

La práctica constructiva en la ciudad de México. El caso del tezontle, siglos XVIII-XIX

En este artículo se analiza la práctica constructiva en la ciudad de México por medio de uno de los materiales más utilizados en la Colonia: el tezontle. El uso que tuvo el tezontle en la arquitectura de la ciudad de México durante los siglos XVI al XIX fue determinante sobre todo para resolver varios problemas constructivos de la ciudad, como cimientos, muros, bóvedas, techumbres, terraplenes, etcétera. Se describe la lógica constructiva de un material, no sólo del uso, sino también de la producción, distribución o consumo. En el caso del tezontle estudiamos diversos aspectos relacionados con la ubicación, transporte, costo, ligereza, resistencia y adherencia a las mezclas. En este trabajo se cuestiona: ¿fue el tezontle un material que resolvió algunos problemas en la construcción urbana en la ciudad de México?

Palabras clave: tezontle, materiales y sistemas de construcción, siglo XIX, ciudad de México, conservación de monumentos históricos.

El objetivo de este trabajo es analizar la práctica constructiva en la ciudad de México por medio de uno de los materiales más utilizados en la Colonia: el tezontle. Como ya destacamos en una publicación, la práctica constructiva estuvo determinada por los sistemas y materiales de construcción empleados en las edificaciones; conocer estos sistemas y materiales nos permitirá una mejor restauración y conservación de lo que hoy consideramos monumentos históricos.¹

El tezontle, llamado el “divino material”,² fue uno de los materiales más empleados en las construcciones públicas y privadas de la ciudad de México. El uso que tuvo el tezontle en la arquitectura de la ciudad de México durante los siglos XVI al XIX, fue determinante para resolver varios problemas constructivos de la ciudad, como cimientos, muros,

* Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, INAH.

¹ Antonio Torres Torija, *Introducción al estudio de la construcción práctica*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1895, Pedro Paz Arellano (coord.), ed. facs., 2001, con estudio preliminar e índices, México, INAH, 2001, p. 9.

² Tezontle, del náhuatl *tetzontli*, de *teitl*, “piedra” + *tzontli*, “cabellera”; *Diccionario breve de mexicanismos*, Academia Mexicana de la Lengua, www.academia.org.mx.

bóvedas, techumbres, terraplenes, etcétera. El tezontle también se usó en mampostería, cimientos, sillares para fachadas, rejoneados, bóvedas, terraplenes. Este material adquirió relevancia en el siglo XVIII, periodo a que, puede afirmarse, fue el auge del tezontle.

Este material ha sido empleado en casi toda la historia del valle de México, desde las culturas prehispánicas hasta el presente, por lo que podemos decir que tiene una larga tradición. Los primeros cronistas lo llamaron piedra pómez, rufa, colorada, etcétera.

Considero que es necesario describir la lógica constructiva de un material, no sólo del uso, sino también de la producción, distribución o consumo. En el caso del tezontle, el objetivo es estudiar diversos aspectos relacionados con la ubicación, transporte, costo, ligereza, resistencia y adherencia a las mezclas. En este trabajo se pregunta si el tezontle fue un material que resolvió algunos de los problemas en la construcción urbana en la ciudad de México. ¿Fue una moda como aseguran algunos autores?, ¿cuáles fueron las razones de los constructores para utilizar dicho material?, ¿cuándo se agotó este material en las cercanías de la ciudad de México? Podemos decir que en los siglos XVI y XVII los sillares son de grandes proporciones, como veremos, mientras que al finalizar el siglo XVIII y principios del XIX son más pequeños, debido a su gradual extinción.

Por otra parte, las fuentes utilizadas para este trabajo son diversas. La bibliografía utilizada es contemporánea y de época; destaca la del siglo XIX, que da cuenta del agotamiento de las principales canteras cercanas a la ciudad, así como de los usos de que fue objeto en las edificaciones en ese siglo. Para el siglo XIX y principios del XX, consultamos principalmente tres autores: Antonio Torres Torija, Adrián Téllez Pizarro y Luis R. Ruiz. Los documentos de archivo destacan, entre otras

cosas, la ubicación de las canteras, las calidades del material —destinado tanto para bóvedas como para muros—, los precios vigentes, el transporte por medio de la acequia en canoas hasta el sitio, y las condiciones a que debería sujetarse el propietario de las canteras. Asimismo, se incluyen fotografías recientes de los sistemas constructivos a base de tezontle.

Para lograr lo que me propongo, este trabajo lo he dividido en cuatro apartados: “Siglo XVI al XVIII”, “Sobre la “contrata” de tezontle”, “Siglo XIX” y “Sistemas constructivos”.

Siglos XVI al XVIII

Debido a su abundancia, el tezontle —ya desde la época prehispánica— formó parte de los materiales más empleados en las construcciones de la cuenca de México: de ello da cuenta el arqueólogo Carlos R. Margain en un artículo donde asienta que en Teotihuacan se usó tanto en pisos como en muros. El tezontle es una piedra:

[...] porosa y por tanto ligera; a la vez dura y, simultáneamente, relativamente fácil de trabajar, por todo esto, fue utilizada con profusión por los teotihuacanos, quienes reconocieron sus notables cualidades. A lo largo de las descripciones que hemos hecho de la secuela de construcción seguida por los arquitectos-ingenieros de Atetelco, se ha mencionado el abundante uso que de este material se hizo: a) como material de relleno; b) en la mampostería; c) en el abundante y peculiar hormigón, etc.³

Como refiere Manuel Gamio, en Teotihuacan los materiales de construcción utilizados en la arquitectura eran el adobe, tezontle, toba volcánica o tepetate y otras rocas sedimentarias que se encontraban en las cercanías. En los pavimentos

³ Carlos R. Margain, *Sobre sistemas y materiales de construcción en Teotihuacan*, México, s/e, 1966, p. 171.

se usó cal, arcilla, polvo de tezontle, etcétera. Las estructuras interiores, en algunos casos, eran de adobe o mampostería de piedra y lodo. Los revestimientos de los edificios principales eran de sillares de piedra, ya fueran lisos o esculpidos, casi todos pintados.⁴

Por otra parte, Noel Morelos nos dice que en Teotihuacan se usaron todos los materiales propios de la región; otros —como la obsidiana— provenían de Otumba, hoy Estado de México; las piedras de tonalidades verdosas o negruzcas las traían de Guerrero. Uno de los materiales más comunes fue el:

Tezontle. Es otro de los materiales abundantes en el valle; es piedra de origen volcánico de colores rojo y gris muy oscuro, es porosa y por lo mismo muy ligera e ideal para la gravilla en los entortados de las techumbres. También es dura, por lo que su uso fue muy extendido como el del tepetate: en los muros y columnas, en los de contención o para los taludes de las estructuras. Prácticamente todos los aplanados de gravilla son de tezontle, sean finos o gruesos, además de que con él se hicieron los aplanados usando distintos tamaños de partícula según el destino del mismo.⁵

Por otro lado, el tezontle fue el material predominante en los edificios de Tenochtitlan, Tlatelolco y otros sitios de la región. Este material lo encontramos en casi toda la arquitectura realizada en la cuenca de México, desde épocas antiguas hasta en las más tardías, tanto en los rellenos constructivos, escalinatas, fachadas, firmes de los pisos de estuco, banquetas, muros interiores, sistemas de calefacción, receptáculos de ofrendas, así como en los drenajes.⁶ Para el caso de Tenochtitlan, la ma-

yor parte del tezontle procedía de los yacimientos cercanos a la ciudad, “entre los que se encuentran la isla de Teptzinco o Peñón de los Baños [...] la isla de Tepepolco o Peñón del Marqués [...] el Cerro de la Estrella y las elevaciones centrales y orientales de la Península de Santa Catarina”.⁷

En relación con el siglo XVI, George Kubler dice que

[...] las casas viejas se construyeron, casi en su totalidad, de tezontle; aproximadamente 70 mil metros cuadrados de muro se registraron en un cálculo de 1531. Para los hombres de aquellos días, el tezontle representaba un don de la Providencia para los ambiciosos constructores de la ciudad”.⁸

Según Kubler, F. J. Clavijero describe el descubrimiento de esta piedra: se empezó a extraer hacia 1499 en las cercanías de Tenochtitlan, bajo el gobierno de Ahuizotl, y en un principio se usaba para la construcción de templos y después para la arquitectura de los particulares.⁹ La fuente más abundante de este material, dice Kubler, estaba en Santa Marta, a orillas del lago salado a casi “cuatro y medio kilómetros de la ciudad donde trabajaban 150 tributarios en su explotación”.¹⁰

En el siglo XVI, el jesuita Juan Sánchez Vaquero nos relata que, al construir su colegio, era necesario vencer varias dificultades, entre ellas la piedras que sostendrían los muros y que tendrían que ser livianos; esta dificultad fue solucionada con el tezontle. Sánchez Vaquero, además cita a Vitruvio; nos dice:

Pero la divina providencia que todos los inconvenientes facilita, no se olvidó de dar a éste remedio que con-

⁴ Manuel Gamio, *La población del valle de Teotihuacan*, t. I, vol. 1, México, Talleres Gráficos, 1992, p. LXIII.

⁵ Noel Morelos García, *Proceso de producción de espacios y estructuras en Teotihuacán*, México, INAH (Científica), 1993, pp. 81 y 109.

⁶ Leonardo López Luján, Jaime Torres y Aurora Montúfar, “Los materiales constructivos del Templo Mayor de Tenochti-

tlán”, en *Estudios de Cultura Náhuatl*, núm. 34, México, INAH, 2003, p. 142.

⁷ *Ibidem*, p. 143.

⁸ George Kubler, *Arquitectura mexicana del siglo XVI*, México, FCE, 1983, p. 168.

⁹ *Idem*.

¹⁰ *Ibidem*, p. 169.

venía, que fue cierto genero de piedra que llaman tezontle, que tiene dos propiedades extrañas y contrarias. Es por una parte muy sólida y dura, y tan liviana, que nada sobre el agua, esponjosa, por cuanto está llena de poros y agujeros, con que maravillosamente se abraza y consolida con la mezcla. La cual piedra se parece mucho a la escoria que el hierro deja en las fraguas, y es de tan poco peso, que una del tamaño de un hombre la llevan los oficiales y indios auestas al edificio por muy alto que sea. Este género de piedra se saca de algunos montes cercanos a esta laguna; y no le faltan sus razones y causas (para ser de tal calidad) fundadas en buena Filosofía (según Vitruvio, Libro II, Cap. 6; Plin. 35, Cap. 13; Séneca *Quamquam natura Lium*. Lib. 13; Sidonius Apollinar).¹¹

Por medio de dos cronistas (fray Hernando Ojeda y fray Alonso Franco) de la Orden de Santo Domingo, nos enteramos de los usos del tezontle en la ciudad de México. A principios del siglo XVII (1608), fray Hernando Ojeda dice:

[...] muy cerca de la ciudad, a una, dos, tres, y cuatro leguas ay mui buenas canteras, unas de piedra blanca berroqueña, y otras de piedra pómez, colorada y esponjada,¹² y por esto tan liviana que nada sobre el agua, a la cual llaman los indios tezontle, que es la común de los edificios nuevos, y muy propia para edificar en tan mal sitio.¹³

Del templo y convento de Santo Domingo, refiere que: “La Iglesia es al modo de la de Ntra. Sra. de Atocha de Madrid: por la parte de dentro, de piedra

¹¹ Juan Sánchez Vaquero, *Fundación de la Compañía de Jesús en la Nueva España, (1571-1580)*, México, Patria, 1945, p. 92.

¹² Artemio de Valle-Arizpe, en su *Historia de la ciudad de México según los relatos de sus cronistas*, México, Jus, 1977, p. 238, nos dice, en relación con Ojeda, que “La piedra ‘pómez colorada’ es el tezontle. La etimología de esta palabra es dudosa. El tezontle es una piedra fofa y liviana, ‘lava volcánica, porosa y muy resistente, que emplean mucho los españoles, en forma de sillares, como material de construcción en la ciudad de México’. Humboldt la clasifica como una amigdaloides porosa”.

¹³ Fray Hernando Ojeda, *Libro tercero de la historia religiosa de la provincia de México, de la Orden de Sto. Domingo*, impreso por el Museo Nacional de México, 1907, p. 2.



Figura 1. Templo de Santo Domingo, principios del siglo XX, Fototeca Constantino Reyes Valerio, CNMH-Conaculta+INAHMEX, LXXXVII-22.

de sillería blanca, y por la de fuera de la piedra pómez colorada que diximos”.¹⁴ Lo cual significa que en la portada del templo “piedra pómez”, era de tezontle (figura 1). Para 1645, fray Alonso Franco relata respecto a este material y su comentario es muy similar al de Ojeda; dice que la ciudad,

Goza de una piedra muy singular, colorada y llena de hoyos y esponjosa, y muy liviana, que no se hunde en el agua: la mezcla aferra tan fuertemente en esta piedra, que si se ofrece derribar pared que esté así edificada, más fácil es partir la piedra, que apartarla de la mezcla.¹⁵

En 1678, Leonel Waffer,¹⁶ en una crónica acerca de la ciudad de México, dice que las casas de

¹⁴ *Ibidem*, p. 10.

¹⁵ Fray Alonso Franco, *Segunda parte de la historia de la provincia de Santiago de México. Orden de predicadores en la Nueva España*, publicada en 1900 por el Supremo Gobierno, Imprenta del Museo Nacional, p. 10.

¹⁶ Véase Artemio de Valle-Arizpe, *op. cit.*, p. 370.



Figura 2. Ex edificio de la Inquisición, lado sur, calle Belisario Domínguez. Foto de Leopoldo Rodríguez, 2010.

la ciudad eran espaciosas y que las más altas no pasaban de tres pisos; todas las tapias (muros) estaban incrustadas por fuera de guijarros pequeños (tezontle) de varios colores, algunos de forma “de corazón y otros en soles, estrellas, ruedas, flores de todas especies y otras figuras, cuya variedad forma un agradable espectáculo”. Esto significa que muchas de las fachadas, en esos años, se adornaban con figuras diversas elaboradas con tezontle rojo y de otros colores, a manera de rejoneado (figura 2).

En *Descripción del Hospital de la Purísima Concepción hoy más conocido con el nombre de Jesús*, cuyo autor es Lucas Alamán, citado por Artemio de Valle-Arizpe, se refiere que Hernán Cortés había destinado para la fundación de este conjunto una manzana entera que ocuparía la iglesia, el hospital y otros edificios. El área comprendía 11 900 varas cuadradas. Los materiales que se habían empleado para la construcción del hospital “fueron tezontle rostreado en todas las paredes, y piedra de cantería en las mochetas y demás adornos de arquitectura”¹⁷ (figura 3).

Por Toussaint sabemos que Rodrigo Díaz de Aguilera, que en 1668 tenía el cargo de “Maestro ar-

¹⁷ *Ibidem*, p. 194.



Figura 3. Hospital de Jesús antes de su transformación. Avenida José M. Pino Suárez. Fototeca Constantino Reyes Valerio, CNMH/Conaculta/INAH/mex, CXXXV-91.

quitecto, Aparejador maior de la obra y fábrica de la santa iglesia catedral de México”, había adquirido el libro de Vitruvio *Los diez libros de arquitectura*, que estaba en latín. Este arquitecto hizo anotaciones muy interesantes al margen del libro, algunas veces son traducciones, pero otras son anotaciones suyas, relacionadas con la práctica constructiva en la ciudad, como fue el caso de un polvo a base de tezontle que ya se usaba en la ciudad:

Cap. VI. Estas arenas que aquí pone Vitruvio con las calidades que expresa es propiamente el tesontali que usamos en esta ciudad de México. Léase con cuidado todo este capítulo.¹⁸

Ya en el siglo XVIII era frecuente el uso del tezontle en los muros altos, como lo muestra el proyecto que presentó en 1776 el arquitecto Guerrero y Torres para el Palacio virreinal, y en cuya memoria dice cómo se deberían construir las paredes bajas con un grueso de una vara; el recinto sería de piedra negra, las mochetas y cerramientos de chiluca, y “las paredes de los altos de cinco sesmas de grueso, de tezontle [...]”¹⁹

¹⁸ Manuel Toussaint, *Vitruvio interpretado por un arquitecto de Nueva España*, México, IIE-UNAM, 1950, p. 7.

¹⁹ Efraín Castro Morales, *Palacio Nacional de México*, Puebla, Museo Mexicano, 2003, p. 144.



Figura 4. Una vista de las torres de la catedral. Fototeca Constantino Reyes Valerio, CNMH-Conaculta-INAH-mex, 1963-63.

Las torres de la catedral metropolitana fueron terminadas casi al finalizar el siglo XVIII; el académico de mérito José Damián Ortiz de Castro fue el encargado de concluir las. Xavier Cortés Rocha afirma que el presupuesto fue dividido por cada torre, y en cada uno de ellos se incluyó el material y trabajos de cantería, las cadenas de refuerzo y tornillos para la campana. Los remates de las torres en forma de campana fueron de tezontle revestido con chapa de cantera y llevaban cinchos de hierro (figura 4). En la restauración de dichas torres realizada en 2007, Cortés Rocha refiere:

El trazo de los remates fue objeto de atención especial [...] pero también en su procedimiento constructivo, ya que los casquetes que rematan el cuerpo de las grandes campanas fueron construidos con *bolsores*, es decir, dovelas de tezontle, piedra volcánica porosa y ligera, aplanados por el interior y recubiertos exteriormente por escalones, piezas delgadas de chiluca de perfecta estereotomía, con huecos para ventilación.²⁰

En relación con el hundimiento de la catedral, Manuel Francisco Álvarez, comenta que, a principios del siglo XX:

²⁰ Xavier Cortés Rocha, "José Damián Ortiz de Castro. Arquitecto de las torres de la catedral de México", en *José Damián Ortiz de Castro. Maestro mayor de la catedral de México, 1787-1793*, México, UNAM, 2008, p. 114.

La Catedral ha sufrido no tan sólo el hundimiento de la fachada principal, sino también en la del costado occidental del lado del Empedradillo: la puerta de Catedral en este lado, por el azulejo, tiene el piso en el centro, en 1909, la acotación 8,99 estando hundido 0.58 o más bajo que la puerta del Seminario, y también está 0.31 más bajo el extremo N. O. de la torre occidental de Catedral, siendo la acotación del piso en este punto 8.68. La puerta del Seminario también tiene la acotación 8.99 y corresponde al piso del año de 1688 en que se construyeron ambas puertas y al piso actual, luego el piso no ha bajado desde aquella época, sino lo que ha sucedido es que la puerta del Empedradillo se ha hundido 0.58 respecto de la puerta del lado del Seminario.²¹

Por su parte, Juan de la Viera, en su crónica escrita entre 1777-1778, refiere que los edificios de la ciudad eran:

[...] magníficos y opulentos, y sus casas bastante amplias, hermosas y opulentas y cómodas, habiendo entre ellas infinitas que pudieran servir de palacios a los mayores potentados de la Europa, siendo su fábrica de una piedra rubia, porosa y tan ligera, que pesa el tanto de la piedra pómez, y hace una unión con las mezclas, que se vuelven sus paredes de una pieza como si fueran de una piedra sola, siendo los marcos de sus puertas, basas y cornisas de una piedra blanca de cantería, color de ceniza, que le hace sobresalir el fondo de lo rubio del macizo de sus paredes.²²

Los materiales de construcción usados y "el fuerte contraste entre las partes planas y las profusamente decoradas dieron un carácter único a la arquitectura de la Nueva España".²³ Casi todos los

²¹ Manuel Francisco Álvarez, *Algunos datos sobre cimentación y piso de la ciudad de México y nivel del Lago de Texcoco a través de los siglos*, México, ed. del autor, 1919, p. 24, consultado en el Acervo Histórico del Palacio de Minería, s/clas.

²² Juan de la Viera, *Breve y compendiosa narración de la ciudad de México*, ed. facs., México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, 1992, p. 3.

²³ Manuel Romero de Terreros, *Residencias coloniales de México, monografías mexicanas de arte*, México, Oficina Impresora de la Secretaría de Hacienda, 1918, p. VII.

edificios fueron construidos con tezontle y decorados con la piedra chiluca. En el tezontle era común que se esculpieran ornatos en relieve como cruces, fechas, monogramas de Jesús y María, u otros signos religiosos.²⁴ Por su parte, Manuel Francisco Álvarez, al describir las casas particulares de la ciudad, dice,

Los alzados interiores obedecían al sistema de construcción; cimientos profundos más bien que anchos, sobre estacados de 1.20 a 1.60 mts. de longitud, construcción de piedra revestida con sillares regulares de tezontle o todos de tezontle, cercos de cantería en puertas, balcones y ventanas, techos de vigas de oyamel y aun algunas veces de cedro, terrado grueso hasta 0.60 y enladrillado formando azotea.²⁵

En un escrito de autor anónimo localizado en un archivo de Estados Unidos, que se supone fue escrito a mediados del siglo XVIII, el tezontle es descrito de la siguiente manera:

Piedra. Para mampostear hade ser dura, y se compone por brazas. La braza tiene 4 varas de largo, 2 de ancho, y una de alto [...].

Tesontle. Con la misma medida de la piedra dura, se mide el Tesontle. Las calidades de este que viene a México, son dos, el de la Toya, que es duro, y el de la barranca, que es blando. El blando vale seis pesos la brazada, y el duro cinco pesos. Ay brazadas de Tesontle que llaman de laja, y media laja. La media laja es mayor que la laja. El precio de la laja, y media laja a veces 8 pesos, y a veces 12 pesos.²⁶

Más adelante, afirma este autor desconocido:

²⁴ *Ibidem*, p. VIII.

²⁵ Manuel Francisco Álvarez, *Las fachadas de los edificios y la belleza de las ciudades*, México, Anales de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, Talleres Gráficos, 1921, p. 89.

²⁶ Mardith K. Schuetz (trad., introd. y notas), *Architectural practice in Mexico City. A manual for journeyman Architects of Eighteenth Century*, Tucson, The University of Arizona Press, 1987, p. 84.

El Divino Material se llama Tesontle por lo que agarra, y assi aunque los cortes de una Bobeda no baian con aquella perfección del Arte, son tolerables; no se dice por esto que las Bobedas, que se hacen en México no tienen cortes por que se verá que esta imperfección la suplen los Yndios con hacer las piedras a manera de un Cucurucho mui largo, y mazizando bien por arriba parece un Puerco espín, por la travason de todas sus partes pero se debe creer, y entender que llevan cortes.²⁷

El uso del tezontle era frecuente en el siglo XVIII. Por un documento, sabemos que en 1724 los maestros de arquitectura Antonio Álvarez, Miguel Rivera y Pedro de Arrieta elaboraron un dictamen sobre las condiciones existentes del viejo palacio de la inquisición y encontraron que una de las razones principales de su deterioro fue por uso inadecuado en las mezclas, las cuales estaban elaboradas con cal y tierra, en lugar de

[...] las que hoy se usan son de cal y arena terciadas que es el orden regular; así se mantienen y unen de calidad que con el buen material del tezontle que hay en este Reino, y la buena calidad de las mezclas con pocos gruesos de paredes, es suficiente para mantener cualquier fábrica.²⁸

En este siglo, José Antonio Alzate —en varios de sus trabajos— describe al tezontle de una forma por demás interesante. En uno de sus ensayos hace una crítica de su uso, pues para él este material no era muy bueno para la construcción; en 1767, al referirse al sistema volcánico del valle de México, dice:

Lo interior de estos cerros es una materia tan extraña a todos (por no hallarse más de en ellos) que reflexionando con algún cuidado, se conoce no ser

²⁷ *Ibidem*, p. 93.

²⁸ Archivo General de la Nación (AGN), Inquisición, vol. 804, f. 4. Documento proporcionado y paleografiado por Pedro Paz Arellano.

más de un barro quemado o calcinado. Quien hubiese visto el que un ladrillo, puesto en fuego de reverbero se vuelve un verdadero tezontle (que es como le llaman al material de esos cerros) no extrañara la conjetura. El que este tezontle no sea piedra, se prueba con la ninguna firmeza que adquiere en los edificios; pues aunque dicen ser muy bueno, es llevado únicamente de su ligereza contra el dictamen de sus autores de arquitectura que asientan el que para los edificios, la piedra ha de ser la más compacta que se hallare por lo que reprueban la piedra pómx, que en su ligereza y fragilidad es tan parecida al tezontle y la debilidad de los edificios de México pues los más están con vasas depende más de la fragilidad del tezontle que del terreno a que regularmente atribuyen los defectos que acontecen en ellos. El tezontle, si fuera piedra, adquiriera en los edificios aquella firmeza que todo lo que es verdadera piedra adquiere pasados algunos años; y es evidente que el tezontle que se halla en los edificios antiguos de más de un siglo, se halla tan débil como el día que lo colocaron.²⁹

162 | En una nota a pie de página Alzate afirma: “Lo que llaman corazón de tezontle no es otra cosa que las pedrezuelas que antes se hallaban mezcladas con el barro, calcinadas por la violencia del fuego”.³⁰

En otro de sus trabajos relacionado con la arquitectura, este científico indica que “Las dificultades que se experimentan en varios sitios respecto de las fábricas de arquitectura por no tener a mano piedra proporcionada, frustra la ejecución de varios edificios. ¿Por qué?”.³¹ La respuesta está, según Alzate, en el alto costo que representaba, por lo que recomienda el uso de piedra artificial, es decir, ladrillos; dice,

²⁹ José Antonio Alzate y Ramírez, “Proyecto para el desagüe de la laguna de Texcoco”, en *Boletín del Archivo General de la Nación*, serie primera, t. XXIII, núm. 4, octubre-diciembre de 1952, p. 615.

³⁰ *Idem*.

³¹ José Antonio Alzate Ramírez, *Gacetas de literatura de México*, vol. 2, México, Puebla, reimpr. en la oficina del Hospital de S. Pedro, 1831, p. 169.

[...] porque en la Nueva España en donde es tan abundante la puzolana o tezontle, no restablecen los arquitectos en beneficio de las obras [por su fortaleza y economía de los que las costean] lo que ejecutaban los indios.³²

Ya los indios usaban la piedra artificial, pues en el acueducto de Xochimilco,

No lejos de México, se ven las ruinas del acueducto de Xochimilco [...] en ese acueducto en lo interior del caño dispusieron una gruesa capa de mezcla con tezontle, la que a la vista se presenta tan sólida, que no se diferencia de la piedra muy dura que aquí se conoce por Tenayuca.³³

Para Alzate, esta práctica debía servir como ejemplo para los arquitectos, y se pregunta:

¿Qué costos se erogarían en la fábrica de una iglesia que se construyó no hace mucho tiempo, porque desde México se encaminaban las piedras para pilares, etcétera, no hubiera sido más ventajoso fabricar moldes, y en ellos disponer las fábricas de piedras artificiales, las que saldrían con las dimensiones necesarias, y con los relieves u otros adornos que son necesarios o de capricho.³⁴

Al final de su trabajo, dice:

P. D. Una vez que se puede disponer con la puzolana o tezontle una piedra del tamaño que se quiera, ¿no sería muy fácil, y aun muy útil, fabricar una bóveda de una sola pieza disponiendo el molde, e ir colocando la mezcla de tezontle y cal, lo mismo que cuando se fabrica una bóveda con piedras labradas con mucho mayor gasto? Si cada porción de mezcla debe reputarse por una piedra natural, creo que sólo así pudo disponerse la bóveda de Ravena de que se trató. ¿Intentarán los arquitectos emprender obra de este carácter? Lo cierto es que de tales reflexiones no se debe prescindir. (19 de abril, 1971)³⁵

³² *Ibidem*, p. 170.

³³ *Idem*.

³⁴ *Ibidem*, p. 171.

³⁵ *Ibidem*, p. 172.

En este mismo volumen de la *Gaceta*, Alzate refiere que el modo de consolidar las piedras artificiales, según información que le fue proporcionada por José de Valdovinos, es la siguiente:

Concuerdo con usted sobre lo que tiene expuesto en orden a las piedras artificiales, y por lo que mira al modo de fabricarlas el siguiente es el que se práctica. Mézclase cierta cantidad de tezontle con arena gruesa, o polvo de piedra, y amóldese después de esto en los moldes que supongo fabricados. Cuando esta masa se haya desecado extráigase de los moldes, y sumérgase en agua por dos o tres meses, que con esto se conseguirá más que si se expusiesen muchos años al aire. Y yo añado, que si el agua es selemitosa, las piedras serán mucho más sólidas. Conjeturo que los edificios de México, cuya mezcla se dispuso con la agua de Chapultepec, son más firmes que aquellos en que se ha usado de la agua de Santa Fe.³⁶

Sobre la “contrata” de tezontle

La importancia del expediente “Sobre contrata de tezontle para la obra de la fábrica del tabaco de esta Capital a propuesta del Lic. Dn. Fernando Fernández de Sn. Salvador”,³⁷ radica en que es un texto de archivo que describe los procesos por los que pasaba el tezontle. Los documentos describen la práctica constructiva en la ciudad de México donde intervienen diversos aspectos relativos a este material: ubicación, transporte, costo, etcétera. Además de las características propias del material: ligereza, resistencia y adherencia a las mezclas. Los documentos están en orden cronológico que van del 3 de junio de 1794 al 16 de enero de 1795. En este trabajo sólo incluiremos los documentos que, según mi consideración, son los más

³⁶ *Ibidem*, pp. 223-224.

³⁷ AGN, Obras Públicas, vol. 32, exp. 10, “Sobre contrata de tezontle para la obra de la fábrica del tabaco de esta Capital a propuesta del Lic. Dn. Fernando Fernández de Sn. Salvador”, fs. 149-181.



Figura 5. Real Fábrica de Tabaco, hoy Biblioteca de México, Plaza de la Ciudadela núm. 4, col. Centro. Fototeca Constantino Reyes Valerio, CNMH-Conaculta-INAH-mex, XXXI-30.

importantes, ya que muestran los problemas que afrontó una gran obra como fue la Real Fábrica de Tabaco, la cual necesitaba de un abastecimiento seguro y confiable del material a un precio razonable (figura 5).

En primer lugar, Fernando Fernández de San Salvador nos dice que era dueño del Peñón de Tepeapulco, en cuyo cerro se encontraban diversas canteras de tezontle, las cuales proveían a las principales obras de la ciudad. Para el edificio de la Fábrica de Tabaco se necesitaría mucho de ese material “cuya provisión no será fácil sin preparativo por necesitarlo la apertura de canteras, su limpieza, y la saca de tezontle, acopiándolo y separándolo, según sus clases”,³⁸ por lo que proponía una contrata según las siguientes consideraciones:

Primera, que él entregaría las brazas de laja superior con la medida acostumbrada a doce pesos, la de tezontle ligero a ocho pesos y la del común barranqueño a seis.

Segunda, que las canoas conducirían el material por la acequia y lo descargarían hasta donde se facilite, de ser posible al pie de la obra. La acequia debería estar (como lo estaba) limpia y corriente.

Tercera y última, que a Fernández le avisarían por anticipado, por lo menos tres meses, el día en

³⁸ *Idem*.

que debería empezar la entrega del material, el cual se haría a satisfacción del maestro de obras, quien recibiría a la orilla de la acequia todas las brazadas, las que no bajarían de cuarenta o cincuenta a la semana, apuntándolas según la clase de material; además, daría recibo al mayordomo “para que por él se le pague el día de raya el importe de esas, o las más, que se puedan introducir”.³⁹

El dueño de la cantera nos explica que el contrato que se firmaría requería de crecidos gastos y que los precios proporcionados eran equitativos conforme a la especie del material, y que bajo el supuesto de pagar la alcabala y de que la laja y el tezontle ligero:

[...] se han de escoger con mucho desperdicio y deshecho, para que vengan las brazadas perfectamente acondicionadas y calificándose todo (como es justo) benéfico, y útil a la obra, suplico a U. se sirva admitir la propuesta, y proveer que se formalice por Escritura, para que con esta seguridad pueda yo tomar en tiempo mis disposiciones.

A U. suplico se sirva mandar como pido

Lic. Fernando Fernández de San Salvador [rúbrica]⁴⁰

El siguiente documento firmado por el ingeniero Miguel Constanzo y dirigido al contador general Silvestre Díaz de la Vega, nos habla de las calidades del tezontle que la “contrata” especifica. Nos dice que el material “crecido” y ligero lo llaman laja y sirve para construcciones de bóvedas, y el que se usa para la fábrica de tabiques es de la misma naturaleza que el de laja, sin más diferencia que el de no ser tan crecido; éstas son las dos únicas especies que se necesitan y podrían consumirse en la obra. Destaca el uso del tezontle como tabique, que era una forma de corte del material que servía para revestir los muros. Del que llaman berroqueño, nos informa que los naturales de

Zapotitlán “la surten diez hace, al cómodo precio de tres pesos cuatro reales brazada”.⁴¹ El material de primera clase podía pagarse a diez pesos la brazada y siete el de segunda.

Fernández de San Salvador, en carta dirigida al contador general Silvestre Díaz de la Vega, dice quedar enterado por el oficio del día 4 del corriente, de las calidades del tezontle que el ingeniero Costanzó, director de la obra, consideraba necesarias y que los precios propuestos por él se debían a su experiencia diaria y que los admitiría así, es decir, a 10 pesos la brazada del de laja y a siete pesos el ligero; consideraba que aunque una partida corta de material no le ofrecía utilidad ni compensaría el gasto, en cambio la abundancia de la entrega le prometía buenas ganancias. El dueño del tezontle expresa que iba a preparar sus canteras para el laborío y la saca del material y que deberían avisarle con tiempo como había propuesto, un par de meses,

[...] por lo que podrá formalizarse la Escritura con las solemnidades necesarias, a cuyo otorgamiento asistiré el día que se assignare, protestando concurrir al mejor logro de los deseos de esa Dirección general con todas las canteras que tengo, y pueda abrir en mi finca.⁴²

Las canteras debían disponerse con obras costosas, con el aumento de herramientas necesarias, por lo que Fernández solicitaba un anticipo de los fondos destinados a la obra, como se había hecho con el proveedor de la cal; la cantidad que solicitaba fue de 2 000 pesos y, conforme se hiciera la entrega del material, la cual sería de 40 a 50 brazadas por semana, abonaría 200 pesos mensuales o 100 “si fuere menos el número que se necesite en los principios, y concluida la paga del adeudo, se me repetirá este moderado socorro, para sub-

³⁹ *Ibidem*, f. 147.

⁴⁰ *Ibidem*, f. 148.

⁴¹ *Ibidem*, f. 149.

⁴² *Ibidem*, f. 150v.

venir a las continuas refacciones de utensilios, que se ofrecen [...] México Junio 7 de 1794".⁴³

A su vez, la respuesta del contador general manifestaba que como el ingeniero director de la obra (Costanzó) había aprobado la "contrata" que se iba a celebrar con el licenciado Fernández para abastecer del tezontle que llamaban laja y del ligero al precio de 10 pesos la brazada del primero y de siete la del segundo, no hallaba inconveniente para que la Dirección General procediera a llevar a efecto la contrata en los términos convenientes; a su vez, solicitaba que al asentista "se le anticipen dos mil pesos bajo la fianza para habilitar sus canteras, me parece preciso consultarlo al exmo. Señor Virrey para que tenga efecto previo superior permiso".⁴⁴

Las bóvedas que se estaban construyendo correspondían a las de cimentación del edificio, y los tabiques de tezontle también se destinarían a esos espacios, "las bóvedas que se están haciendo con trabazón en los cimientos, que la segunda que expuso servir para tabiques se gasta también en las expresadas bóvedas";⁴⁵ sobre este asunto, Sonia Lombardo expresa que no era común en la ciudad de México que se utilizaran bóvedas para cimientos en edificios que no fueran las criptas de iglesias; este uso tal vez fue una propuesta del ingeniero Miguel Costanzó; los cimientos por bóvedas los encontramos en Europa, y ya en el tratado de Vitruvio (siglo I de nuestra era) es mencionado.⁴⁶

Para el 13 de julio de 1794, el fiscal de lo civil y de la Real Hacienda nos dice que el ingeniero Costanzó había señalado las especies de tezontle y sus precios, empero no había expresado si ese material no era de mejor calidad en las inmediaciones de la ciudad al de las canteras de Fernando

Fernández de San Salvador, por consiguiente era conveniente examinar si a igual o menor distancia había canteras con las dos especies de tezontle a precios cómodos, sobre todo para favorecer a la Real Hacienda. Los maestros de arquitectura José Joaquín García de Torres e Ignacio de Castera deberían participar en ello con base en sus conocimientos prácticos y tendrían que informar acerca de los sujetos que ofrecieran mejores precios; de ser posible, esto se sacaría a pregón conforme a las leyes de Intendencia y de las ordenanzas del Cuerpo de Ingenieros, según Real Orden de 16 de mayo de 1770 y de 11 de junio de 1789.⁴⁷

Por esos años, el material se transportaba, según Sonia Lombardo, en carretones o a lomo de mula, el cual era el medio de carga más generalizado en esa época, "de manera especial se usaron canoas en la ciudad de México, pues sólo quedaban algunos canales transitables".⁴⁸ Para el caso de la Real Fábrica de Tabaco, según el dictamen del arquitecto José Joaquín García de Torres, el contrato propuesto por Fernández San Salvador resultaba el idóneo, ya que el transporte sería a través de la acequia existente:

[...] en asunto a la contrata que tiene propuesta el Lic. Dn. Fernando de Salvador para la entrega de Tezontle de Laja, y del común superior ambos de materia ligera, para la obra del Rl. Estanco de Tabacos de esta Capital, digo: Que el que propone dicho Lic. del cerro del Peñón de Tepeapulco, es sin duda el de menor distancia, respecto del de otras canteras que hay para otros distintos rumbos, y este con la ventaja de tener un cañón de Azequia inmediato a él, beneficio de que carecen las otras canteras, pues para poner sus materiales en los embarcaderos, y orillar de la Azequia Rl. necesitan de valerse de cabalgaduras, lo que les aumenta mucho costo.⁴⁹

⁴³ *Ibidem*, f. 151.

⁴⁴ *Ibidem*, f. 152.

⁴⁵ *Ibidem*, f. 156v.

⁴⁶ Sonia Lombardo de Ruiz, *La Ciudadela. Ideología y estilo en la arquitectura del siglo XVIII*, México, UNAM, 1980, p. 48.

⁴⁷ AGN, Obras Públicas, *op. cit.*, f. 159.

⁴⁸ Sonia Lombardo de Ruiz, *op. cit.*, p. 31.

⁴⁹ AGN, Obras Públicas, *op. cit.*, fs. 160-161.

Como se indica en este documento, el tezontle era transportado por medio de la acequia, lo cual reducía los precios del material. En cuanto a la calidad, su dictamen dice que la cantera del Peñón, lo mismo que a las demás, siempre que se extraiga el material de la superficie puede no ser tan ligero en su peso, sale vetoso y que al labrarse el de laja se puede romper en pedazos, resultando que el operario labrante

[...] pierde su trabajo, y la obra el tezontle en cuanto a su magnitud, lo que no acontecerá, si esta corteza, sea en el grueso que fuere, se separa, y solo se entrega de lo más hondo de la cantera, como deberá hacerlo por condición el contratista, según su propuesta.⁵⁰

Los precios convenidos eran: el de laja para las bóvedas a 10 pesos la brazada con medidas corrientes y usuales de regular tamaño, pues el menor de cada piedra debería tener de magnitud dos tercias y los demás de tres cuartas para arriba de largo, y su correspondiente grueso y ancho. En cuanto a la brazada de tezontle que se iba a emplear en paredes y tabiques, también ligero, sería el de desperdicio de laja en la cantera, por esto y por las proporciones de la menor distancia y de tener el cañón de la acequia inmediato el cerro, “me parece no dejara de ofrecerle cuenta al dicho Lic. bajando en algo de los siete pesos que propone”,⁵¹ con lo cual, a la hora de hacer la escritura, se beneficiaría la Real Hacienda, por las muchas brazadas que han de consumirse. Por estos años, asegura García de Torres, había muchos tratantes de tezontle como los Barrera, Silva, Casimiro, Villar y otros; aunque algunos tenían su propia cantera, la mayoría eran revendedores del material; al ser tan grande la obra de este edificio no se darían abasto y podrían retrasarse, y con ello poner en riesgo los tiempos de construcción. Más valía

contar con un proveedor seguro como era Fernández, pues además de que abastecería en tiempo,

[...] (como me consta, pues en la obra del Colegio de los Dolores, era preciso contenerle por la abundancia de la entrega) podrá asegurar la cantidad que pide, con el valor de sus canteras, no pudiéndolas enajenar, hasta haber cumplido exactamente en el todo las obligaciones de su contrata. México, y Julio 28 de 1794. José Joaquín García de Torres.⁵²

Por su parte, el dictamen del arquitecto Ignacio Castera coincide en varios puntos con el de García de Torres, y añade que existían otras canteras con tezontle ligero igual que el de Tepeapulco, empero estaban más distantes en cerros elevados, y sacarlo de ahí sería más costoso. Este arquitecto pone como ejemplo la cantera de San Francisco Haltengo, de donde habían sacado material para

[...] la ampliación de la Rl. Casa de Moneda, cuyas cuentas de sus costos, son crédito de lo excesivo de sus precios según los que ahora se proponen sin que la inmediatez del desembarque, en la de que se trata, los verifique, pues los mismos tuvo la citada Rl. Casa de Moneda.⁵³

El hecho de que el tezontle fuera más ligero no era esencial en la Real Fábrica de Tabaco, pues por tratarse de una:

[...] fábrica insulada cuyo acierto obrara en ella misma, sin detrimento alguno, ni daño de las contiguas, único recelo de su mayor o menor peso, pues en las demás circunstancias de tamaño, limpieza de este material con las Mezclas, y demás que lo hacen preferible para esta clase de obras, es igual al de cualesquiera otra cantera de las que hay o se descubra.⁵⁴

Castera no tenía duda de que si saliera a la Almoneda esta proposición iban a presentarse algunas ofertas; sin embargo, los sujetos que las

⁵⁰ *Idem.*

⁵¹ *Idem.*

⁵² *Idem.*

⁵³ *Ibidem*, fs. 162-163.

⁵⁴ *Idem.*

hicieran no contaban con canteras propias, por lo que demorarían en la entrega; él nos dice que “como a mí me ha acontecido en el copioso abasto de tapas [de] banquetas y piedra, que he tenido en las obras de mi cargo”.⁵⁵ Lo mismo sucedía, refiere, con los indios que poseían algunas canteras de tezontle, los cuales aunque por su pobreza y carácter, “ponen tantas exenciones, y alegan tantos privilegios, que les son concedidos, que hacen inútiles, y dejan sin efecto las más serias providencias”.⁵⁶ Por lo tanto, para Castera la propuesta de Fernández resultara la más adecuada, pues era un sujeto conocido dueño de canteras con quien se podía tener trato directo; igualmente, pone de manifiesto la dificultad en el abastecimiento del material, por lo que abalaba la propuesta de Fernando Fernández de San Salvador. Por otro lado, se queja de los privilegios que tenían los indígenas, haciendo crítica de los precios de sus materiales, según él muy elevados.

El dueño de las canteras, Fernández de San Salvador, dice que tenía determinado que las canteras del Peñón se trabajarían a tajo abierto, y cuya operación ascendería a 4 000 pesos, con lo que se facilitaría la saca de la laja y tezontle que había ofrecido, desechándose el de superficie y corteza, tomándose en material del centro o corazón de la cantera; pero también, como lo señalaban los arquitectos Torres y Castera, el material podría sacarse de la profundidad.

Por su parte, el arquitecto Castera le propone, si el dueño estaba dispuesto, a abastecerse de otras canteras y que podía hacerlo por su cuenta y riesgo, y que esto no era inadmisibles, pero no podría obligarse más que con las suyas propias directamente,

[...] y en términos subsidiarios haré la provisión con otras que pueda adquirir, y me obligaré a solicitar

en equivalentes proporciones; porque si se me presentan muy distantes no será costeable su laborío, y ni se me propone, ni puedo pactar más de lo justo, y equitativo, para evitarme de un conocido sacrificio en la contrata.⁵⁷

Quedaba pues de su cuenta la solicitud de otras canteras y por ello pactaría en la escritura su adquisición sin alterar los precios del material y cumpliría la condición de proveer a costa del laborío no sólo las suyas, sino también de otras por medio de compra o arrendamiento, aunque fuera otro el costo por la renta, pero que mantendría los precios pactados. Por todo lo expuesto, Fernández dice que la habilitación de 2 000 pesos que había pedido era muy limitada para proveerse de canoas y herramientas, por lo que solicitaba el socorro de 4 000 pesos, es decir el doble, y que daba dos fiadores a satisfacción de la Dirección General, cada uno por 2 000 pesos, y aseguraba su paga en los materiales y precios contratados.⁵⁸

Las condiciones a que debería sujetarse el dueño de las canteras Fernando Fernández en el contrato que habría de celebrarse, son importantes porque señalan las características mínimas de la entrega para proveer de laja y tezontle ligero a la Real Fábrica de Tabaco. Por ello las incluimos completas:

1ª. Que el Asentista ha de proveer la obra de esos Materiales sin gravarla a solicitarlos de otra mano.

2ª. Que a los cuatro meses de otorgada la Escritura, ha de ser obligado a comenzar la entrega, con aviso que se le dará; conduciendo en canoas los materiales de su cuenta, y por la Acequia a corriente, y desembarcándose en la orilla para que se arriemen y midan como es costumbre.

3ª. Que al fin de cada semana, con recibo del Asentista, o de la persona de su confianza que asignare se hará el pago que se cause, al precio

⁵⁵ *Idem.*

⁵⁶ *Idem.*

⁵⁷ *Ibidem*, f. 167.

⁵⁸ *Ibidem*, f. 168.

de diez pesos la brazada de Laja de las medidas usuales y corrientes, y de seis pesos siete reales la de Tesontle ligero.

4ª. Que de Avío se le han de ministrar cuatro mil pesos, dando por cada dos mil, un fiador lego y abonado, a satisfacción de la Dirección general otorgando, después de la calificación de su idoneidad y suficiencia, la debida y necesaria Escritura de fianza en consorcio del principal.

5ª. Que esta cantidad la ha de reemplazar, y pagar en los mismos Materiales, abonando en cada mes cuatrocientos pesos si la entrega ascendiere a cincuenta brazadas semanarias, y doscientos, si no llega a este número; y hasta haber satisfecho una partida de habilitación, no se le ha de ministrar otra.

6ª. Que durante esta contrata no ha de poder el Asentista enajenar su Finca del Peñón donde tiene las canteras, y estas se han de trabajar hasta concluir la obra, si fuere necesario, cuidando que la Laja y Tesontle se saquen del centro para que sean de la mejor calidad, desechando el que produzcan las canteras en su corteza y superficie.

7ª. Que a más de sus canteras, por si no bastaren, ha de solicitar otras por compra, o arrendamiento según le convenga, en proporciones equivalentes a las que tiene en propiedad, para asegurar mas y sin detrimento suyo, el abasto de estos dos renglones, sin pretender por eso alteración de los precios contratados y aprobados.

8ª. Que en caso forzoso y necesario, se le facilitará por la Superioridad un auxilio regular para reducir la gente al trabajo, pagándoles el Asentista sus jornales corrientes y acostumbrados

Éstas son las calidades que deben injertarse en la obligación y Escritura de Contrata, conforme a lo determinado en el expediente de la materia. México Octubre 15 de 1794.⁵⁹

Miguel Costanzó [rúbrica]

El fiscal de lo civil y Real Hacienda manifestó que las propuestas del señor don Fernando Fernández de San Salvador para su contrata de tezontle habían sido hechas en atención al empeño y afanoso trabajo con que comenzó la obra de la

⁵⁹ *Ibidem*, fs. 171y 171v.

Fábrica de Cigarros, pero que habiéndose reducido el contrato a un tercio de su gasto, lo cual significó una reducción del material empleado en la obra. La propuesta resultante fue de 300 pesos mensuales, con lo cual habían modificado “parte las condiciones 4ª y 5ª del pliego que extendió el Ingeniero Director de la obra Don Miguel Costanzó”.⁶⁰

Por su parte, el empresario Fernández de San Salvador desde su casa respondió al superior decreto señalado. En principio, nos dice que la modificación del avío y el aumento de los abonos mensuales, a que se inclinaba el fiscal de lo civil y Real Hacienda, estaban fundadas discretamente en haberse reducido el gasto principal de la obra, y en que había pedido al principio 2 000 pesos. Cuando él había solicitado los 4 000 pesos de anticipo

[...] obre ya con buenos informes, de que sólo en el Laborío de las canteras a tajo abierto se pudieran expender; de cuya noticia carecía cuando solicité dos mil pesos contando con los aperos, herramientas, y cabalgaduras, que tiene la Finca para su ordinario trabajo.⁶¹

Dice que con las obras ya emprendidas, los gastos se tenían que hacer, aunque la entrega del material fuera más moderada que la que se suponía, cuando los fondos de la obra eran mayores y que iba a buscar otras canteras para asegurar la provisión, por lo cual había que aumentar la erogación y que “efectivamente he conseguido algunas: y estando corriente la venta con plazo determinado, es conveniencia trabajarlas con todo esfuerzo”.⁶²

Refiere que él no quería limitaciones en los gastos, porque variaban las circunstancias de un tiempo a otro, pero que se podía pedir con franqueza el material y

⁶⁰ *Ibidem*, f. 175v.

⁶¹ *Ibidem*, f. 177v.

⁶² *Idem*.

[...] para este caso es muy conveniente tener el repuesto de cuatro cuentas, o quinientas brazadas, sobre las cuales después se puede apurar a los operarios sin dar lugar a ningún atraso de la obra por alguna errada regulación, o confianza [...] y que aunque no se debiera prevenir este riesgo inmediato a la obligación contraída; bastaría el deseo del mejor cumplimiento; para aprovechar el tiempo en las canteras arrendadas.⁶³

El dueño de las canteras alega grandes costos, como por ejemplo las rayas de operarios y “Sólo burros se necesita aumentar otros ciento para contar con doscientos, y su costo sin aperos excede de mil pesos”.⁶⁴ Por ello, esperaba que el avío fuera de 4 000 pesos, y que quedara el abono en 400 pesos mensuales “llegue, o no a cincuenta brazadas la entrega semanaria”.⁶⁵

Por su lado, el fiscal de lo civil dice que los grandes acopios de tezontle a que se había comprometido Fernández de San Salvador en su propuesta inicial, cuando no se había pensado en minorar los gastos de la obra, debió haber hecho presente el compromiso “en que se ponía de arrendar canteras ajenas, si las suyas no daban abasto, y proveerse de suficientes atajos para la conducción del Tesontle hasta la acequia, u orilla del embarcadero”.⁶⁶ Por consiguiente, nos dice que estos datos de menor urgencia que el momento en que se propuso la “contrata”, ahora le resultaban benéficos al dueño de canteras, pues se le exigía menos material en proporción de la lentitud con que hubiera de proseguir, “reducido su gasto a la tercia parte del que causó en el año pasado”.⁶⁷ Sólo quedaba pasar el expediente al director general del tabaco para que extendiera la escritura y una copia de ésta tendría que ser devuelta al virrey.

⁶³ *Ibidem*, f. 178.

⁶⁴ *Ibidem*, f. 178v.

⁶⁵ *Idem*.

⁶⁶ *Ibidem*, f. 179.

⁶⁷ *Idem*.

El expediente de este caso concluye con un documento donde se afirma que el precio final había quedado en 200 pesos mensuales el abono para la entrega del material:

A los mismos principios es conforme el que los abonos para satisfacer el avío que se anticipe sean menores, reduciéndose en las presentes circunstancias a los doscientos pesos mensuales, en lo cual conviene el señor Fiscal en el penúltimo párrafo de su citada respuesta. Y por tanto podrá V. E., siendo de su superior agrado, decretar como pide dicho Señor Ministro. México a 13 de Enero de 1795.

Bachiller [rúbrica]

México 16 de Enero de 1795.⁶⁸

Siglo XIX

En el siglo XIX el tezontle sufrió una transformación en la forma de construir en la ciudad de México. Al agotarse las canteras, entre otras razones, cambió la lógica constructiva en la ciudad. Son varios los textos que dan cuenta de lo ocurrido en este siglo. En primer lugar, mencionaremos unos apuntes elaborados de 1850 a 1860 en la Academia de San Carlos. La importancia de estas notas manuscritas de clase radica en que fueron escritas especialmente para los alumnos de la Academia de San Carlos; además, porque estos apuntes se refieren a la ciudad de México. Por la época en que se escribieron (1840-1850) dan cuenta del estado de las canteras existentes, del uso de este material en los sistemas constructivos, de sus características físicas, de su precio y de su medida.

Los *Apuntes para la clase Curso de Construcción Práctica*⁶⁹ fueron elaborados por el profesor Ma-

⁶⁸ *Ibidem*, f. 180v.

⁶⁹ Manuel Gargollo y Parra (y arreglados por el alumno Ramón Ibarrola), “Apuntes para la clase Curso de Construcción Práctica”, mimeografiado, localizados en el Fondo Eulalia Guzmán de la Biblioteca del Museo Nacional de Antropología.

nuel Gargollo y Parra (y arreglados por el alumno Ramón Ibarrola). En ellos se destaca al tezontle como material de construcción; se dice que el tezontle es “de los materiales más preciosos e importantes que poseemos”, y su origen es volcánico; sin duda son lavas, las cuales al enfriarse formaron diferencias de densidad en las canteras; en la superficie la piedra se enfrió más rápido que en el interior, en donde el enfriamiento fue más lento. Estas hipótesis, según los *Apuntes*, explican “con bastante precisión la diferencia que se encuentra entre el tezontle antiguamente usado en las construcciones y el que actualmente empleamos, aquel extraído de la superficie de las canteras” en relación con las más modernas “provieniendo de partes más profundas más denso y presenta poros en menor número”,⁷⁰ pero de mayores dimensiones. A estas dos clases del material se les llama ligero y berroqueño. Los hay de dos colores, rojo y negro; entre estos dos colores hay diferencias de matiz, que va del tezontle muy morado a un término medio entre los dos.

Según las notas, las canteras principales eran varias:

[...] el cerro del Peñón [probablemente se refieren al Peñón del Marqués] daba antiguamente un hermoso tezontle ligero rojo, de superior clase, *actualmente la cantera del ligero está completamente agotada extrayéndose ya únicamente tezontle rojo pero de peso muy superior al antiguo, así como el que toma el nombre de tezontle berroqueño.*⁷¹

Eso explica que se había dejado de usar este material en el siglo XIX. Del cerro del Peñón de Iztapalapa se sacaba un tezontle negro bastante duro y compacto. Del camino entre México y Cuernavaca estaba un cerro formado de tezontle muy ligero, de colores rojo y negro; “De esta can-

tera se sacaron los trozos que sirvieron para formar las dovelas de la nueva cúpula de Santa Teresa construida por el arquitecto D. Lorenzo Hidalgo”.⁷² También, algunos edificios, como el Colegio de San Ignacio, las Vizcainas y el Colegio de San Ildefonso, fueron construidos exteriormente con pequeños sillares de tezontle, que quizá provienen de la misma cantera; la forma de sillares son otra de las características de este material.

Pero no era bajo la forma de sillares, nos dicen, como más generalmente se compraba el tezontle, pues se adquiría principalmente como piedra de mampostería. Se usaba también en las bóvedas de muchos templos, y para construirlas se formaba una cimbra sobre la cual se aplicaba una capa de tezontle a manera de formar una mampostería; una vez seca, se retiraba la cimbra.

Los apuntes dicen que la densidad de la piedra es muy variable y su resistencia también. El polvo de tezontle se usaba como puzolana para formar mezclas hidráulicas de segunda clase. Los remiendos (reparos) hechos de cal y polvo de tezontle eran excelentes: se endurecían con el agua y eran impermeables. El tezontle se usaba además para pulir las demás piedras, como la cantera, chiluca, mármol, etcétera. El precio de tezontle era de 12 pesos la brazada, aunque este precio era sumamente variable. La brazada es un paralelepípedo rectángulo de cuatro varas de largo, dos de ancho y una de alto.

Por otra parte, Antonio Torres Torija, en uno de sus libros,⁷³ especifica que el primer lugar entre las piedras de mampostería lo ocupa el tezontle, del cual se conocen tres clases: el ligero rojo, el ligero negro y el berroqueño o pesado; la primera clase es la mejor, tanto por su aspecto como por su ligereza, y la última es la peor, porque los óxidos metálicos que contiene lo hacen demasiado pesa-

⁷⁰ *Ibidem*, p. 17v.

⁷¹ *Idem*. *Cursivas mías*.

⁷² *Ibidem*, p. 18.

⁷³ Antonio Torres Torija, *op. cit.*

do. Es quizá el mejor de todos los materiales de construcción, ya que por su configuración porosa se adhiere perfectamente al mortero y llega a formar, después de un tiempo, un solo cuerpo de gran resistencia; además, hace las obras más ligeras, por lo que se han construido muchas bóvedas, como en la cúpula de la iglesia del Señor de Santa Teresa la Antigua. El polvo de tezontle unido con cal forma un mortero llamado *tezontlale*, que se usa en revocados, revestimientos o aplanados, y para lechadear juntas de piedras.

Este material sirve a los canteros para pulir las piedras de sillería. Se vende por braza, que equivale a ocho varas cúbicas (4.74 m) y se arma de la siguiente manera: se forma en el piso un rectángulo de cuatro varas de largo (3.30 m) por dos varas de ancho (1.68 m), después se van acomodando en los huecos otras piedras, hasta llegar a una vara de altura. Los bancos del material están en Huehuetoca y en San Miguel de los Jagüeyes; algunas veces se vende en sillares, cuyo costo era de 25 pesos la braza. La braza de tezontle ligero costaba de 15 a 18 pesos y la del berroqueño de 11 a 13 pesos.⁷⁴

Adrián Téllez Pizarro abunda sobre las características de este material; comenta que el tezontle es una piedra espumosa volcánica, que al enfriarse conservó los gases en su interior, por lo que tiene abundantes huecos; tiene la ventaja de ser inalterable a los ácidos, a la humedad y sobre todo al salitre. Los muros elaborados con este material adquieren gran dureza con el tiempo y sus colores principales son el rojo y el negro.

Indica Téllez que ya no se explota ninguna cantera (principios del siglo xx), aunque todavía existen algunas. Hasta mediados del siglo xix se usaba mucho el tezontle, que era extraído del cerro Peñón Viejo, y también se encuentra en Ixta-

palapa y en un cerro ubicado en el camino a Cuernavaca, entre Tepepa y el Guarda. El tezontle no sólo sirve para mampostear, su polvo produce una mezcla hidráulica que se utiliza en los revocados, los cuales endurecen rápidamente; sirve también para pulir mármol, sillares y para labrar los ladrillos; su cohesión con las mezclas es tan grande, que hay en la ciudad muchas bóvedas donde el tezontle no tiene forma de dovela ni corte alguno; su resistencia a la ruptura es en promedio de 150 kilos por centímetro cuadrado. Este autor afirma que los pequeños fragmentos de piedra reciben el nombre de *ripio*, llamándose *tetzontlale* al ripio de tezontle, así como a su polvo. Por último, con dicho polvo es posible elaborar una puzolana artificial que:

Se recomienda muy especialmente para aplanados que deben estar expuestos continuamente al agua y para las juntas de ladrillos en las azoteas, con objeto de evitar las goteras. Yo he empleado con muy buen éxito la siguiente mezcla. Para las juntas de ladrillos en las azoteas y para aplanados en lugares muy húmedos:

Lachada de cal	8 litros
Tetzontle en polvo	2 litros
Arena fina, cernida y lavada	3 litros
Sangre de toro	1 litro
Miel	1 litro ⁷⁵

Luis R. Ruiz escribió, años más tarde, que el uso de esta puzolana artificial había decaído considerablemente, sobre todo en los revestimientos de tanques de agua, con la introducción en gran escala del cemento, y que por esos años sólo se empleaba esa mezcla para recubrir las juntas de los ladrillos en las azoteas. Este autor coincide con Torres Torija y con Téllez Pizarro, agregando que ese material también se vendía por carros y costa-

⁷⁵ *El Arte y la Ciencia, México*, revista mensual de Bellas Artes e Ingeniería, Nicolás Mariscal (dir.), vol. VI, núm. 12, marzo de 1905, p. 193.

⁷⁴ *Ibidem.*, p. 24.

les de medidas variables; los carros chicos contenían de tres cuartos de metro cúbico a un metro cúbico. Agrega que pulverizado y mezclado con otros materiales se obtienen los “ladrillos de tezontle”, los cuales se hacían con una mezcla pastosa que contenía 70 o 75% de ripio y polvo de tezontle, y 25 o 30% de cal apagada. Estos ladrillos, de proporciones similares a los normales, conservan las propiedades del tezontle: una notable adherencia debido a la porosidad del material y una gran ligereza, pues el metro cúbico llega a pesar 1 200 kilos aproximadamente. Los muros construidos con estos tabiques, nos dice Ruiz:

[...] tienen una apariencia de unión muy grande, pudiendo afirmarse que empleando en la mampostería hecha con este material una buena mezcla, los muros construidos así, serían monolíticos. En los lugares húmedos es evidente que, por las propiedades que goza el tezontle y que lo asemejan á las puzolanas, los ladrillos así fabricados deben ser de grandísima utilidad en las mamposterías.⁷⁶

Sin embargo, agrega este autor que la fabricación de este tabique estaba abandonada completamente y ello se debía, entre otras razones, al precio excesivo que comercialmente imperaba en el mercado.

Por otro lado, en la tesis de Antonio M. Anza, “Memoria sobre un proyecto de biblioteca”, de 1872, refiere un sistema constructivo para bóvedas, donde un *betón* formado con tezontle y cal hidráulica forma un buen aglutinante. Las bóvedas:

[...] de los salones de los impresos, se hallan dispuestas de manera que la parte baja, y los arcos que unen las dos partes, en el intermedio de dos tragaluces, sean de piedra tallada, así como las platabandas que unen entre sí dos arcos consecutivos. De esta manera quedaría formado el esqueleto de la bóveda, es decir, la parte que debe tener una mayor resistencia, el resto

⁷⁶ Luis R. Ruiz, *Materiales de construcción*, México, Imp. de José Ignacio Durán y Cía., 1911, p. 42.

se llenará de betón hecho de tezontle y cal hidráulica, lo cual facilitará la formación de los *casetones* en donde han de colocarse las pinturas, que se conservarán mejor, debido á que la humedad no podrá transmitirse á causa de la hidraulicidad de la cal.⁷⁷

En 1871 Manuel Rincón y Miranda elaboró una tabla de materiales, señalando que el tezontle se vendía por braza y se podía comprar nuevo y usado, siendo más barato éste; el tezontlale se vendía por cajones.⁷⁸

Las casas habitación de ese siglo, sobre todo en la segunda mitad, asegura José Antonio Rojas, las edificaban con materiales tradicionales de construcción, tales como el tepetate, el ladrillo hecho a mano, pero también utilizaban los ladrillos industrializados, bloques prensados, y en algunos casos muros de mampostería. Como vemos, ya no menciona el uso del tezontle en las nuevas edificaciones de la ciudad.⁷⁹

Sistemas constructivos

En este apartado trataremos de la problemática estructural diversa de la ciudad de México y cómo se resolvía con el tezontle, tanto en bóvedas, cimientos, muros, cerramientos, rellenos, etcétera. En la ciudad colonial, nos dice Domingo García Ramos, son característicos tres materiales pétreos: el resinto de Ixtapalapa y Chimalhuacán, el cual fue usado en basamentos, en losas y escalones; la cantera de los cerros cercanos a la Villa de Guadalupe, “y en forma preponderante, el tezontle proveniente del cerro del Peñón Viejo [...] Con estos tres fue resuelta la mayor

⁷⁷ Archivo de la Antigua Academia de San Carlos, Facultad de Arquitectura-UNAM. Clasif. 7136.

⁷⁸ Manuel Rincón y Miranda, “Tarifa de precios de los diferentes materiales empleados en las construcciones, en la ciudad de México”, en *Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos*, México, Tipografía de M. Torner y Compañía, Calle Santa Clara Núm. 16, 1871, pp. 107-129.

⁷⁹ José Antonio Rojas Ramírez, *Configuración estructural de la arquitectura del siglo XIX. Ciudad de México*, México, INAH (Científica), 2002, p. 60.

parte de los muros de los edificios levantados en la ciudad”.⁸⁰ El uso de tezontle se hizo primero como material de mampostería, a veces con juntas rejoneadas con el mismo material; después se siguió la costumbre de chapear con losas de forma irregular “a hueso”, y al finalizar la Colonia este chapeo se realizaba con losas rectangulares “que formaban recuadros de colores simplemente o figuras con relieve en los ejemplos más avanzados”.⁸¹

Algunos de los ejemplos para este apartado están tomados del convento de Jesús María, el cual fue fundado en 1580,⁸² pues éste se encuentra en proceso de restauración; las fotografías son recientes (2009), lo que permite ver elementos estructurales sin su aplanado ni pintura respectiva.

Bóvedas

La bóveda representó un elemento de gran tecnología en la época colonial, refiere José A. Rojas; las hubo de cañón corrido, de lunetos, de platillo, de arista y de pañuelo. En los conventos las bóvedas fueron de platillo, cañón seguido y combinada con lunetos, “tabicadas y con conglomerados de mampostería, hasta cerrar las mismas cubiertas con *case-tones de ladrillo* y en los riñones de las bóvedas, ollas de barro o rellenos de tezontle” en sitios donde se necesita cubrir con un gran volumen.⁸³ Debemos agregar que en este tipo de bóvedas también se utilizaban los bloques de tezontle a manera de sillares (figura 6), lo que muestra que este material era usado como elemento estructural. También el tepetate se usó en las bóvedas, pues, como dice Jorge Rojas, “sus apoyos se reforzaron con arcos de descarga,

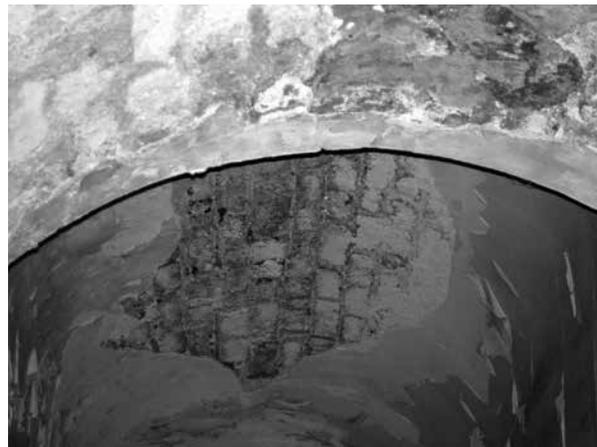


Figura 6. Bóveda de medio cañón de la escalera principal del convento de Jesús María. Se observan los sillares de tezontle bajo el aplanado. Foto de Leopoldo Rodríguez, 2010.

verdugones, cadenas en ángulos alternados con tepetate o hiladas de ladrillo con propiedades de resorte y amortiguamiento”.⁸⁴

Un ejemplo de cúpula y bóvedas de arista construidas con tezontle se encuentran en el templo de San Joaquín, que data del siglo XVII, el cual está ubicado en la delegación Miguel Hidalgo de la ciudad de México (figura 7). Debo decir que en las bóvedas también el tezontle se usaba como relleno o como sillar; en el caso del templo de San Joaquín se usó como sillar, y en la bóveda del templo de San Lorenzo se usó como relleno. Por una nota periodística nos enteramos que el relleno de tezontle en esta bóveda de San Lorenzo, que servía para aligerar la carga, se desprendió junto con otros materiales de construcción, debido sobre todo a la falta de mantenimiento del inmueble.⁸⁵

Arcos

Otros elementos arquitectónicos, como los arcos, también empleaban el tezontle estructuralmente. En la figura 8 aparece un arco de medio punto construido con sillares de ese material.

⁸⁴ *Idem.*

⁸⁵ *El Universal*, México, sección cultura, sábado 12 de julio de 2008.

⁸⁰ Domingo García Ramos, *Iniciación al urbanismo*, México, UNAM, 1974, p. 369.

⁸¹ *Idem.*

⁸² Nuria Salazar Simarro, “El convento de Jesús María de la ciudad de México. Historia artística”, tesis de licenciatura, México, Universidad Iberoamericana, 1986.

⁸³ José Antonio Rojas Ramírez, *op. cit.*, p. 43.



Figura 7. Cúpula y bóvedas de arista en el templo de San Joaquín, delegación Miguel Hidalgo. Foto de Leopoldo Rodríguez, 2010.



Figura 8. Arco de medio punto que se localiza en la escalera principal del convento de Jesús María. Foto de Leopoldo Rodríguez, 2010.

Por otro lado, en la restauración del Palacio de Minería (segunda mitad del siglo xx) los arquitectos encontraron que el tezontle era utilizado tanto en bóvedas como en muros; en las primeras:

En varias zonas del Palacio se encontraron bóvedas originales y en otras bóvedas de épocas posteriores ejecutadas con diferentes materiales y por otras manos. Entre las originales llamó poderosamente la atención la manufactura de una bóveda tabicada, con el intradós plano. El perfecto labrado de las dovelas trapeciales de tezontle su ajuste preciso y el notable ritmo entre las distintas piezas correspondientes a varias capas muestras hicieron que se respetara parcialmente esa construcción.⁸⁶

En relación con los cimientos y muros, los restauradores encontraron en el edificio que había coincidencia en los espesores, es decir, la misma sección; sin embargo, mientras que los cimientos se construían con piedra, en los muros se usó la piedra conocida como tezontle:

En este punto cabe una primera llamada de atención respecto del sistema descrito; en la fabricación del cimiento y del muro soportado la técnica cons-

tructiva es la misma, no así la piedra. En efecto, en la cimentación se emplea piedra densa con el propósito de impedir el paso y ascenso de las aguas subterráneas; en cambio, en el muro superior se usa piedra porosa y de poco peso para reducir los asentamientos y los efectos sísmicos. Se obtiene así la mampostería ligera, el antecedente histórico del concreto ligero que con tanto ahínco pretende perfeccionar el ingeniero actual.⁸⁷

Cimientos

En algunos cimientos de edificios en el siglo xix se utilizó el tezontle en forma de polvo, llamado tezontlale. Un sistema nuevo de cimiento fue el que introdujo el doctor Javier Cavallari por los años de 1857-1867. Este profesor fue solicitado por el gobierno de México como director de las clases de ingeniería civil y arquitectura de la Academia Nacional de Bellas Artes de San Carlos.⁸⁸ Al año siguiente de haber llegado hizo un profundo estudio del subsuelo de la ciudad, donde estableció un sistema de cimiento muy sencillo y económico:

⁸⁷ *Idem.*

⁸⁸ Mariano Téllez Pizarro, *Estudio sobre cimientos para los edificios de la ciudad de México*, México, Tipografía de la Dirección de Telégrafos Federales, 1907, p. 14.

⁸⁶ Sin autor. Sitio en Internet: <http://www.palaciomineria.unam.mx/bovedas.html>; consultado en mayo de 2009.

[...] consistía en cavar las cepas para el cimientó hasta la profundidad a que aparecía el agua del subsuelo, *y sin bombear* procedía a rellenar las cepas por capas de 0m.10 a 0m.15 de espesor, alternando una de mezcla hidráulica y otra de pedacería de ladrillo, sucesivamente, hasta llegar al enrás que lo hacía con losas. Preparaba su mezcla hidráulica con cal grasa apagada espontáneamente, arena común y *tezontlale* (granza de tezontle), y a este mortero le agregaba una parte igual de tierra fangosa que había sacado de la excavación.⁸⁹

La pedacería de ladrillo era triturada al tamaño de la grava de río. Luego se comprimían las capas fuertemente a pisón para obtener una masa compacta, y con esta operación, bien ejecutada, a los tres meses se había formado un bloque de una dureza extraordinaria.⁹⁰ Sin embargo, Mariano Téllez Pizarro indica que no recomendaría ese sistema que durante 50 años había dado buenos resultados, pues las condiciones del subsuelo habían cambiado; a finales del siglo XIX la capa de agua ambiente estaba ya muy baja y tenía que bajar más todavía.

Las características del sistema Cavallari también las describió Adrián Téllez Pizarro (hijo de Mariano), y anotaré sólo las diferencias: se abría un foso de 1.70 m a 2 m de profundidad, hasta que se encontraba el nivel del agua ambiente; después, se arrojaban en la excavación capas sucesivas de mezcla hidráulica y de pedacería de ladrillo, misma que se apisonaba perfectamente.⁹¹ La mezcla hidráulica es como la describe Mariano. La pedacería de ladrillo la empleaba de muy cortas dimensiones, reduciendo previamente los pedacitos al tamaño de la grava de río.

Para tener buenos cimientos, apunta Adrián Téllez, era necesario procurar una carga uniforme:

⁸⁹ *Idem.*

⁹⁰ *Idem.*

⁹¹ Adrián Téllez Pizarro, *Apuntes acerca de los cimientos de los edificios en la ciudad de México*, México, Imprenta del gobierno Federal en el Ex-Arzobispado, 1900, p. 73.

Este punto es de suma importancia, debiendo tener en cuenta lo peligroso que es en México el empleo, en un mismo edificio, de materiales distintos en la formación total de sus diversos muros; basta observar la Iglesia de Loreto para convencerse de esto: una parte está construida con tezontle y la otra con cantería, materiales de distintas densidades. La fachada que es la parte de cantería, debido a su mayor peso se ha hundido de una manera notable; al ceder el terreno se ocasionó también un desplome digno de llamar la atención, pues por el lado de la calle de las Inditas llega a 0.30m.⁹²

Por otro lado, Manuel Francisco Álvarez, refiriéndose a los cimientos de edificios virreinales, indica:

En cuanto a los estacados, casi todas las iglesias y edificios antiguos están levantados sobre estacas de vara y media (1.25) a dos varas (1.67) y de cuatro a seis pulgadas de grueso (0.10 a 0.16), y en el mayor número de los casos, como se ha visto por la relación que he hecho de los edificios, éstos han sufrido asientos parejos y uniformes unas veces, y otras, irregulares, que hacen aparecer cuarteaduras en paredes y bóvedas.⁹³

Muros

El uso del tezontle en los muros es diferente según el caso. En algunos el relleno era de este material y se recubría con sillares del mismo. En otros casos, el relleno era de este material, pero el recubrimiento final era de otro material, como la cantera, o el aplanado de cal. Algunos de los muros exteriores o interiores de los edificios coloniales estaban contruidos con dos tipos de piedra. En la parte inferior se colocaban sillares de piedra dura que podía ser recinto o de otro tipo, y en la mayor parte del muro se colocaban piedras de tezontle,

⁹² *Ibidem*, p. 79.

⁹³ Manuel Francisco Álvarez, *Algunos datos sobre cimentación...*, *op. cit.*, 1919, p. 162.



Figura 9. Muro exterior oriente del convento de Jesús María. Sobre sillares de piedra dura (rodapié) está el tezontle, que ocupa la mayor parte del muro para aligerarlo. Foto de Leopoldo Rodríguez, 2010.

con lo cual aligeraban el peso total (figura 9). Los temblores ocasionaban grietas en los muros, y para repararlos hubo varias soluciones, como las llamadas “costuras”, esto es, se colocaban sillares de tezontle alternándolos con ladrillo, los cuales eran dispuestos en forma diagonal; en la figura 10 se aprecia una costura recientemente construida. La figura 11 muestra un cerramiento en platabanda, donde se aprecian también los sillares de tezontle colocados diagonalmente alternando con tabiques rojos.

El tamaño de los sillares que se colocaban en los muros, sobre todo en edificios de los siglos XVI y XVII, eran enormes, con medidas que iban de los 80 cm de ancho por 40 de alto, tal como se muestra en la figura 12, que corresponde al muro sur del edificio de la ex aduana, muro que data del siglo XVII. Con el agotamiento paulatino de las canteras, los sillares obtenidos fueron menores en su tamaño.

Conclusiones

El llamado “divino material” fue uno de los materiales más empleados en las construcciones públicas y



Figura 10. Solución a las grietas causadas por sismo, llamada “costura”; la imagen muestra una costura hecha en 1996. Información proporcionada por el arquitecto Benjamín Pedro Cuéllar Martínez, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos. Foto de Leopoldo Rodríguez, 2010.

privadas de la ciudad de México, tanto arquitectónicas como urbanas (terraplenes y rellenos). Este material ha sido empleado en casi toda la historia del valle de México, desde las culturas prehispánicas, la Colonia y el siglo XIX, por lo que podemos decir que tiene una larga tradición. El tezontle se usó en mampostería, cimientos, sillares para fachadas, rejoneados, bóvedas, muros y terraplenes; tanto en arquitectura religiosa como en privada. En muros, el tezontle también era revestido con chapa de cantera en bóvedas o en torres. En este artículo dejamos claro que las canteras cercanas a la ciudad se agotaron en los primeras décadas del siglo XIX, por lo que dejó de utilizarse de forma extensiva.

Por último, conviene mencionar que en las primeras décadas del siglo XX de nuevo el tezontle fue



Figura 11. Cerramiento en platabanda. Foto de Leopoldo Rodríguez, 2010.

utilizado profusamente, pero ahora como elemento decorativo en la arquitectura neocolonial, e incluso muchos de los edificios virreinales fueron revestidos con este material; este tema puede ser objeto de un estudio especial. En 1926 fue cuando en el Palacio Nacional, nos dice Efraín Castro Morales, se efectuaron diversas obras; entre ellas, le agregaron un nivel y en la fachada le fue retirado el aplanado. El piso agregado (tercer nivel) fue diseñado de acuerdo con los anteriores módulos del conjunto, con ventanas separadas por pilastras molduradas. En la parte superior del edificio se colocó un pretil y almenas que copiaron del anterior diseño. Los paramentos en los dos pisos inferiores “se revistieron con piedra chiluca y los de la parte alta con sillares regulares de tezontle, inspirados en los que eran característicos en las construcciones de la segunda mitad del siglo XVIII, en el valle de México”.⁹⁴ También, el arquitecto Manuel Ortiz Monasterio, quien estuvo a cargo de las obras en el antiguo salón que fue ocupado como capilla por la emperatriz, retiró “los aplanados de las bóvedas para que lucieran su interesante sistema constructivo del siglo XVIII, realizado con sillares de chiluca y tezontle”.⁹⁵

⁹⁴ Efraín Castro Morales, *op. cit.*, p. 224.

⁹⁵ *Idem.*



Figura 12. Muro de tezontle elaborado con técnica prehispánica, fachada sur del antiguo edificio del Consulado, (hoy oficinas de la SEP). Información proporcionada por el arquitecto Rubén Rocha Martínez (INAH). Foto de Leopoldo Rodríguez, 2010.

Manuel F. Álvarez indica que a principios de los años veinte las fachadas de cantera y el tezontle se aplanaban.⁹⁶ El tezontle, refiere, es rugoso, deja huecos en la superficie labrada y absorbe la humedad; lo cual, agregamos nosotros, no es cierto, pues es un material muy impermeable. Por los años de su escrito, Álvarez anota que se había procedido “con furor” a raspar las fachadas de muchos edificios, en contradicción con ciertas normas de salud, pues

[...] es un hecho que en todas las ciudades del mundo se procura que los paramentos de los muros sean lisos para que no se depositen corpúsculos fácilmente y se puedan limpiar las fachadas con chorro de agua lanzados por las mangueras de las bombas, lo que no se consigue tan fácilmente en paredes rugosas.⁹⁷

Al quitar el aplanado a las fachadas, el tezontle aparecía con paramentos irregulares, con la superficie llena de oquedades, “y lo que es peor, que muchas partes fueran de ladrillo y piedra dura, por

⁹⁶ Manuel Francisco Álvarez, *Las fachadas de los edificios...*, *op. cit.*, p. 93.

⁹⁷ *Idem.*

lo menos ha sido preciso aplanar estas partes y figurar una rugosidad que no es la del tezontle y que solo la pintura rojiza puede hacerla aparecer como tal”.⁹⁸ Refiere Álvarez que era preferible como se había hecho en algunas fachadas, donde se aplanaba y se pintaba de rojo, el cual simulaba el tezontle, “dizque para darle el aspecto colonial, aunque de ello nada tenga por la disposición y composición de las diversas partes”.⁹⁹ Este autor recuerda que los griegos en sus edificios de mármol pintaban las diversas partes como en el Panteón de Atenas, donde los fondos eran azules, rojos otros elementos salientes y amarillos en otras líneas;

Entre nosotros muchas iglesias como Santo Domingo hasta hace a lo más cinco o seis años estaba pintada por los antiguos con diversos colores, rojo, verde, negro, pero se juzgó más conveniente raspar la famosa cantera llena de *gabarras y blandones* y que no tardará en enmohecerse.¹⁰⁰

178 |

Debemos decir que lo dicho por Álvarez no ocurrió como lo predijo, pues en la actualidad sigue expuesto el material en el templo y a tantos años de haberlo descubierto no ha perdido sus propiedades.

Para Manuel Álvarez, la bicromía del rojo y gris acabaría por fastidiar a la gente y a los extranjeros. Recuerda que por esos años varios arquitectos jóvenes habían construido algunas casas como se construían en los siglos XVII y XVIII, pero que como las condiciones de la moda habían cambiado, no armonizaba esta clase de construcciones con los edificios modernos. A esto le llama anacronismo, ya que las fachadas simulan arquitectura colonial, pero sus materiales modernos limitan tanto las alturas como las disposiciones de los patios, que ya no tienen nada que ver con los originales. En efecto, dice Álvarez, las construcciones del Virreinato estaban caracterizadas por los materiales empleados, tezontle y cantería, rojizo y gris, también lo estaban por predominar en las fachadas los macizos o llenos sobre los huecos o claros de los balcones y ventanas, mientras por esos años otras eran las exigencias de moda: en los pisos bajos mucha luz, grandes claros, grandes aparadores que se están abriendo para exhibir las mercancías, como se había hecho últimamente con las ventanas de la llamada Casa de los Azulejos; los entresuelos y altos de las casas también con muchos balcones.



⁹⁸ *Idem.*

⁹⁹ *Idem.*

¹⁰⁰ *Idem.*