escuadra, sin utilizar el nivel de burbuja o de albañil (figura

⁴³ “Utilizaron las rocas más duras (diabasas) para extraer y para trabajar su piedra (granito, caliza y arenisca).” Alonso Ruiz B., *Canteros castellanos en India, siglo XVI*, Madrid, Instituto Juan de Herrera, 2011, pp. 79-80.

9), con la finalidad de obtener un bloque cúbico.⁴⁴ En otras regiones del país, el proceso de retirar las partes salientes, conocido como “cuadrarla o borrarla”, es designado como “dar el paramento”, y al retiro o desbaste se le llama “desgruesar”.⁴⁵

Tercera actividad: la talla de la piedra

Para terminar el análisis de la imagen “El trabajo en una cantera” de fray Bernardino de Sahagún, el individuo en el extremo derecho inferior está tallando una base de la columna mediante el uso de cincel y marro. Esto indica una actividad de talla que implica un conocimiento especializado y con experiencia, así como el conocimiento de la traza geométrica que determina la talla del elemento pétreo y su ensamblaje; por lo tanto, este personaje concentra la experiencia de un maestro en cantería —presenta una cabellera rubia o bien sin cabello, lo cual refiere a un maestro cantero peninsular⁴⁶ o bien a la experiencia del mismo.

Además, se trata del personaje en la imagen que presenta más herramienta, lo cual denota sus amplios conocimientos en el oficio, de manera similar a los talleres de cantería en San Luis Potosí; esto es, por un sentido práctico. Otra forma de identificarlo es debido a su posición dentro del esquema compositivo —en primer plano en el extremo derecho—, lo cual indica una jerarquía, tal como se observa en los actuales talleres de cantería en San Luis Potosí,

⁴⁴ Utilizando las escuadras en vez del nivel de mano o de “albañil”. Entrevista con el maestro Saúl Bravo.

⁴⁵ Pablo Muñoz Rodríguez, *Piedra a piedra*, Guadalajara, UdeG, 1983, pp. 90-92.

⁴⁶ “Uno de los más reconocidos maestros en cantería. Trabajó en la Ciudad México desde 1530 hasta 1562, enseñó el arte de la cantería a los indígenas”. Su descendencia, preparada en el oficio, se cree que fue llevada por fray Diego de la Magdalena en 1592 para enseñar diferentes oficios a la población chichimeca de San Luis Potosí. Juan Miguel Serrera, “Diego Díaz de Lisboa, cantero y arquitecto del virrey Mendoza”, *Laboratorio de Arte*, núm. 5, 1992.

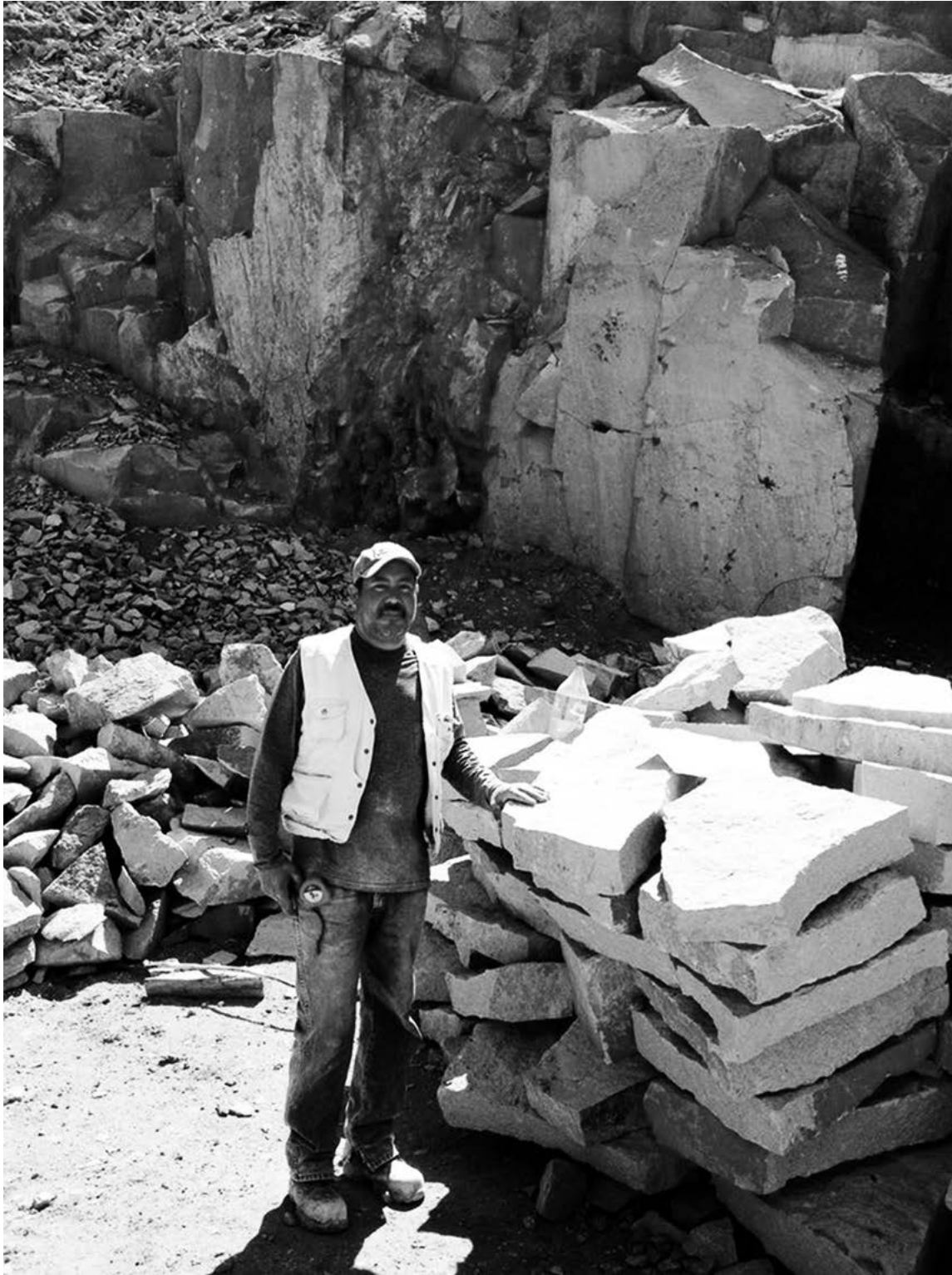


Figura 7. "Cortador" trabajando la primera transformación o predimensionamiento de la piedra. Cantera El Arroyo, sureste de la ciudad de San Luis Potosí. Fotografía de Rocío Ivett Oros Guel, marzo de 2016



Figura 8. La actividad de “cuñear la piedra” implica colocar cuñas o cinceles con una separación de 10 cm y golpear cada uno de ellos, separando los bloques de una manera lineal. Fotografía de Rocío Ivet Oros Guel, 15 de abril de 2015.

donde el líder maestro y patriarca se coloca especialmente frente al taller o en una posición donde sea observado por los demás miembros, de modo que adquieran su conocimiento.

La talla de la piedra en la periferia de la ciudad de San Luis Potosí se realiza a manera de estratos o

desniveles. Los canteros de Escalerillas, comunidad al suroeste de la ciudad de San Luis Potosí, no aplican el término “por robos”;⁴⁷ es decir, “no se roba nada,

⁴⁷ El método de corte que en España se le denominó “por robos” y que Palacios denominaría “por baibel!”. En San Luis Potosí, Mé-



Figura 9. Actividad de "bornear la piedra" ayudándose de escuadras y reglas para lograr un bloque cúbico. Fotografía de Rocio Ivvett Oros Guel.

porque con nada se quedan"; en cambio, a la actividad que utilizan para tallar se le designa como "reti-

xico, el término "corte" se refiere a la extracción de la piedra, y el término "tallar" es utilizado para el desbaste o dar forma a la piedra. José Palacios Gonzalo, *Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento español*, Madrid, Munilla-Leira, 2003, p. 20.

ro o talla por estratos o niveles" (figura 10).⁴⁸ La traza y la talla correcta determina una estructura sólida a

⁴⁸ "[...] los dos métodos de corte para Derand reciben los nombres de 'panneaux' (paneles) y 'equarrissement' (cuadratura)". Es decir, por paneles. *Idem*.



Figura 10. En el proceso de la "talla" se empieza a desbastar o retirar el material de acuerdo con estratos o niveles, empezando a definir con el nivel más profundo. Este procedimiento se observó en Escalerillas, San Luis Potosí. Fotografía de Rocío Ivett Oros Guel.

consecuencia de las características del material constituyente de la estructura, ya que la piedra debe presentar una precisión en sus uniones y un ensamblaje exacto en todo el elemento (figura 11).⁴⁹

Se identificaron herramientas muy sencillas, que a su vez aparecen en la imagen analizada: cincel,

⁴⁹ "Debido a las características de la piedra, no admite tolerancias por la exactitud del encaje y al derroche de energías que hubiera supuesto un mínimo desorden en las piezas". Juan Cabrera Aceves, *Templos novohispanos de Valladolid*, Morelia, Patrimonio Humanidad, 2011, p. 77.

marro e incluso la piedra. Se trata de herramientas elementales utilizadas y probadas por diversas generaciones constructivas, y que es frecuente observar en los actuales talleres de cantería debido a su fácil manejo, además de que resultan primordiales para la ejecución de la cantería y del conocimiento estereotómico.⁵⁰

⁵⁰ "Una regla de trabajo es que las herramientas más simples registran duraciones muy grandes, y que las herramientas complicadas presentan episodios breves de invenciones." George Kubler, *La arquitectura mexicana del siglo XVI*, México, FCE, 1982 [1948].



Figura 11. Herramientas utilizadas por los canteros de San Luis Potosí, similares a las presentadas en la imagen estudiada de Sahagún; entre ellas se identificaron, de izquierda a derecha: bocón o máquina, dos cinceles, dos escoplos y dos gradinas o “perros”. Fotografía de Rocío Ivett Oros Guel, abril de 2015.

7. Ausencias de la imagen

“Lo esencial es invisible a los ojos”:⁵¹ es importante hacer la lectura de lo que no está, de lo que se dejó a un lado, cuyo verdadero valor no es evidente. En esta ima-

⁵¹ Antoine de Saint-Exupéry, *El principito*, 1943, capítulo xx, recuperado de: < <http://www.agirregabiria.net/g/sylvainaitor/principito.pdf> >.

gen Sahagún no registró la actividad medular del oficio del cantero. La traza es definitoria para la talla de la piedra, así como para su terminación y, finalmente, para el ensamblaje de la pieza (figura 12).

La estereotomía también implica las posibilidades tecnológicas del manejo y transporte de la piedra utilizada en la construcción. Sahagún plantea esta actividad en otras imágenes ubicadas en el mismo

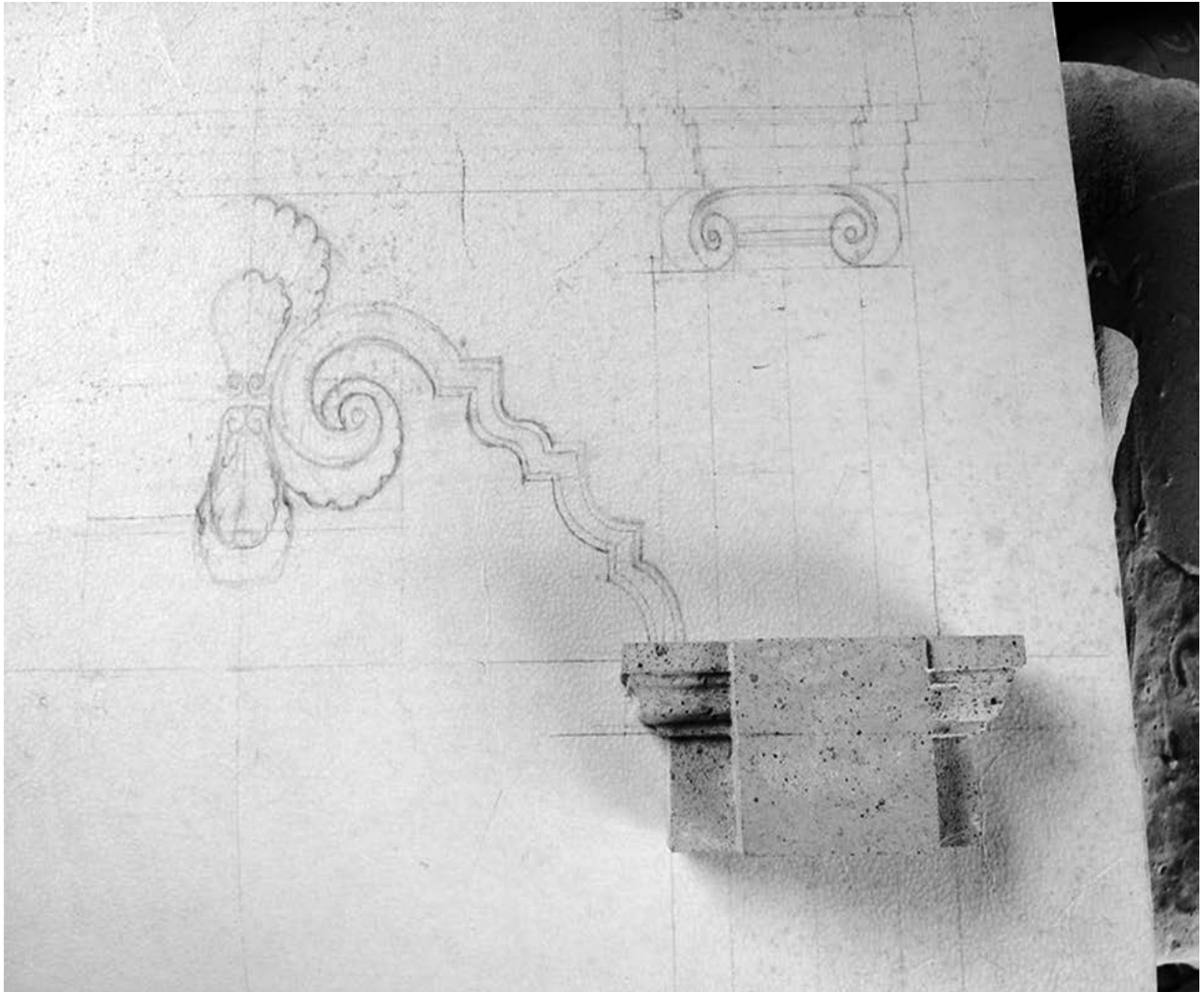


Figura 12. El trazo geométrico contempla la habilidad matemática de esculpir en la piedra la imagen diseñada o solicitada. Incluye un conocimiento clásico de las proporciones. Fotografía de Rocío Iveti Oros Guel, octubre de 2015.

códice.⁵² Incluso explica la transmisión del conocimiento del maestro aprendiz, o bien del padre al hijo, en el *Códice matritense*.

Otra de las actividades no localizadas en la imagen de Sahagún fue la del ensamblaje —la cual también es determinada por el trazo geométrico-matemático— y colocación de la pieza, ya que, se-

⁵² Allí se presenta una ilustración de una carretilla, la cual se utilizaría para transportar una piedra para la construcción de la nueva Catedral de México, jalada por una multitud de indígenas.

gún la dimensión de la pieza tallada, se puede terminar en el taller o en la obra misma. La importancia radica en dejar la dimensión justa (figura 13), para recibir la pieza y “ahogar” o recibir el mortero en ese hueco, de modo que provoque una unión sólida. La importancia de un buen trazo, así como de la talla precisa, se observa en el momento del ensamblaje, al ver la precisión de las piezas y cómo se van “trabando” una a una, con el muro o elemento de carga, hasta terminar el elemento. Con esto se percibe un elemento sólido, al trabajar cada pieza como parte de



Figura 13. Se observa la habilidad del maestro cantero al realizar el trazo geométrico preciso del elemento a tallar; esta precisión se demuestra en el momento del ensamblaje. Fotografía de Rocío Ivett Oros Guel, diciembre de 2015.

su estructura. El elemento tallado en piedra evocará finalmente una armonía arquitectónica (figura 14).

Dentro de la colocación es importante reconocer el llamado “perpetuo silencio”, también designado como “mundo nebuloso y oculto de la tratadística medieval aplicada a la estereotomía”, referente al complicado proceso geométrico-matemático que genera como resultado una serie de trazos y patrones que, a través de la talla y una cuidadosa codificación de piezas, incluye la comprensión de los tratados de cantería.

El trazo, la talla y la colocación justa de las piezas promueven en conjunto una armonía constructiva transcendental.

Otra de las actividades que no se presenta en la imagen estudiada es la referente al acabado final. La actividad de terminación consiste en definir los más pequeños detalles —mediante punzones, que son cinceles afilados con terminación de aguja—, pero también en no dejar las ralladuras realizadas por la misma herramienta. Esto se logra mediante el uso de diferentes tipos de lijas o piedras esmeriles. La última

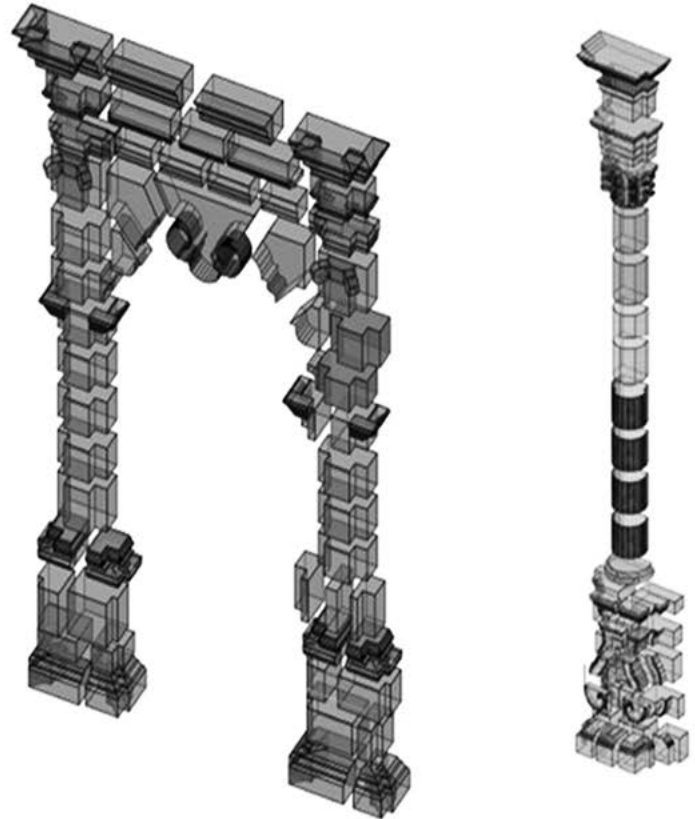


Figura 14. A la izquierda se aprecia el terminado final de la pieza, en la que se definieron los más pequeños detalles, el acabado terso por medio de esmeriles y la limpieza con cepillos y esponjas húmedas. En la parte central y derecha se observan imágenes en 3D del ensamblaje estereotómico, que evoca una armonía constructiva-estructural trascendente. Fotografías de la tesis de doctorado de la autora, 2016.

parte del terminado consiste en lavar la piedra utilizando cepillos o esponja húmeda, con el objetivo de retirar el polvo que se desprendió de este último proceso (figura 14).

8. Lectura secuencial de imágenes descompuestas: proceso estereotómico

La imagen estudiada, por lo tanto, refiere a un conjunto de diversas actividades secuenciales realizadas por diferentes artífices de la piedra; es decir, indica un proceso constructivo que es particular y distintivo del oficio, referido esencialmente a la parte más importante y que no se presenta como imagen, sino como ausencia: la traza geométrico-matemática —el también conocido como “perpetuo silencio”—. El

estudio estereotómico en la ciudad de San Luis Potosí a lo largo del tiempo contempló los conocimientos sobre las condiciones de los materiales utilizados, su proceso, sus herramientas, técnica, composición geológica del yacimiento o cantera, trabajo estructural —tipo de edificación—, estudio de tratadistas y actividades estereotómicas con el paso de los años, lo cual, en conjunto, le dio al trabajo estereotómico de la piedra un resultado volumétrico excepcional y único.

El proceso estereotómico en San Luis Potosí nace del sincretismo constructivo a finales del siglo xvi.⁵³

⁵³ El 4 de marzo de 1592 se descubren las minas de cerro de San Pedro, lo cual promueve la fundación legal del pueblo de San Luis para el abastecimiento de las minas mencionadas. Primo Feliciano Velázquez, *Historia de San Luis Potosí, colección*, t. 1, San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, 2004, p. 461.

El primer gran retraso de 10 años en la obra de la parroquia del entonces pueblo de San Luis manifestó las dificultades iniciales del sincretismo constructivo: diferentes conocimientos edificatorios ancestrales y habilidades técnicas de diversos grupos étnicos⁵⁴ —chichimecas, tlaxcaltecas,⁵⁵ mexicas y purépechas— coordinados por pocos individuos de diferentes culturas y saberes constructivos medievales —peninsulares españoles y portugueses—, dieron paso a las primeras dificultades técnicas y constructivas del sitio, y asimismo, al reto de coordinarse en una unidad bajo las reglas de “la cadena de mando” por el peninsular constructor.

La materialización del proceso estereotómico

Durante el siglo XVIII, gracias a la bonanza económica producida por el desarrollo minero en la región, hubo un auge constructivo en cuanto a arquitectura religiosa. El reflejo de la economía como parte de la cultura de la época se manifestó en el templo de Nuestra Señora de la Virgen del Carmen, donde se observa un derroche de recursos económicos en detalles que tal vez pasen inadvertidos; por ejemplo, las columnas fueron labradas con la misma piedra —veta—, sin “ajustes” de otro tipo de piedra, y las piezas que presentan son monumentales. Esto indica una importante inversión de recursos económicos al pagar la extracción, transporte, trazo, talla y colocación en sitio de piezas monumentales de un solo tipo de piedra, para lo cual se tuvo que haber pagado una cantera o yacimiento con la misma veta completa (figura 15).

Lo anterior contrasta con la desproporcionada, ecléctica y monumental factura popular del Santuario

⁵⁴ Pueblos de indios establecidos desde finales del siglo XVI y principios del XVII, fundados en su mayoría por indígenas de diversas etnias, mestizos, mulatos y advenedizos. En ellos habitaban individuos ubicados a extramuros del pueblo español de San Luis y en dirección a las canteras.

⁵⁵ A extramuros del pueblo español de San Luis, los grupos indígenas fueron separados según su oficio y etnia.

Guadalupano, edificado en el siglo XVIII como un “templo de misericordia o de limosna”, donde el cabildo estuvo a cargo de su edificación y se aceptaron donaciones monetarias y en especie, pero también contribuciones en tiempo mano de obra. Esto se aprecia en la diversidad de la terminación de la piedra; es decir, en los “ajustes” de los elementos arquitectónicos y en la desproporción de algunos elementos decorativos tallados en piedra, debido a que en estas obras los grupos indígenas aprendieron las técnicas de la construcción en la práctica, como su aporte en especie a la edificación del templo.

El encargado por el cabildo de “delinear” o dirigir la obra fue el arquitecto aficionado Felipe Cleere, quien sólo determinaría el tipo de decoración formal a tallar en piedra, utilizando el tratado de *Vignola*, cuyos detalles son copia fiel del documento.

La organización y dirección como tal fue del sobreestante y jefe de taller de cantería Fernando Herrera,⁵⁶ quien coordinó los trabajos edificatorios de la portada tallada en cantería hasta el nivel de bóvedas. Incluso no se reconoció a Cleere como un facultativo de la cantería en su época (figura 15).⁵⁷

Conclusiones

Lo relevante del estudio de una imagen no fue sólo la descomposición y análisis de cada uno de los elementos que lo componen ni la influencia del autor como editor y su preparación. En cambio, se trata de ir más allá, de contrastar la imagen estudiada a la luz de datos encontrados *in situ*, lo cual impli-

⁵⁶ AHESLP, “Actas de cabildo, Cuentas de la construcción del Santuario de Ntra. Sra. de Guadalupe. Cuentas 1772-1819”.

⁵⁷ “[...] No hubo facultativo de ella, que se determinase la composición —del elemento arquitectónico— hasta que por influxo del Señor Don Felipe Cleere actual Yntendente de Zacatecas fueron de esta ciudad del Potosí dos Yndios llamados Antonio Sanchez y José Joaquín Rodríguez quienes reformaron y compusieron la obra del templo.” Carlos Chanfón Olmos, *Historia de la arquitectura y urbanismos mexicanos*, México, UNAM/FCE, 2004. p. 272.

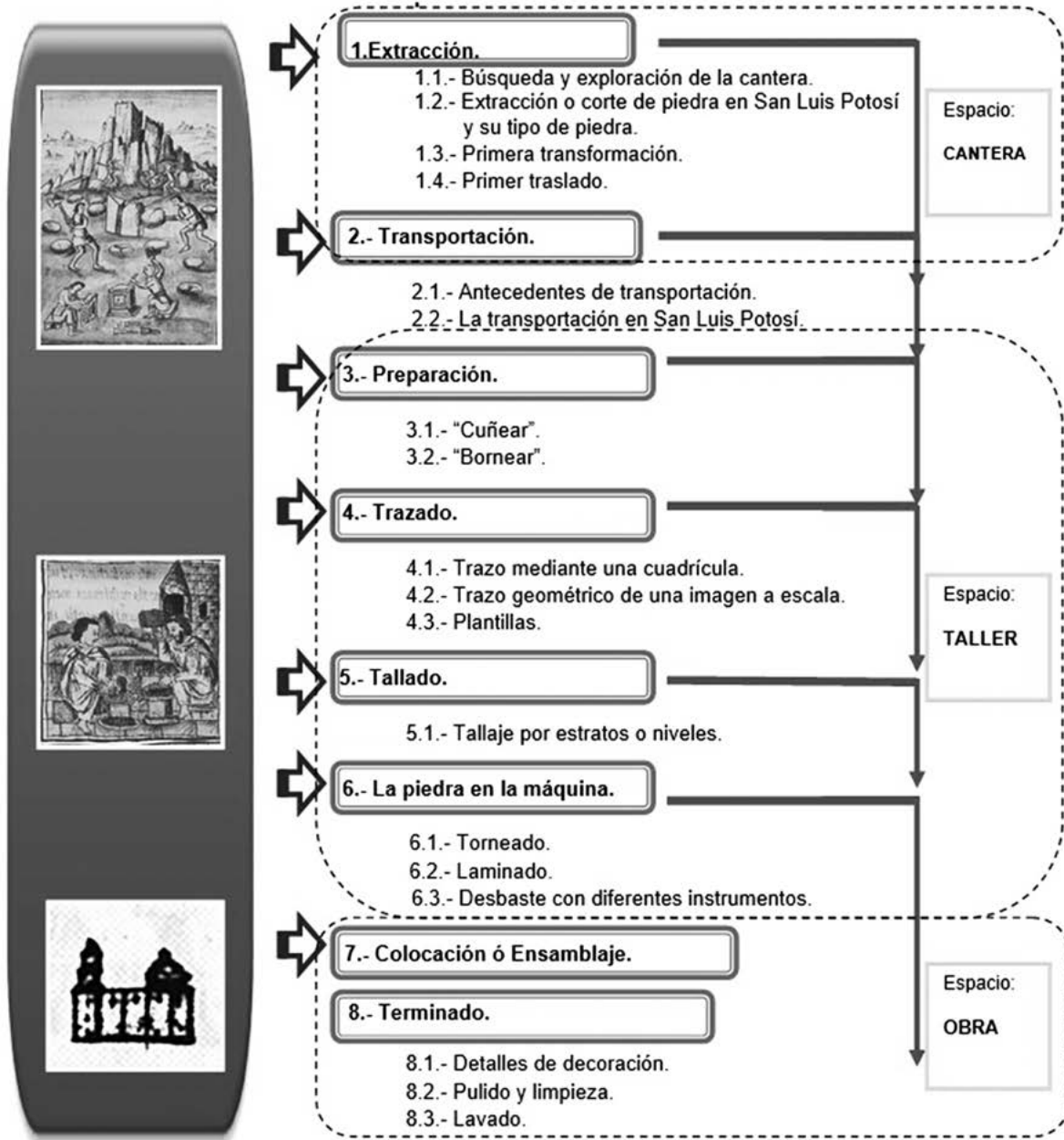


Figura 15. Esquema del proceso estereotómico y las actividades ejecutadas por los artífices de la piedra en San Luis Potosí. Imágenes del *Código Florentino* (1575-1577) y del plano de San Luis Potosí de Burgoa (1794).

có escuchar y analizar las voces que transmiten la sabiduría ancestral constructiva, pues sin éstas los pueblos no tendrían memoria.

Asimismo resultaron fundamentales la comparación, el contraste y el aporte con otras disciplinas para proponer nuevas lecturas, de modo que la pre-

sente investigación sirva como elemento de comparación con otras formas de trabajar la piedra y las diferentes actividades que conlleva el proceso estereotómico (figura 16). La imagen denominada "El trabajo en una cantera" contiene datos veraces y representativos del espacio.

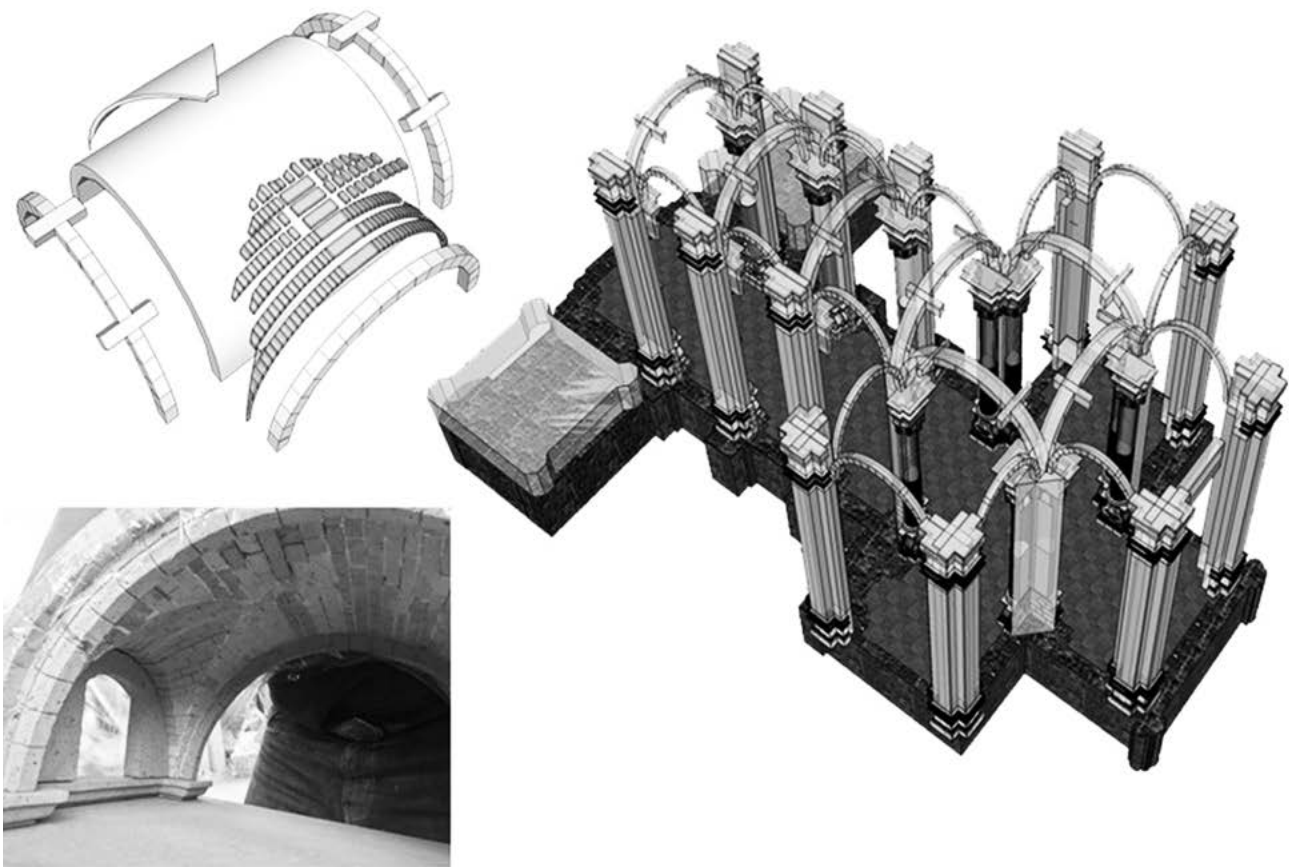


Figura 16. Arriba, a la izquierda, se observa la bóveda de lunetos. Abajo, la reconstrucción de la bóveda de lunetos a escala, realizada por los canteros en mayo de 2017. A la derecha está una vista del Santuario de Nuestra Señora de Guadalupe, donde se aprecian los elementos estereotómicos estructurales: columnas y contrafuertes, los arcos transversales llamados “fajones” y los arcos en el sentido de la nave llamados “formeros”, edificados por el maestro de cantería Fernando Herrera, sobrestante de la obra. Fotografías de la tesis de doctorado de la autora, 2016.

En primer lugar es necesario denotar que el término “cantera” refiere en exclusiva al lugar de la extracción y no al taller como otro espacio de transformación de la piedra; tampoco hace referencia a la obra como tal en relación con el análisis y contraste con las imágenes antecesoras, lo cual demuestra la detallada observación y análisis, además de los filtros culturales y la estructura cognoscitiva de Sahagún (figura 16).

La relevancia del análisis estriba en retomar el estudio de los códices, los cuales presentan datos únicos del estadio histórico que se proponen representar; es decir, se pretende rescatar el conocimiento mexicano a punto de ser exterminado, además de

demostrar el sincretismo cultural que fue empapando la vida cotidiana del siglo XVI en la Ciudad de México y sus alrededores. De igual manera, el presente estudio propone una constante revisión y un trabajo de contraste con los tratados, así como con documentos de geometría constructiva.

Entre las permanencias de las actividades en el proceso de la cantería, de acuerdo con la imagen de Sahagún se encuentran las siguientes:

- Las canteras pueden localizarse por su topografía accidentada, con la presencia de cañadas y fosas tectónicas, donde se observan las “oleadas piroclásticas”.

- Se preserva la técnica de “apalancamiento” en la roca, a fin de diaclasar el material.
- En la actualidad se conserva un tratamiento de la piedra en la cantera para trasladar el material.
- En la “preparación de la piedra” es importante verificar “el hilo de la cantera”; es decir, ver el sentido o la dirección de la veta. Se realiza la acción de “cuñear” la piedra para dividirla y extraer el material a trabajar, para luego borrarla o cuadrarla.
- Las herramientas más sencillas perduran a través de los siglos: la propia piedra para la percusión, así como el cincel, el escoplo, la gradina y el marro para la talla.

Los cambios hallados respecto a la investigación *in situ* comprenden las siguientes actividades:

- La talla de la piedra en San Luis Potosí se realiza de acuerdo con el tipo de trazo, y éste determina los diferentes desniveles, estratos o superficies a tallar. El término “cuadrar” refiere a una de las actividades del proceso de preparación de la piedra y se presenta incluso antes que el trazo.
- En la transportación, antes se empleaban carretas y narrias, jaladas por burros o bueyes; hoy en día se utilizan camionetas y camiones.

La lectura de los elementos que no aparecen resulta verdaderamente significativa en el proceso: la traza geométrica, la cual está íntimamente relacionada con el silencio arraigado del gremio, así como a la conservación del saber ancestral para uso exclusivo del grupo familiar constructivo; es decir, a la cultura constructiva particular de un pueblo. La traza geométrica conlleva a la realización de las plantillas; es primordial para las siguientes etapas, como la talla y el ensamblaje, y se le considera el eje que deter-

mina la buena estructura del elemento construido.⁵⁸ Las plantillas⁵⁹ también son el recurso gráfico para transmitir el conocimiento a otras generaciones.⁶⁰

Dentro de las hipótesis de su ausencia, destacan:

- a) Entrevistas muy respetuosas al “silencio”, en cuanto a tiempo y forma.
- b) El autor consideró que otros documentos se encargarían de dar esta explicación.

El proceso estereotómico cultural comprendió la logística constructiva de un artífice de la piedra, ubicado actualmente en la ciudad de San Luis Potosí, de acuerdo con los saberes y la organización ancestral de su propia cultura, así como la habitabilidad y apropiación del material como grupo cultural constructivo. Estas actividades presentan el uso de la estereotomía, y en sus bases geométricas exponen un razonamiento matemático, lo cual conlleva a un proceso de organización mental. De ahí nace también el perpetuo silencio.

El proceso estereotómico contempla finalmente, en orden secuencial, las siguientes actividades: extracción, primera transformación, diferentes trasladados, transportación, preparación de la piedra, traza, talla, ensamble-colocación de la pieza y terminación de la misma. La cantería en San Luis Potosí, como producto terminado, expone con éxito cada una de las actividades propias del oficio; es en sí misma un conocimiento estereotómico de cada una de éstas, llevadas a un correcto y habilidoso término, que presentan el conocimiento tratadístico, estructural, geométrico, matemático, geológico y pedagógico.

⁵⁸ “La realización de las plantillas implica un conocimiento matemático y geométrico, que sólo se puede desarrollar con la experiencia en la talla de diversas imágenes, y le otorga un grado al cantero”. Rocío Ivett Oros Guel, “Los artífices de la piedra y su producción en la ciudad de San Luis Potosí. Estereotomía y transferencia cognoscitiva”, tesis de doctorado, Morelia, PIDA-UMNSH, 2017, p. 139.

⁵⁹ “Patrones a tamaño natural”. J. Palacios, *op. cit.*, p. 17.

⁶⁰ R. I. Oros Guel, *op. cit.*, pp. 228-229.

El conocimiento estereotómico-constructivo lo conforma también la imaginación y creatividad del pueblo que edifica; en el caso de los artífices de la piedra, se inicia con conocimientos elementales, con razonamientos lógicos y matemáticos; se agregan la recopilación de acervos de conocimientos edificatorios, la búsqueda habitual de antiguas canteras, pero sobre todo el aporte y la guía de mentores depositarios de saberes ancestrales.

Al conocer con precisión el material disponible de su entorno, así como sus cualidades, se apropian de este material pétreo y lo transforman, lo cual conlleva una sabiduría ancestral que tuvo sus bases en el sincretismo constructivo particular, debido a los diversos grupos culturales que intervinieron en la edificación y conformaron otra cultura constructiva, impregnada por diversos tipos de antecedentes, experiencias, organización laboral, herramientas, dominio de los materiales, lexicología, etc.; es decir, imprimieron en

el proceso estereotómico constructivo diferentes cosmovisiones.

La difusión de este conocimiento estereotómico se ha enriquecido en la práctica constructiva, donde se transmitían verbalmente esos saberes en exclusiva a los miembros de ese grupo familiar; de acuerdo con la investigación realizada *in situ*, lo transmitían gráficamente a través de las plantillas realizadas por el maestro con más experiencia o el más hábil en el oficio.

El conocimiento se va transmitiendo de generación en generación a base de ensayos y errores, pero sobre todo contiene y reproduce el cariño al conocimiento por el oficio de la cantería, el cual no sólo representa la forma de vida de un grupo familiar o una comunidad, ya que al mismo tiempo personifica su identidad cultural, materializada en monumentos edilicios que son representativos de una sociedad. A su vez, este conocimiento estereotómico cultural conforma el patrimonio intangible de la nación.

