



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DOCTORADO EN ANTROPOLOGÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS/INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ANTROPOLÓGICAS

**ESFERAS DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE LA LAPIDARIA DE LOS
EDIFICIOS ALEDAÑOS AL TEMPLO MAYOR DE TENOCHTITLAN**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTORA EN ANTROPOLOGÍA

PRESENTA
REYNA BEATRIZ SOLÍS CIRIACO

TUTOR
DRA. YO SUGIURA YAMAMOTO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DR. ADRIÁN VELÁZQUEZ CASTRO
MUSEO DEL TEMPLO MAYOR-INAH
DR. JESÚS A. ARENAS ALATORRE
INSTITUTO DE FÍSICA, UNAM

MÉXICO D.F., OCTUBRE 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Emiliano...

Porque con tus alas alzo el vuelo.

A Emilia y a mi pequeño milagro...

Pues su llegada hace mágico el futuro.

*Vanidad de creer que comprendemos las obras del tiempo: él
entierra sus muertos y guarda las llaves. Sólo en sueños -
encendiendo una vela, andando con ella por el corredor- nos
asomamos a veces a lo que fuimos antes de ser esto que vaya a
saber si somos.*

Julio Cortázar

Agradecimientos

Después de un largo trayecto recorrido, buscando soluciones y respuestas lo más sensatas posibles, llegó el momento de culminar esta obra. Bajo el cobijo, la complicidad y el apoyo incondicional de una gran cantidad de personas, dejo a consideración del lector sus juicios libres y críticos acerca de esta investigación. En ella no pretendo decir la verdad absoluta, ni mucho menos romper paradigmas, más bien esbozo ideas, propuestas y planteamientos con la única finalidad de que sean discutidos y evaluados en un futuro próximo.

Si bien soy la total responsable de las ideas vertidas en esta investigación, el resultado de este trabajo se debe en gran medida a la dirección de la Dra. Yo Sugiura Yamamoto, quien con su enorme paciencia y su arraigada disciplina, me condujo al apasionante mundo de la teoría y a la interpretación de los datos arqueológicos con un sentido y una visión que rebasa descripciones, números y fórmulas, permitiéndome comprender diversos aspectos de la conducta humana pretérita.

Agradezco también al Dr. Adrián Velázquez, quién durante todos éstos años ha estado a mi lado apoyándome en cada una de mis investigaciones, exigiendo, cuestionando y aportando valiosas ideas que siempre enriquecerán mi crecimiento académico.

De la misma forma al Dr. Jesús Arenas, por su ayuda incondicional durante el desarrollo de esta tesis, por sus comentarios invaluable en los capítulos de SEM y OM y por el tiempo que me dedicó en la lectura e interpretación de los espectros, así como con las imágenes con luz UV correspondientes a los análisis de composición.

A su vez, al Dr. Eduardo Matos, por todo su apoyo, disposición y gran entusiasmo desde los primeros borradores, por sus enriquecedores comentarios le estaré eternamente agradecida.

De igual manera, al Dr. Niklas Schulze, porque desde la distancia siempre tuvo tiempo para comentar mis avances, enviándome valiosos comentarios y sugerencias que hicieron que la información fuera más rica, clara y entendible para los que no están familiarizados con micrografías (líneas, bandas y texturas rugosas), pues acostumbrados a estas terminologías, pecamos y damos por hecho que todos las conocen y las entienden.

Al Dr. José Luis Ruvalcaba, pues sin su colaboración los análisis de composición no hubieran sido posibles. Así como su apoyo para las facilidades otorgadas por los proyectos

de Investigación CONACYT 131944 MOVIL II, PAPIIT IN402813, ANDREAH II y el proyecto PICCOLO-57 del ICyTDF.

Al Dr. Gerardo Villa, por todas las horas de SEM, su apoyo, paciencia y charlas amenas durante la obtención de centenares de micrografías.

Del mismo modo al Mtro. Jaime Torres, por su apoyo con los datos granulométricos de las rocas, sus comentarios, charlas y clases enriqueciendo nuestro conocimiento y acervo de piedras.

A Víctor Solís Ciriaco, por el diseño de la tesis, así como los dibujos y planos que la ilustran.

A todos los investigadores que permitieron el análisis tecnológico de sus colecciones lapidarias, enriqueciendo y extendiendo el muestreo del “Proyecto de Estilo y Tecnología de los Objetos Lapidarios en el México Antiguo”: Linda Manzanilla, Ernesto González, Marcus Winter, Cira Martínez, Edgar Pineda, Hervé Monterrosa, Maura Ortiz, Rosa Reyna Robles, Verónica Ortega, Silvia Garza y Norberto González, Julieta López, Edgar Rosales, Gabriela Mejía, Bertina Olmedo, Guadalupe Martínez, Ivonne Schönleber, Jannu Lira, Rosario Domínguez, Thelma Sierra y Chloé Andrieu, entre otros.

A los integrantes del taller de arqueología experimental en lapidaria, por su apoyo en la realización de experimentos: Emiliano Melgar, Hervé Monterrosa, Edgar Pineda, Víctor Cortés, Rebeca Mendoza, Adriana Soto, Áurea Hernández, Viridiana Guzmán, Tony Agis, Alejandro Maldonado, Mauricio Valencia, Isaac Ramírez, Julieta López, Andrea Pérez, entre otros.

También a los integrantes del taller de arqueología experimental en concha: Adrián Velázquez, Norma Valentín, Belém Zuñiga, Lourdes Gallardo, Alicia Reyes, Otilio Ramírez, Melchor Rodríguez, Marina Odor, Clara Paz, Elodie Mas, Shiat Páez, Adriana Castillo y Berenice Flores.

Al personal de la Bodega de Resguardo de Bienes Culturales del Museo del Templo Mayor, Fernando Carrizosa, María Elena Cruz, Marcela Castaño y Francisco Gutiérrez, quienes en todo momento apoyaron en la revisión del material lapidario.

A Patricia Ledesma y Carlos Javier González por las facilidades para la realización de esta investigación en el Museo del Templo Mayor.

Al Posgrado en Antropología, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, al Dr. Fernando Nava y especialmente a Luz Téllez, Hilda Cruz y Elizabeth Simeon, por el apoyo incondicional en todos los trámites necesarios.

A la Coordinación de Estudios de Posgrado de la UNAM por los apoyos otorgados para las salidas de campo en búsqueda de rocas y para los congresos.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el cual contribuyó en la realización de esta investigación otorgando una beca durante el tiempo que duró ésta.

Y finalmente, pero no menos importante a mi familia: Emiliano Melgar, por todos estos años, en la buena y en la adversa, por compartir tu vida conmigo y nuestras dos bendiciones: Emilia y nuestro pequeño milagro, ustedes primero y el mundo después.

Mis padres, Víctor y Beatriz, mi ejemplo, mis pilares, mi refugio y mi herencia. A Beatriz por no rendirse nunca, por su alegría, confortándonos en todo momento y a Víctor porque todo se obtiene trabajando y también disfrutando, pues no hay nada que no solucione un Rioja, citas de Cortázar y de fondo, Malas Compañías.

Mis hermanos, Manolo y Ana, por todo su apoyo y por estar ahí siempre, por su complicidad, su buen humor y su sabiduría.

A mi hermano Mayor, Martín Solís, por luchar contra la adversidad y a Domingo por estar ahí, como siempre.

A la familia Melgar Tísoc, Doña Hilda, Don Ricardo y Dahil, por su invaluable apoyo en todo momento, por cobijarme en su maravillosa familia, por los fines de semana con succulentos manjares peruanos, el pisco sour de Dahil en la calurosa Cuernavaca y por todo el apoyo con mi Emilia mientras estaba en clases.

A mis amigos: Azucena Cervantes, Hervé Monterrosa, Edgar Pineda, Norma Valentín, Belem Zuñiga, Jaqueline Rodríguez, Liliana Zavala, Álvaro Barrera, Alicia Islas, Guillermo Córdoba, Estela Martínez y Victoria Gayoso.

A todos....

Gracias

Reyna

Esferas de producción y consumo de la lapidaria de los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan

Resumen

En los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan se recuperaron casi un millar de objetos lapidarios elaborados en diversas materias primas foráneas a la cuenca de México. Estos objetos proceden de 12 ofrendas correspondientes a seis edificios y cuyas temporalidades abarcan cuatro etapas constructivas (IVb-VII), que van de 1469-1520 d.C., durante el reinado de cuatro *tlaloque*. El material fue analizado desde una perspectiva morfofuncional, para poder determinar los tipos de objetos, formas, funciones y frecuencias, a partir de su temporalidad y contexto. De la misma forma, mediante el empleo de diversas técnicas arqueométricas (Luz UV, XRF y FTIR), fue posible identificar las materias primas empleadas, tales como aluminosilicatos, travertinos, obsidianas, mármoles y jadeítas. A partir de ello se proponen las posibles zonas de abastecimiento de éstas rocas y las complejas redes que pudieron seguir para su traslado a Tenochtitlan. Posteriormente, gracias a la arqueología experimental y al análisis microscópico (SEM y OM), fue posible postular las técnicas y procesos empleados en la manufactura de los objetos, así como determinar sus cadenas operativas. Finalmente, abordando los conceptos teóricos de la organización de la producción, esferas de producción, tradición y estilo, se plantean tres esferas de producción detectadas en el análisis tecnológico de las piezas. Una refleja una producción local de estilo imperial, controlada y auspiciada por el órgano de poder. Otra es considerada como una tradición del centro de México que se remonta al periodo Formativo y perdura hasta el Epiclásico. Finalmente, la última que corresponde a una tradición maya del periodo Clásico. Dichos resultados permiten discutir los alcances del imperio tenochca para la obtención y procesamiento de bienes preciosos y materias primas foráneas.

Lapidary production and consumption spheres in the surrounding structures of Templo Mayor of Tenochtitlan

Abstract

At the surrounding structures of the Great Temple of Tenochtitlan, near a thousand lapidary objects were recovered. They were made of various raw materials foreign to the Basin of Mexico. These objects came from 12 offerings in six buildings, whose temporalities comprehend four constructive stages (IVb-VII) that go from 1469 to 1520 AD, during the reign of four *tlaloque*. The material was analyzed from a morpho-functional perspective, to determine the type of objects, forms, functions and frequencies, through their temporality and context. In the same way, by employing different archaeometric techniques (UV Light, XRF and FTIR), it was possible to identify the raw materials used in their production, such as aluminosilicates, travertines, obsidians, marbles and jadeites. Based on these data, I propose the possible supply zones of these rocks, as well as the complex network that they may have followed through their shipment to Tenochtitlan. Also, through the use of experimental archaeology and microscopic analysis (SEM and OM), it was possible to identify the techniques and processes employed in the manufacture of the objects, as well as determine their *chaîne opératoires*. Finally, addressing the theoretical concepts of production organization, production spheres, tradition and style; I proposed three production spheres detected through the technological analysis of the pieces. One of them reflects a local production of the imperial style, controlled and sponsored by the power organ. Another one is considered as a tradition of Central Mexico that dates back to the Formative period and lasts until the Epiclassic. And finally, the last one corresponds to a Mayan tradition of the Classic Period. These results promote the discussion on the reach of the Tenochcan Empire in the acquisition and craft of precious goods and foreign raw materials.

**Esferas de producción y consumo de la lapidaria de los edificios aledaños al Templo
Mayor de Tenochtitlan**

Índice

Agradecimientos.....	i
Introducción.....	i
Capítulo I. Planteamiento general de la investigación	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Problema.....	3
1.3 Metodología.....	7
1.4 Objetivos.....	10
1.5 Hipótesis.....	11
Capítulo II. La tradición y el estilo en bienes suntuarios abordados a través de la organización de la producción y la tecnología	
2.1 Los bienes suntuarios.....	14
2.2 La organización de la producción en bienes suntuarios.....	16
2.3 La tecnología.....	19
2.4 Las esferas de producción.....	20
2.5 La tradición y el estilo en arqueología.....	24
2.5.1 La tradición desde una perspectiva tecnológica.....	25
2.5.2 El estilo desde una perspectiva tecnológica.....	27
2.5.3 Elementos presentes en el estilo: variabilidad, atributos, cambio y persistencia.....	31
a) La variabilidad y los atributos en el estilo.....	32
b) El cambio y la persistencia en el estilo.....	35
2.5.4 La conducta estilística.....	36
2.6 Las elecciones tecnológicas y la cadena operativa.....	37
2.7 El mensaje estilístico.....	39
2.8 Las propiedades del estilo.....	41
Capítulo III. Los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan y los contextos con material lapidario	
3.1 El Templo Mayor de Tenochtitlan y sus etapas constructivas.....	42
3.2 Los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan.....	45

a) Edificio A (<i>Momoztli</i>).....	46
b) Edificio B (<i>Tzompantli</i>).....	47
c) Edificio C y F (Templo Rojo del Norte y Templo Rojo del Sur).....	48
d) Edificio E (Casa de las águilas).....	49
e) Edificio L.....	51
3.3 Las ofrendas con material lapidario.....	52
3.4 Generalidades de las ofrendas procedentes de las estructuras aledañas al Templo Mayor con material lapidario.....	53
3.5 Estudios previos sobre los edificios aledaños y el material recuperado en ellos.....	54
3.6 Consideraciones sobre el análisis de los edificios aledaños y sus materiales.....	58
Capítulo IV. Los objetos lapidarios procedentes de los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan	
4.1 Características mineralógicas de los objetos lapidarios.....	61
4.2 Consideraciones de los resultados de composición química con Fluorescencia de luz UV, Fluorescencia de Rayos X, (XRF) y Espectrometría de Cercano Infrarrojo (FTIR)....	62
4.3 Probables yacimientos de procedencia con base en estudios geológicos.....	65
a) La obsidiana.....	66
b) Aluminosilicatos.....	67
c) Mármol.....	67
d) Travertino.....	68
e) Jadeíta.....	68
4.4 Descripción morfofuncional de los objetos lapidarios.....	69
4.5 Los objetos lapidarios.....	70
4.5.1 Objetos ornamentales.....	71
a) Pendientes.....	71
b) Incrustaciones.....	75
c) Cuentas.....	78
d) Orejeras.....	83
e) Pectorales.....	85
4.5.2 Objetos votivos.....	87
a) Placas zoomorfas.....	87

b) Cetros.....	87
c) Instrumentos musicales.....	87
d) Figurillas.....	88
e) Fragmentos trabajados.....	88
4.6 Distribución y frecuencia de los objetos lapidarios.....	93
4.7 Las ofrendas con material lapidario.....	95
4.8 La temporalidad de los objetos.....	97
Capítulo V. Las huellas de manufactura de los objetos lapidarios	
5.1 La arqueología experimental.....	99
5.2 Niveles de observación empleados.....	100
a) Macroscópico.....	100
b) Microscopía estereoscópica de bajas ampliaciones (OM).....	101
c) Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	102
5.3 La selección de la muestra.....	104
5.4 El desarrollo de la fase experimental.....	105
a) Desgastes.....	108
b) Cortes.....	109
c) Perforaciones.....	111
d) Incisiones.....	113
e) Calados.....	113
f) Acabados.....	114
5.5 El análisis tecnológico.....	116
5.5.1 Modificaciones en obsidiana.....	116
a) Análisis de huellas de trabajo en desgastes.....	116
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	117
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	118
b) Análisis de huellas de trabajo en cortes.....	119
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	119
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	120
c) Análisis de huellas de trabajo en perforaciones.....	122
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	123

• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	124
d) Análisis de huellas de trabajo en incisiones.....	125
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	125
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	127
e) Análisis de huellas de trabajo en calados.....	128
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	128
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	129
f) Análisis de huellas de trabajo en acabados.....	130
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	130
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	132
5.5.2 Modificaciones en piedras verdes y mármol.....	135
a) Análisis de huellas de trabajo en desgastes.....	135
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	136
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	136
b) Análisis de huellas de trabajo en cortes.....	139
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	140
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	141
c) Análisis de huellas de trabajo en perforaciones.....	144
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	144
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	147
d) Análisis de huellas de trabajo en incisiones.....	149
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	149
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	150
e) Análisis de huellas de trabajo en acabados.....	152
• Microscopía Estereoscópica (OM).....	153
• Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).....	155

Capítulo VI. Discusión sobre la producción de objetos lapidarios en el Templo Mayor de Tenochtitlan

6.1 Las estructuras aledañas vs el <i>Huey Teocalli</i>	159
6.2 Los objetos lapidarios en las estructuras aledañas del Templo Mayor de Tenochtitlan.....	160

6.3 Consideraciones sobre la presencia de materias primas foráneas empleadas en los objetos lapidarios.....	165
6.4 El análisis tecnológico de los objetos y sus cadenas operativas.....	171
6.5 Los estilos tecnológicos y las tradiciones lapidarias regionales y foráneas.....	178
6.6 Las esferas de producción de los objetos lapidarios y el estilo imperial Mexica.....	183
Capítulo VII. Conclusiones.....	195
Bibliografía.....	201
Anexo 1 Análisis arqueométricos no destructivos aplicados a los objetos lapidarios recuperados en las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan.....	226
Anexo 2 Descripción morfo-funcional de los objetos lapidarios.....	244
Anexo 3 Composición mineralógica, granulométrica y de dureza de las rocas empleadas para desgastar y regularizar obsidianas y piedras verdes durante la fase experimental.....	270

Lista de ilustraciones

Figura 1. La organización de la producción (basado en Sinopoli, 2003, Miller, 2007, Costin, 2001).

Figura 2. El concepto de tecnología (Basado en Miller, 2007).

Figura 3. La esfera de producción.

Figura 4. La tradición (Basada en Willey y Phillips, 1954 y Sackett, 1977).

Figura 5. El estilo (Basado en Uhle, 1913, Willey y Phillips, 1954, Lechtman 1977 y Gosselain, 1992).

Figura 6. Ubicación y etapas constructivas del Templo Mayor de Tenochtitlan (Matos, 1988:58).

Figura 7. Vista en planta de las distintas etapas constructivas de Tenochtitlan (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 8. Los edificios con material lapidario (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 9. Edificio A o “*Momoztli*”.

Figura 10. El Edificio B o “*Tzompantli*”.

Figura 11 y 12. Edificio C y F, (Templo Rojo del Norte y Templo Rojo del Sur respectivamente).

Figura 13 y 14. Edificio E o “Casa de las Águilas”.

Figura 15 y 16. Aposentos de la Casa de las Águilas.

Figura 17 y 18 Relieve en forma de flor de cuatro pétalos y banqueta con relieve policromo representando una procesión de guerreros a un *zacatapayolli*.

Figura 19. El Patio de los Altares.

Figura 20. Las ofrendas y edificios con material lapidario (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 21. Cúmulo de similitudes mineralógicas de los objetos de mármol.

Figura 22. Cúmulo de similitudes mineralógicas de los objetos de aluminosilicatos.

Figura 23. Carta Geológica de la República Mexicana, tomada del Servicio Geológico Mexicano, 2007 (Ortega *et al.*, 1992).

Figura 24. Los depósitos de las rocas identificadas en el material lapidario.

Figura 25. Diagrama del análisis morfofuncional del material lapidario.

Figura 26. Ejemplos de pendientes hallados en los edificios aledaños.

Figura 27. Ofrendas que presentan pendientes (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 28. Ejemplos de incrustaciones halladas en los edificios aledaños.

Figura 29. Ofrendas que presentan incrustaciones (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 30. Ejemplos de cuentas halladas en los edificios aledaños.

Figura 31. Ofrendas que presentan cuentas (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 32. Ejemplo de orejeras recuperadas en la ofrenda 78 (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 33. Pectoral recuperado en la ofrenda V (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 34. Ejemplos de objetos votivos hallados en los edificios aledaños.

Figura 35. Ofrendas con presencia de objetos votivos (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 36. Porcentaje de los objetos en el edificio de su procedencia (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).

Figura 37. Análisis con microscopio estereoscópico.

Figura 38. El Microscopio Electrónico de Barrido (a) operado por Gerardo Villa (b).

Figura 39. Algunos ejemplos en material de piedra verde y mármol (a) y en material de obsidiana (b).

Figura 40. Cédula de experimentos en lapidaria (Tomado de Melgar, 2011:79).

Figura 41. Desgaste de obsidiana con basalto (a) y de mármol con andesita (b).

Figura 42. Desgaste de serpentina con granito (a) y de jadeíta con caliza (b).

Figura 43. Desgaste de jadeíta con basalto y arena (a) y de obsidiana con basalto y arena (b).

Figura 44. Corte de jadeíta con obsidiana (a) y corte de obsidiana con pedernal (b).

Figura 45. Cortes de jadeíta con arena y tiras de piel (a) y corte de serpentina con arena y tiras de piel (b).

Figura 46. Perforación de jadeíta con pedernal (a) y de serpentina con obsidiana (b).

Figura 47. Perforación de obsidiana con arena (a) y de tecali con ceniza volcánica (b).

Figura 48. Incisión en mármol verde con lasca de obsidiana.

Figura 49. Calado en obsidiana con pedernal (a) y en serpentina con obsidiana (b).

Figura 50. Pulido de mármol con arena (a) y de jadeíta con nódulo de jadeíta (b)

Figura 51. Pulido de obsidiana con nódulo de pedernal (a) y bruñido de mármol con piel (b).

Figura 52. Superficies de cetro cilíndrico con remate globular (a) y *anahuatl* (b), ambos a 30x.

Figura 53. Superficies de remate de crótalo (a) y aplicación semiesférica (b) ambos a 30x.

Figura 54. Desgastes experimentales hechos con laja de basalto sin empleo de abrasivos (a) y con ayuda de abrasivos (b), ambos a 30x.

Figura 55. Superficie de cetro cilíndrico con remate globular (a) y *anahuatl* (a) ambos a 100x.

Figura 56. Desgaste experimental con basalto (a) y con riolita (b) ambos a 100x.

Figura 57. Corte en remate cilíndrico en forma de crótalo (a) y en *anahuatl* (b), ambos a 30x.

Figura 58. Corte experimental hecho con lasca de obsidiana (a) y pedernal (b), ambos a 10x.

Figura 59. Borde de pendiente de cabeza de pato (a) y de *Anahuatl* (b), ambos a 1000x.

Figura 60. Corte experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambos a 1000x.

Figura 61. Borde de Cabeza de pato a 100x.

Figura 62. Corte con pedernal regularizado con basalto a 100x (a) y 1000x (b) respectivamente.

Figura 63. Perforación en remate cilíndrico en forma de crótalo a 10 (a) y 30x (b) respectivamente.

Figura 64. Perforación experimental hecha con arena (a) y polvo de pedernal (b) animados con carrizo ambas a 10x.

Figura 65. Perforación experimental hecha con perforador de obsidiana (a) y de pedernal (b) ambas a 30x.

Figura 66. Perforación en remate cilíndrico en forma de crótalo (a) y perforación experimental hecha con polvo de pedernal (b), ambas a 1000x.

Figura 67. Perforación experimental hecha con polvo de obsidiana (a) y ceniza volcánica (b), ambas a 1000x.

Figura 68. Incisiones en cetro cilíndrico en forma de crótalo a 10x (a) y a 30x (b).

Figura 69. Incisión en *anahuatl* a 10x (a) y a 30x (b).

Figura 70. Incisión experimental hecha con lasca de obsidiana (a) y con lasca de pedernal (b) ambas a 30x.

Figura 71. Incisión en crótalo (a) y en *anahuatl* (b) ambos a 1000x.

Figura 72. Incisión experimental hecha con lascas de obsidiana (a) y de pedernal (b), ambas a 1000x.

Figura 73. Calado de *anahuatl* a 10x (a) y 30x (b).

Figura 74. Calado experimental a 30x hecho con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b).

Figura 75. Calado de *anahuatl* a 1000x.

Figura 76. Calado experimental hecho con lascas de obsidiana (a) y lascas de pedernal (b).

Figura 77. Acabado en cetro cilíndrico con remate globular a 10x (a) y 30x (b).

Figura 78. Acabado en remate cilíndrico en forma de crótalo a 10x (a) y 30x (b).

Figura 79. Acabados experimentales (pulidos) hechos con pulidor de laja de arenisca (a) y pulidor de nódulo de pedernal (b), ambos a 30x.

Figura 80. Acabados experimentales (pulidos) hechos con arena y piel (a) y con polvo de obsidiana y piel (b), ambos a 30x.

Figura 81. Acabados experimentales, pulido con arena y bruñido con piel (a) y pulido con pedernal y bruñido con piel (b), ambos a 30x.

Figura 82. Acabado en cetro cilíndrico con remate globular (a) y cetro cilíndrico en forma de crótalo (b) ambos a 1000x.

Figura 83. Acabado en *anahuatl* (a) y pulido experimental con nódulo de pedernal y bruñido con piel (b), ambos a 1000x.

Figura 84. Pulido experimental con arena y bruñido con piel (a) y pulido con polvo de obsidiana y bruñido con piel (b) ambos a 1000x.

Figura 85. Pulido de arenisca y bruñido con piel a 1000x.

Figura 86. Superficie de “penate” en mármol (a) y de cuenta tipo rueda en piedra verde (b) ambos a 10x.

Figura 87. Desgaste experimental con laja de basalto sin empleo de abrasivos (a) y con ayuda de abrasivos (arena) (b), ambos en alsp a 10x.

Figura 88. Superficie de “Penate” de mármol (a) y de pendiente chontal (b), ambos a 100x.

Figura 89. Desgaste experimental con basalto en mármol (a) y riolita en mármol (b), ambos a 100x.

Figura 90. Fragmento de pendiente (a) y cuenta fitomorfa (b) ambos de ALSP a 100x.

Figura 91. Desgaste experimental con andesita (a) y con arenisca (b) ambos en ALSP a 100x.

Figura 92. Cuenta esfera (a) y cuenta rueda (b), ambas de ALSP a 100x.

Figura 93. Desgaste experimental con caliza (a) y con riolita (a), ambas en ALSP a 100x.

Figura 94. Pared de pendiente trapezoidal a 10x (a) y 30x (b).

Figura 95. Pared de placa zoomorfa a 10x (a) y 30x (b).

Figura 96. Corte experimental hecho con lascas de obsidiana (a) y pedernal (b), ambos en ALSP a 30x.

Figura 97. Corte experimental hecho con arena y tiras de piel en ALSP a 10x.

Figura 98. Borde de penate (a) y de pendiente trapezoidal (b), ambos a 1000x.

Figura 99. Corte de fragmento de pendiente a 1000x.

Figura 100. Corte experimental hecho con lascas de obsidiana en mármol (a) y de pedernal en ALSP (b), ambos a 1000x.

Figura 101. Borde de penate (a) y borde de fragmento de pendiente (b), ambos a 100x.

Figura 102. Borde de pendiente trapezoidal a 100x.

Figura 103. Perforación tubular en cuenta tipo rueda (a) y en silbato (b), nótese el bulbo en b, ambas a 10x.

Figura 104. Concavidad de olla pulquera a 10x (a) y 30x (b).

Figura 105. Perforación bicónica en cuenta tipo rueda (a) y en pendiente zoomorfo (b) a 10x y 30x respectivamente.

Figura 106. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b), ambas en ALSP a 30x.

Figura 107. Perforación experimental hecha con lascas de obsidiana en ALSP (a) y con lascas de pedernal en mármol (b), ambas a 30x.

Figura 108. Perforación tubular en tambor (a) y en cuenta tipo rueda (b) ambos a 1000x.

Figura 109. Concavidad de olla pulquera a 1000x.

Figura 110. Perforación experimental hecha con polvo de pedernal y carrizo en mármol (a) y con polvo de obsidiana y carrizo en ALSP (b), ambas a 1000x.

Figura 111. Perforación bicónica en cuenta tipo rueda (a) y cuenta tipo disco (b) ambas a 1000x.

Figura 112. Perforación experimental con perforadores aguzados de pedernal en mármol (a) y de obsidiana en ALSP (b) ambos a 1000x.

Figura 113. Incisión en penate (a) y en caparazón (b) ambos a 30 x.

Figura 114. Incisión en placa zoomorfa (a) y en tambor (b) ambos en 10x.

Figura 115. Incisiones experimentales hechas con lascas de obsidiana (a) y de pedernal (b), ambas en mármol a 30x.

- Figura 116. Incisión en penate (a) e incisión en tambor (b) ambos a 1000x.
- Figura 117. Incisión de figura antropomorfa (a) y de cuenta fitomorfa (b) ambas a 100x.
- Figura 118. Incisiones experimentales hechas con lascas de obsidiana en mármol (a) y de pedernal en ALSP (b), ambas a 1000x.
- Figura 119. Acabados en Penate (a) y en tambor (b) ambas a 10x.
- Figura 120. Acabados en cuenta tipo rueda a 10x (a) y en placa zoomorfa a 30x (b.)
- Figura 121. Acabados en pendiente trapezoidal a 10x y 30x.
- Figura 122. Acabado experimental pulido con arena y bruñido con piel en ALSP a 30x.
- Figura 123. Acabados experimentales: pulido con pedernal y bruñido con piel en mármol (a) y pulido con jadeíta y bruñido con piel en jadeíta (b), ambos a 30x.
- Figura 124. Acabados en penate (a) y en tambor (b) ambos a 1000x.
- Figura 125. Acabados en placa zoomorfa (a) y en cuenta tipo tubo (b) ambas a 1000x.
- Figura 126. Acabado en cuenta fitomorfa (a) y en pendiente chontal (b) ambas a 1000x.
- Figura 127. Acabado en cuenta tipo esfera (a) y en cuenta tipo rueda (b) ambas a 1000x.
- Figura 128. Acabados experimentales, pulido con pedernal y bruñido con piel en mármol (a) y pulido con jadeíta y bruñido con piel sobre jadeíta (b), ambos a 1000x.
- Figura 129. Acabado experimental, pulido con arena y bruñido con piel en mármol a 1000x.
- Figura 130. Distribución de elementos ornamentales en las estructuras aledañas (Redibujado de Matos, 1988:67 por Víctor Solís).
- Figura 131. Distribución de los elementos votivos en las estructuras aledañas (Redibujado de Matos, 1988:67).
- Figura 132. Provincias tributarias de bienes lapidarios a Tenochtitlan
- Figura 133. Procedencia de la materia prima empleada para la elaboración de los bienes lapidarios
- Figura 134. Propuesta de cadena operativa de los objetos de obsidiana.
- Figura 135. Propuesta de cadena operativa de los objetos de aluminosilicatos y mármol.
- Figura 136. Propuesta de cadena operativa de los objetos de aluminosilicatos.

Figura 137. Propuesta de cadena operativa de los objetos de jadeíta.

Figura 138. Estilos propuestos anteriormente para los objetos lapidarios recuperados en Tenochtitlan.

Figura 139. Desgaste con andesita (a) y pulido con nódulo de pedernal (b) en figurillas antropomorfas de aluminosilicato procedentes de la zona Mezcala en Guerrero.

Figura 140. Desgaste con basalto (a) y pulido con nódulo de pedernal (b) en figurilla antropomorfa procedente de Xochicalco.

Figura 141. Desgaste con andesita (a) y corte con lascas de pedernal (b) en figurilla antropomorfa procedente de Teotihuacan.

Figura 142. Laja de caliza (a) y pulidores de jadeíta (b) hallados en talleres de mayas.

Figura 143. Desgaste con caliza (a) y pulido con nódulo de jadeíta (b) en placa de jadeíta de la máscara de Pakal de Palenque, Chiapas.

Figura 144. Pendientes en forma de cabeza de patos de obsidiana del periodo Posclásico.

Figura 145. Desgaste con andesita y acabado con nódulo de pedernal en el mono de obsidiana del MNA.

Figura 146. Figurillas de mármol procedentes de estructuras aledañas (a) y penates mixtecos (b).

Figura 147. Desgaste con basalto (a) e incisión con lascas de pedernal (b) en penate mixteco.

Figura 148. Figurilla de mármol de Tenochtitlan vs penates mixtecos (a) y ejemplo de penates procedentes de la Mixteca (b).

Figura 149. Análisis con Fluorescencia de luz UV en piedra verde jaspeada con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).

Figura 150. Análisis con Fluorescencia de luz UV en cuentas de piedra verde con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).

Figura 151. Análisis con Fluorescencia de luz UV en máscara de piedra verde con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).

Figura 152. Análisis con Fluorescencia de luz UV en pendiente de piedra verde con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).

Figura 153. Análisis con Fluorescencia de luz UV en cuentas de piedra blanca con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).

Figura 154. Ejemplos del análisis de piezas de las estructuras alledañas con Fluorescencia de Rayos X.

Figura 155. Composición elemental de piezas identificadas como aluminosilicatos.

Figura 156. Composición elemental de las zonas oscuras identificadas como serpentinas de las figurillas jaspeadas.

Figura 157. Composición elemental de las zonas claras de las figurillas jaspeadas.

Figura 158. Composición elemental de las cuentas de piedra blanca.

Figura 159. Composición elemental de placa de piedra verde.

Figura 160. Composición elemental de cuentas de piedra verde.

Figura 161. Análisis con FTIR en objetos lapidarios procedentes de las Estructuras Alledañas.

Figura 162. Espectro Infrarrojo de cuentas de aluminosilicatos.

Figura 163. Espectro infrarrojo de serpentina en figurillas de piedras verdes jaspeadas.

Figura 164. Espectro infrarrojo de figurillas de carbonatos de calcio mezclados con serpentina.

Figura 165. Espectro infrarrojo de cuenta con carbonato de calcio.

Figura 166. Espectro infrarrojo de cuenta de jadeíta.

Figura 167. Espectro infrarrojo de placa de jadeíta.

Figura 168. Pendiente rectangular.

Figura 169. Pendientes triangulares de mármol.

Figura 170. Pendiente circular.

Figura 171. Pendiente trapezoidal de jadeíta.

Figura 172. Pendientes de cabeza de pato.

Figura 173. Pendiente de mármol.

Figura 174. Pendiente de ALSP.

Figura 175. Pendiente antropomorfo Chontal.

Figura 176. Pendiente Tláloc de Mármol.

Figura 177. Incrustaciones de azabache.

Figura 178. Incrustaciones de turquesa.

Figura 179. Cuentas grupo disco tipo paredes rectas.

Figura 180. Cuentas grupo rueda tipo paredes convexas.

Figura 181. Cuenta grupo rueda subtipo una cara plana una cara oblicua.

Figura 182. Cuenta grupo rueda caras convexas perforación bicónica.

Figura 183. Cuenta grupo esfera con perforación tubular.

Figura 184. Cuenta grupo tubular con paredes convexas.

Figura 185. Cuenta grupo tubular con paredes rectas.

Figura 186. Cuenta grupo rectangular.

Figura 187. Cuenta grupo triangular.

Figura 188. Cuenta grupo fitomorfa.

Figura 189. Orejera circular.

Figura 190. Orejera de Carrete.

Figura 191. Pectoral circular.

Figura 192. Placa zoomorfa.

Figura 193. Cetro con remate globular.

Figura 194. Cetro tipo crótalo.

Figura 195. Cetros serpentiformes.

Figura 196. Tambor rectangular.

Figura 197. Tambor rectangular con iconografía.

- Figura 198. Tambor cilíndrico trípode.
- Figura 199. Flauta tubular.
- Figura 200. Silbato tubular.
- Figura 201. Trompeta de piedra verde.
- Figura 202. Tambor caparazón de tortuga.
- Figura 203. Trompeta de caracol.
- Figura 204. *Omichicahuaztli* de mármol.
- Figura 205. Deidad Tláloc.
- Figura 206. Deidad Tláloc.
- Figura 207. Figurillas antropomorfas.
- Figura 208. Figurilla antropomorfa de ALSP.
- Figura 209. Figurilla antropomorfa de travertino.
- Figura 210. Personaje de ALSP.
- Figura 211. Personaje de ALSP.
- Figura 212. Rana de mármol.
- Figura 213. Serpiente de ALSP.
- Figura 214. Olla pulquera.
- Figura 215. Fragmento trabajado.
- Figura 216. Fragmento trabajado.

Lista de tablas

Tabla 1 Tipos de modificaciones y herramientas empleadas en los experimentos.

Tabla 2. Cronología del Templo Mayor de Tenochtitlan (Basada en Matos, 1988; 1998 y 2006).

- Tabla 3. Las ofrendas con material lapidario.
- Tabla 4. Objetos ornamentales, función pendientes.
- Tabla 5. Objetos ornamentales, función incrustaciones.
- Tabla 6. Objetos ornamentales, función cuentas.
- Tabla 7. Objetos ornamentales, función cuentas.
- Tabla 8. Objetos ornamentales, función cuentas.
- Tabla 9. Objetos ornamentales, función orejeras.
- Tabla 10. Objetos ornamentales, función pectorales.
- Tabla 11. Objetos votivos.
- Tabla 12. Objetos votivos.
- Tabla 13. Rasgos detectables con microscopía estereoscópica.
- Tabla 14. Rasgos a evaluar en el análisis con SEM.
- Tabla 15. Herramientas empleadas en cada modificación.
- Tabla 16. Desgastes en material lapidario (Basado en Melgar, 2011:86).
- Tabla 17. Cortes en material lapidario (basado en Melgar, 2011:88).
- Tabla 18. Perforaciones en material lapidario (Basado en Melgar, 2011:91).
- Tabla 19. Incisiones en material lapidario (Basado en Melgar, 2011:92).
- Tabla 20. Calados en material lapidario (Tomado de Melgar, 2011:93).
- Tabla 21. Acabados en material lapidario (Basado en Melgar, 2011:96).
- Tabla 22. Huellas de desgaste en obsidiana.
- Tabla 23. Huellas de cortes en obsidiana.
- Tabla 24. Huellas de perforaciones en obsidiana.
- Tabla 25. Huellas de incisiones en obsidiana.
- Tabla 26. Huellas de calado en obsidiana.

Tabla 27. Huellas de acabados en obsidiana.

Tabla 28. Huellas de desgaste en piedra verde y mármol.

Tabla 29. Huellas de corte en piedra verde y mármol.

Tabla 30. Huellas de perforaciones en piedra verde y mármol.

Tabla 31. Huellas de incisiones en piedra verde y mármol.

Tabla 32. Huellas de acabados en piedra verde y mármol.

Tabla 33. Cuentas y su asociación temporal y contextual.

Tabla 34. Pendientes y su asociación temporal y contextual.

Tabla 35. Incrustaciones y su asociación temporal y contextual.

Tabla 36. Pectorales y orejeras y su asociación temporal y contextual.

Tabla 37. Elementos votivos y su asociación temporal y contextual.

Tabla 38. Herramientas identificadas mediante análisis tecnológicos en objetos lapidarios.

Tabla 39. Composición mineralógica, granulométrica y de dureza de las rocas empleadas para desgastar y regularizar obsidianas y piedras verdes durante la fase experimental.

Lista de gráficas

Gráfica. 1 Las materias primas de los objetos lapidarios.

Gráfica 2. Porcentaje de pendientes por ofrenda.

Gráfica 3. Porcentaje de incrustaciones por ofrenda.

Gráfica 4. Porcentaje de cuentas distribuidas por ofrenda.

Gráfica 5. Porcentaje de objetos votivos.

Gráfica 6. Porcentaje de objetos votivos distribuidos por ofrenda.

Gráfica 7. Los tipos de objetos presentes en la colección.

Gráfica 8. Las categorías de los objetos lapidarios.

Gráfica 9. Distribución de la colección total de objetos de acuerdo a la ofrenda de procedencia.

Gráfica 10. Distribución de la colección total de objetos de acuerdo a su edificio de procedencia.

Gráfica 11. La temporalidad de los objetos.

Introducción

El estudio sistemático del material arqueológico, desde una perspectiva tecnológica, permite profundizar en una gran cantidad de vertientes temáticas relacionadas con la producción, uso y consumo. En este sentido, a través de los análisis tecnológicos es posible reconstruir las secuencias de elaboración o cadenas operativas llevadas a cabo durante la manufactura de los objetos, en las cuales se pueden identificar esferas de producción, donde los procesos y técnicas generalmente se encuentran normados por factores políticos, ideológicos y económicos. Dichos aspectos permiten detectar rasgos diagnósticos de tradiciones y/o estilos caracterizados por recurrencias y patrones constantes espacio-temporales. De este modo, la comparación tecnológica entre piezas arqueológicas de diferentes culturas permite definir y caracterizar los atributos y variantes que se desarrollaron en distintas regiones y épocas.

Con este enfoque, a través del estudio morfo-funcional, tecnológico y de procedencia de 710 objetos lapidarios recuperados en las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan fue posible identificar la función de los bienes relacionada con su temporalidad y contexto. Además, mediante la aplicación de análisis de composición química (XRF, FTIR, UV) se determinaron las materias primas en que estaban elaborados los objetos y su probable procedencia. También, gracias a la caracterización de huellas de manufactura con arqueología experimental y al empleo de OM y SEM, se logró proponer la existencia de tres distintas esferas de producción, dos vinculadas con tradiciones foráneas (Mezcala y Maya) y una relacionada con estilo imperial tenochca.

Con respecto a las piezas foráneas que comparten la tecnología detectada en la región Mezcala y Maya, los materiales pétreos en que están elaboradas y los instrumentos de trabajo provienen de ambas zonas. Por su parte, los objetos identificados como de estilo tenochca, si bien están hechos en materias primas de origen geológico ajeno a la Cuenca de México, presentaron una manufactura estandarizada en procesos y técnicas que comparten con otras piezas imperiales exclusivas del Recinto Sagrado de México Tenochtitlan.

A partir de estos resultados fue posible plantear y discutir la organización de la producción de los bienes lapidarios depositados en las estructuras aledañas, haciendo énfasis en los objetos correspondientes al estilo imperial tenochca, los cuales fueron

elaborados localmente bajo los cánones imperiales más estrictos por un grupo de artesanos de élite muy probablemente confinados en talleres palaciegos. Se supone que su actividad estaba financiada por el órgano de poder, el cual controlaba la obtención de materias primas, trasladándolas mayoritariamente de las regiones conquistadas. También regulaba la distribución y el consumo de los bienes, destinándolos selectivamente a festividades, deidades y estructuras específicas. Así mismo, controlaba la manufactura con el fin de poder expresar el estilo tecnológico tenochca, que, a su vez, integraba una esfera de producción caracterizada por técnicas y procesos determinados por preferencias culturales y temas míticos. El resultado de estos factores fueron bienes que exaltaban el poderío tenochca, empleados para reforzar su identidad y legitimar los alcances del imperio.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera:

El primer capítulo corresponde al planteamiento general de la investigación, donde se incluye el problema de estudio, la metodología, los objetivos y las hipótesis de trabajo.

En el capítulo dos se abordan los conceptos teóricos que son sustento de la presente investigación, como son la tradición y estilo desde una perspectiva tecnológica. También se discuten los factores que los componen, las esferas de producción y la cadena operativa.

El capítulo tres se refiere a los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan, se discuten las etapas constructivas de donde provienen los materiales de este estudio y sus ofrendas respectivas, así como las investigaciones anteriores.

El capítulo cuatro se dedica a los resultados del análisis químico y de procedencia de las materias primas a partir de empleo de técnicas arqueométricas (XRF, FTIR y UV), así como las propuestas acerca de la obtención y procedencia de las mismas. También se presenta la descripción morfofuncional de los objetos relacionada con su distribución, frecuencia y temporalidad.

El capítulo cinco se enfoca en el análisis tecnológico del material, empleando arqueología experimental, OM y SEM. En él se describen los experimentos realizados y los procesos y técnicas identificados en las diversas modificaciones presentes en los objetos.

En el capítulo seis se discuten los resultados obtenidos en esta investigación. Se resumen y señalan los datos obtenidos con respecto al material lapidario, tales como, contexto, formas y funciones, materias primas, obtención, tecnología empleada en su manufactura, cadenas operativas, así como su pertenencia a un estilo local o a tradiciones

foráneas, esto abordándolo e interpretándolo a partir de los conceptos teóricos revisados en el capítulo 2.

Finalmente, el capítulo siete está dedicado a las conclusiones del estudio.

Con respecto al anexo 1, éste corresponde a la descripción detallada de los análisis con FTIR, XRF y luz UV, que se aplicaron al material lapidario. El anexo 2 abarca la descripción morfo-funcional de los objetos de manera amplia y el anexo 3 se refiere a la caracterización mineralógica y granulométrica de las rocas empleadas en los experimentos.



Capítulo I

Planteamiento general de la investigación

1.1 Antecedentes

Durante las distintas excavaciones realizadas en el Recinto Sagrado del Templo Mayor de Tenochtitlan, cuyo inicio se da con el hallazgo de la Coyolxauhqui en 1978, han sido recuperados una gran cantidad de objetos rituales depositados en más de 216 ofrendas. Varios de estos materiales han sido analizados con el propósito de lograr una mejor comprensión en torno a la capital mexicana en sus distintos ámbitos religioso, político, social, tecnológico y económico.

Gracias a ello, pero sobre todo a partir del proyecto Templo Mayor (Matos, 1990), ha sido posible conocer que el *Huey Teocalli* fue el escenario por excelencia de los rituales de oblación tenochca; en él se enterraron los más ricos regalos bajo sus pisos y plataformas, en el interior de sus escalinatas, de sus cuerpos y de sus dos templos (López Luján, 1993:15). Esto refuerza la idea de que el Templo Mayor de Tenochtitlan era el lugar real o simbólico donde se centraba el poder mexicano (Matos, 1987:25).

La mayoría de dichas oblaciones fueron colocadas principalmente –y a veces de manera exclusiva- en el templo doble dedicado a sus dos deidades más importantes: Tláloc y Huitzilopochtli. De acuerdo con Matos (1987:25; 1988:60; 1990:20), la presencia de ambas deidades no era más que un reflejo superestructural de la base económica de esta sociedad, ya que los mexicanos basaban fundamentalmente su sustento en las labores agrícolas y en la obtención de tributos de otros pueblos a través de la imposición militar. De esta manera, la economía mexicana propició, en consecuencia, el culto tanto a un dios del agua como a un numen solar y guerrero en el principal templo de Tenochtitlan.

El análisis del contenido de las ofrendas a ambas deidades ha llevado a plantear que los objetos elaborados en materias primas foráneas pertenecen a otras tradiciones y estilos contemporáneos o anteriores a los mexicanos (Matos, 1988:88-114), ya sea por estar manufacturados en otros sitios o porque los artesanos que los hicieron son de grupos étnicos ajenos a Tenochtitlan (Olmedo y González 1986; Matos, 1988; López Luján, 1989; Urueta, 1990).



Sin embargo, estos estudios generalmente atribuyen filiación y temporalidad diversas a través de las similitudes morfológicas y/o estéticas, dándole un gran peso a esto pero obviando otros aspectos relevantes como el tecnológico, lo cual ha complicado el panorama de investigación al tratar de definir estilos.

Así mismo, casi la totalidad de estos trabajos se han enfocado exclusivamente al análisis de los objetos hallados únicamente en el principal edificio del Templo Mayor, el *Huey Teocalli* (Olmedo y González 1986; Carramiñana, 1988; López Luján, 1989; Urueta, 1990; González y Olmedo, 1990; Ahuja, 1991; González, 1997; Matos, 1999a; Olmo, 1999; Hasbach, 2000; Marín, 2000; Athié, 2001; 2006; Martínez, 2008; Aguirre, 2009). Ello contrasta con los escasos estudios realizados a las oblaciones hechas en los demás edificios del recinto sagrado (Velázquez, 1999; 2000; 2004; 2007; Olmedo, 2002; López Arenas, 2003; López Luján, 2006).

De estas últimas investigaciones, destaca la realizada por Velázquez (2007:183-186) en los objetos de concha, ya que al comparar los bienes ofrendados entre el Templo Mayor y los edificios aledaños, identifica algunas similitudes pero, sobre todo, varias diferencias morfológicas y tecnológicas.

A partir de ello, plantea la existencia de distintas esferas de producción y de consumo en el recinto sagrado, destacando la destinada al *Huey Teocalli*, cuyos objetos ofrendados en su mayoría son únicos o aparecen solamente en dicha estructura. Con base en ello, propone que su elaboración debió ser sumamente controlada para el uso exclusivo de las altas jerarquías sociales y del culto religioso más cerrado y elitista (Velázquez, 2007:187). Además, la gran estandarización morfológica y tecnológica de estas piezas permiten suponer que los procesos y técnicas de manufactura debieron estar sumamente controlados por la élite, por lo que pudieran ser producciones de los talleres de artesanos ubicados en los palacios de los gobernantes mexicas (Velázquez y Melgar, 2011), específicamente el de Moctezuma II como señalan las fuentes históricas (Sahagún, 1989:517-521),

En contraste, los objetos de concha hallados en las estructuras aledañas presentan una mayor variabilidad en procesos y herramientas empleados en su elaboración, así como una distribución más amplia con respecto a los objetos del edificio principal de la capital tenochca (Velázquez, 2007:183-186). A partir de ello, plantea que su producción fue menos



cuidadosa y no tan controlada o supervisada por la élite, ya que objetos similares a los hallados en estas estructuras, sobre todo los pendientes de caracol, eran empleados como ornamentos con los que se distinguía a los guerreros que destacaban en las batallas (Velázquez, 2007:184). También esta diversidad morfológica y tecnológica pudiera deberse a que los grupos de objetos hallados pertenecen a distintas tradiciones tecnológicas tanto de la cuenca de México como de provincias tributarias o de regiones fuera de su dominio (Velázquez, 2007:184).

Con ello en mente, en la presente investigación se realizaron análisis tipológico, tecnológico, estilístico y de composición de casi un millar de objetos lapidarios recuperados en las estructuras aledañas del Templo Mayor de Tenochtitlan. Mediante estos estudios se trató de determinar si los tipos de objetos, su manufactura y procedencia coinciden o difieren de los hallados en el *Huey Teocalli* (Melgar y Solís, 2009; Melgar, 2011b; Melgar, 2012) si estas características están relacionadas con su contexto de hallazgo y, por lo tanto, son el resultado de un consumo diferencial y/o un monopolio de bienes suntuarios por parte del órgano de poder y culto religioso.

1.2 Problema

Son muchas las interrogantes en torno a los objetos recuperados en el Templo Mayor de Tenochtitlan, entre las que se encuentra su identificación estilística. Ya desde los inicios del Proyecto Templo Mayor se planteaba que las piezas ofrendadas debían reflejar el control tenochca tanto interno como externo, a través de la presencia de materiales propios de los mexicas y de otros grupos, producto del tributo (Matos, 1999b:95; 1999c:174).

Con base en ello, se han realizado diversas investigaciones acerca de la posible filiación y temporalidad de determinados materiales presentes en las oblaciones encontradas en dicho recinto, como los análisis de piezas de estilo “olmeca”, “teotihuacano”, “mezcala” y “mixteco” (Matos, 1988:13-14; López Luján, 1989; González y Olmedo, 1990:11; Urueta, 1990:2).

Desafortunadamente, la principal limitante que presentan la mayoría de estos objetos es que están elaborados en materiales ajenos a la cuenca de México (González y Olmedo, 1990:40), por lo cual se ha asumido *a priori* que el lugar de origen del material es sinónimo al de su manufactura. De la misma manera, la similitud morfológica entre algunas



piezas con las de determinados sitios o “estilos” ha sido tomada como prueba del envío de objetos ya elaborados desde dichas regiones a través de tributo, comercio o saqueo (López Luján, 1989: 87; 2006:187; González y Olmedo, 1990: 11-12; Urueta, 1990: 132-148; Reyna, 2006:220 y 232). Sin embargo, ello ha sido cuestionado por algunos estudios arqueométricos que han descubierto irregularidades en ciertas atribuciones estilísticas.

Por un lado, están los análisis de composición en cerámica y cobre. En el primer análisis de Activación Neutrónica (AAN) aplicada sobre las pastas de varias piezas cerámicas se determinó que se trataba de imitaciones locales de los tipos *Fine Orange* y *Tohil Plumbate*. Pues, las arcillas empleadas eran de la cuenca de México y no coincidían con las de la costa del Golfo ni con las del litoral Pacífico de Guatemala de donde se supone que procedían (Neff *et al.*, 1981: 17-22; Mercado, 1982: 35; Nicholson y Quiñones, 1983; Román y López Luján, 1999:38; Chávez, 2002:269). De la misma forma, el análisis por Fluorescencia de Rayos X (XRF) aplicada en los cascabeles de cobre permitió apreciar la singular composición de sus aleaciones que, sumado a la estandarización de sus formas, ha llevado a la conclusión de que su producción era local (Schulze, 2008; 2010).

Por el otro lado, están los estudios tecnológicos de algunos objetos de concha y lapidaria atribuidos a regiones foráneas. Mediante el empleo de arqueología experimental y caracterización de huellas de manufactura con Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), pudo determinarse que se trataba de producciones locales (Velázquez, 2004; 2007; Melgar y Solís, 2005; 2009; 2010a). Entre ellas, destacan la mayoría de las piezas que morfológicamente habían sido clasificadas como de estilos “mezcala”, “teotihuacano” y “mixteco”, las cuales presentaron huellas de manufactura diferentes a las de piezas “similares” de los supuestos lugares de origen (Guerrero, Estado de México y Oaxaca) y más bien compartían la tecnología identificada en los objetos de “estilo mexicana” (Melgar y Solís, 2011).

¿Por qué “recrean o imitan” estas piezas y no ofrendan simplemente los objetos de dichos estilos, ya fueran reliquias o producciones foráneas? Quizás los sacerdotes tenochcas buscaron asegurarse de que las cargas simbólicas implicadas en su elaboración fueran totalmente favorables para las ceremonias y ofrendas dedicadas al Templo Mayor. Por ello, dentro de su cosmovisión, la única manera de lograrlo era reproduciendo las piezas en su totalidad y de que el *yoltéotl* (“corazón endiosado”) y el *tlayolteuhuiani* (“quien actúa con



el corazón endiosado sobre las cosas”) de los artesanos lapidarios fuera favorable a sus intereses, ya que la inspiración y virtuosismo de los artesanos eran producto de revelaciones y posesiones divinas (Durán, 1984, I:132; López Luján y Fauvet-Berthelot, 2009:80). Con ello retomaban el “acto de creación” de estas piezas cuya materia prima y formas evocaban lugares sagrados lejanos, así como sitios y culturas del pasado con las cuales buscaban enlazar su historia (Helms, 1993:2-7).

Cabe también señalar que son pocos los investigadores que describen los materiales ofrendados en el Templo Mayor como de “estilo mexica o manufactura azteca”. La mayoría coincide que este estilo se caracteriza por las representaciones estandarizadas de deidades del centro de México o de las insignias de sus divinidades, lo cual consideran como prueba del control que existía por parte de la clase dirigente sobre la producción de obras asociadas con los rituales religiosos y políticos de los mexicas (Matos, 1988:2-101; López Luján, 1993:138-139; Umberger, 2007:169-180; Matos y López Luján, 2009).

Desde esta perspectiva, varios estudios recientes han discutido la procedencia y manufactura de los objetos recuperados en Tenochtitlan (Melgar, 2004; Melgar y Solís, 2005; 2009; 2010a; 2011; Velázquez, 2007; 2010; Schulze, 2008; 2010), confirmando o refutando la asignación de estilos foráneos a partir de similitudes morfológicas y proponiendo el estudio y clasificación de los artefactos a partir de su tecnología. Para ello plantean que si provienen de las supuestas regiones de origen deberían coincidir con las tradiciones tecnológicas propias de esos lugares, lo cual se apreciaría al comparar las huellas y procesos de manufactura.

De esta manera, el estudio tecnológico, se considera como parte de la expresión de un estilo, siendo una alternativa que permite adentrarnos en las esferas de producción mexicas y tenochcas, donde no siempre los factores externos como el acceso a materias primas y herramientas determinan las formas elegidas para elaborar objetos; ya que muchas veces está íntimamente relacionado con la ideología o preferencia cultural (Velázquez, 2004:3; 2007:14; Velázquez y Melgar, 2006:534).

Desgraciadamente en el Templo Mayor de Tenochtitlan se carece de contextos primarios sobre el proceso productivo de objetos como los talleres en que estas piezas se están manufacturando, ya que en su mayoría los objetos recuperados de las oblaciones son productos terminados (Melgar, 2004:16; Velázquez, 2007:13;). Así mismo, no hay muchas



piezas inconclusas que muestren el proceso técnico de manufactura. A pesar de esta limitante, el estudio de la tecnología y la reconstrucción de la secuencia de elaboración de los objetos lapidarios es una alternativa sugerente para la comprensión de la organización de su producción. Si a ello sumamos el análisis contextual y de procedencia de materias primas, es posible abordar ámbitos relacionados con la obtención, producción, mecanismos de distribución y monopolio de bienes suntuarios en la capital tenochca.

Tomando en cuenta estos factores para la problemática de investigación, surgen las preguntas siguientes:

1. ¿Qué objetos lapidarios se ofrendan en los edificios aledaños al Templo Mayor? y ¿a qué temporalidad y contextos pertenecen?
2. ¿Cuáles son sus semejanzas y diferencias con respecto a los objetos lapidarios recuperados en el *Huey Teocalli*?
3. ¿De qué materiales están elaboradas y cuál podría ser su procedencia?
4. ¿Con qué herramientas fueron manufacturadas y si éstas cambian o no a través del tiempo?
5. ¿Coincide la tecnología empleada en las piezas ofrendadas en los edificios aledaños con la de los objetos lapidarios del *Huey Teocalli* o corresponde a una esfera productiva diferente?
6. La tecnología de los objetos que, por sus características morfológicas, son considerados reliquias o de estilos foráneos a Tenochtitlan ¿se parece o no a la detectada en piezas de las supuestas regiones de procedencia?
7. ¿Es posible detectar varios estilos tecnológicos en los objetos, o corresponden a uno en particular?
8. A partir del estudio tecnológico, podemos definir ¿cuál es el estilo o tradición tecnológica tenochca?
9. ¿Qué tradiciones comparten con el resto de la sociedad mexicana y la cuenca de México?
10. ¿Qué objetos pueden ser definidos como imitaciones tenochcas de estilos foráneos y anteriores, y cuáles realmente sí proceden de aquellos estilos?



1.3 Metodología

Para llevar a cabo esta investigación, la metodología empleada fue la siguiente:

Revisión bibliográfica: se hizo una consulta exhaustiva de textos relacionados con la problemática.

Análisis morfo-funcional de los objetos: en este análisis se determinaron los tipos de objetos, tomando como base el esquema propuesto por Suárez (2002) y modificado por Velázquez (1999), los cuales se adaptaron principalmente a los objetos lapidarios de formas geométricas. Cabe señalar que se emplearon estas metodologías por ser las más completas y detalladas, pues no solamente consideran atributos morfológicos, sino también incluyen características tecnológicas de las modificaciones que presentan las piezas. También se consultaron las tipologías propuestas para el material lapidario en general (Mirambell, 1968) y tenochca en particular planteadas en estudios anteriores (Matos, 1988; González y Olmedo, 1990; Urueta, 1990; López Luján, 1993; Athié, 2001).

La colección se dividió en elementos ornamentales, utilitarios, votivos y fragmentos con evidencia de trabajo, describiendo los atributos presentes en el material como son: tecnológicos, morfológicos y funcionales. Mediante el estudio de dichos atributos, se definió e identificó qué tipos de bienes u ornamentos hay en las diferentes estructuras, dónde se distribuyen, a qué temporalidad pertenecen y qué funciones tienen de acuerdo con sus depósitos contextuales.

Selección de muestra representativa de material arqueológico: para la selección de material representativo, se tomaron en consideración diferencias temporales, contextuales y de materia prima, la cual se especifica más adelante.

Tecnológico: Mediante el empleo de la arqueología experimental y la Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), fue posible determinar las herramientas de elaboración empleadas en la manufactura de los objetos lapidarios. A partir de ello fue posible apreciar si existe una homogeneidad o heterogeneidad en las modificaciones que presentan, así como reconstruir el proceso productivo de las piezas.

La Arqueología Experimental parte del supuesto de que los diferentes procesos de trabajo, herramientas y materiales producen huellas y características diferenciables. Ello facilita la posibilidad de identificar las técnicas antiguas, al comparar los rasgos presentes en los materiales arqueológicos con los producidos en material moderno al utilizar los



mismos procedimientos y utensilios (Velázquez, 2004:2; 2007a:13; Velázquez y Melgar, 2006:527). Se plantea que el empleo de una herramienta particular, hecha de un determinado material, usada de una manera específica y bajo ciertas condiciones, dejará rasgos definidos y diferenciados. Ello da la posibilidad de acercarse a las tecnologías antiguas, replicando las transformaciones hechas en el pasado con los instrumentos que se sabe o se supone se empleaban entonces. Las similitudes o diferencias entre los rasgos presentes en las transformaciones hechas experimentalmente y los del material arqueológico serán la evidencia que sustentará o refutará las hipótesis planteadas (Velázquez, 2004:15; 2007:14).

En este sentido las huellas de manufactura ya se han investigado desde hace algunos años en objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan (Velázquez, 2004; 2007; Velázquez y Melgar, 2006; Velázquez, *et al.*, 2004) y recientemente en piezas lapidarias de esa misma estructura (Melgar, 2004; Melgar y Solís, 2005; 2009; 2010a), donde la arqueología experimental y el empleo de instrumentos de observación macroscópica y microscópica han permitido identificar las diferentes técnicas y herramientas utilizados en época prehispánica para la manufactura de dichas piezas.

Para llevar a cabo la investigación se recurrió a tres niveles de análisis de huellas de manufactura anteriormente planteados por Velázquez (2004; 2007) para objetos de concha y retomados por Melgar (2004; Melgar y Solís, 2005, 2009; 2010a; 2011) en lapidaria, los cuales son:

- Macroscópico.
- Microscopía estereoscópica de bajas ampliaciones (OM).
- Microscopía electrónica de barrido (SEM).¹

De esta manera se analizaron las huellas de manufactura del material arqueológico y se compararon con las réplicas experimentales. El estudio consiste en la observación de las diversas modificaciones presentes en el material con un microscopio estereoscópico a 10x y 30x, así como a través de un microscopio electrónico de barrido a 100x, 300x, 600x y

¹ El SEM permite una mayor resolución en el análisis, ya que es una técnica especialmente adecuada para el estudio de las características superficiales de los materiales (topología, rugosidad, porosidad, etcétera), que puede lograr grandes ampliaciones (hasta 300,000x) con un alto nivel de resolución. A través de la aplicación de SEM ha sido posible caracterizar y diferenciar los rasgos producidos por determinadas herramientas y materiales, cuya identificación por otros medios resultaría dudosa (Velázquez *et al.*, 2006).



1000x. Las microfotografías que se obtuvieron fueron comparadas con las de procesos equivalentes realizados en el “Taller de arqueología experimental en lapidaria” (Tabla 1).²

(Tabla 1) TIPOS DE MODIFICACIONES Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN LOS EXPERIMENTOS	
MODIFICACIÓN	HERRAMIENTAS
Desgastes de superficies	Basalto, andesita, riolita, arenisca, caliza y granito, adicionando agua y ocasionalmente arena.
Cortes	Arena, agua y tiras de piel o cuerdas vegetales. Herramientas líticas de pedernal y obsidiana
Perforaciones	Abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana, polvo de pedernal), animados con ramas de carrizo, adicionando agua. Herramientas líticas de pedernal y obsidiana.
Calados	Abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana, polvo de pedernal y polvo de cuarzo), animados con ramas de carrizo de gran diámetro, adicionando agua.
Incisiones	Herramientas líticas de pedernal y obsidiana.
Acabados	Pulido con abrasivos, agua y trozos de piel y con herramientas líticas (nódulos de pedernal y jadeíta). Bruñidos con trozos de piel en seco. La aplicación de ambos acabados.

Análisis de composición

Para los análisis de composición química y mineralógica se emplearon las siguientes técnicas arqueométricas con la colaboración del Dr. José Luis Ruvalcaba y la asesoría del Dr. Jesús Arenas:³

1.1 Análisis con Fluorescencia de luz UV con onda larga (365nm) y corta (250nm).

El examen visual consistió en observar si fluoresce o no el objeto con luz UV en un cuarto oscuro, donde se debe estar alerta en las diferencias del material, para poder apreciar las características que los constituyen.

1.2 Fluorescencia de Rayos X, (XRF) (para identificar elementos químicos de manera más precisa y en que porcentajes se encuentran).

1.3 Espectrometría de Cercano Infrarrojo (FTIR), (para identificar elementos presentes en las piezas de manera superficial) y si es posible identificar distinción por medio de diversas gradaciones en tonalidades.

Estos análisis no destructivos permitieron distinguir elementos, composición, porcentajes de concentración, entre otros; lo que permitió determinar origen y procedencias mediante la comparación con muestras de referencia de distintos yacimientos.

² El Taller de arqueología experimental en lapidaria pertenece al proyecto “Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo”, ambos dirigidos por el Dr. Emiliano Melgar.

³ Ambos investigadores del Instituto de Física de la UNAM.



En resumen se puede decir que para identificar y distinguir las esferas de producción y consumo de las piezas ofrendadas en los edificios aledaños al Templo Mayor con las del *Huey Teocalli* se hicieron comparaciones morfológicas y tecnológicas para detectar semejanzas y diferencias en los objetos. Así como también, se realizaron estudios arqueométricos para poder determinar la materia prima empleada y su posible procedencia.

Finalmente, se hizo una evaluación y síntesis de la información obtenida para conocer el tipo de objetos lapidarios recuperados en las estructuras aledañas del Templo Mayor, así como también el tipo de consumo, la organización de la producción de éstos y si corresponden a una tradición o varios estilos tecnológicos, y/o esferas productivas.

1.4 Objetivos

El objetivo general de esta investigación consiste en el análisis del material lapidario procedente de las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan, haciendo énfasis en el estudio tecnológico como una manifestación de estilo. Así como también, evaluando la obtención de las materias primas y el evidente monopolio de estos bienes en la capital tenochca.

A partir de ello, se buscó determinar la o las formas de la organización de la producción de las piezas recuperadas en las estructuras aledañas al *Huey Teocalli*, para de esta manera tratar de determinar si existen una o varias esferas productivas reflejadas en el análisis tecnológico y estilístico, así como también los mecanismos de su distribución y consumo en Tenochtitlan a través del tiempo.

Para lograr el objetivo general se contó con los siguientes objetivos particulares:

- 1) Conocer los tipos de objetos y la materia prima empleada en su elaboración.
- 2) Comparar su distribución espacial y temporal en el Recinto Sagrado para inferir su consumo y si éste difería de otros contextos como es el caso de las oblaciones dedicadas al *Huey Teocalli*.
- 3) Identificar las técnicas de manufactura de los objetos y si éstos presentan variabilidad a nivel temporal (etapa constructiva) y contextual (estructura).
- 4) Reconstruir el proceso productivo de estos bienes por medio de la arqueología experimental y el análisis de huellas de manufactura.



- 5) Determinar si existen semejanzas o diferencias morfológicas y tecnológicas entre los objetos lapidarios de los edificios aledaños y los ofrendados al Templo Mayor que indiquen su pertenencia a la misma tradición de manufactura o si corresponden a otras esferas productivas o estilos tecnológicos.
- 6) Discutir el origen de manufactura de los objetos a partir de la identificación de una o varias tradiciones tecnológicas o estilos y proponer si su producción es local o foránea.
- 7) Identificar cuáles piezas son reliquias y cuales recreaciones o imitaciones de estilos anteriores o contemporáneos a los mexicas.
- 8) Tratar de definir el control llevado a cabo por del órgano de poder en la obtención, producción, distribución y consumo de los objetos lapidarios en los edificios aledaños de Tenochtitlan.

1.5 Hipótesis

Para el desarrollo de la investigación se proponen las siguientes hipótesis de investigación.

Hipótesis principales

Si la producción de bienes lapidarios se realizaba en los mismos espacios y los bienes elaborados compartían valores de uso y consumo, entonces se deberá observar una estandarización morfológica y tecnológica en la mayoría de los objetos independientemente de su contexto y habrá piezas similares en todas las estructuras.

En contraste, si los bienes fueron elaborados en diferentes talleres, lugares y/o épocas, y estos fueron valorados de distinta manera, entonces habrá una mayor variabilidad en materiales y herramientas empleadas y presentarán varios patrones de distribución entre las estructuras aledañas y el Templo Mayor.

Hipótesis secundarias

1. Si se detecta una uniformidad y homogeneidad en los procesos, herramientas y materias primas empleadas en la manufactura de los objetos lapidarios, es posible inferir la



centralización de las áreas de producción de estas piezas y una supervisión del trabajo artesanal. Por lo que, si coinciden con la tecnología de piezas de “estilo mexicana”, probablemente fueron hechas en los talleres de artesanos dependientes bajo control de las elites de Tenochtitlan y por lo tanto se trate de manufacturas locales.

2. Si, por el contrario, se observa una gran heterogeneidad y diversidad en formas, procesos, herramientas y materias primas en los objetos, ello indicaría la dispersión de los grupos de trabajo, quizás de artesanos independientes. Éstos podrían representar distintos estilos o tradiciones tecnológicas foráneas o cuyas piezas fueron adquiridas mediante complejas redes de intercambio y/o tributo.

3. Si la mayoría de los objetos ofrendados en los edificios aledaños coinciden con los hallados en el *Huey Teocalli* y/o cuentan con representaciones iconográficas de deidades o insignias divinas de los nahuas del centro de México, las cuales requieren un mayor tiempo invertido de trabajo, entonces comparten la misma esfera productiva y de consumo y quizás provengan de los mismos talleres lapidarios como los ubicados en los palacios de los gobernantes tenochcas.

4. Si estas piezas más elaboradas y con iconografía están ausentes o son escasas en las ofrendas de las estructuras aledañas, entonces se aprecia un consumo diferencial y restringido de estos bienes y quizás pertenezcan a otra esfera productiva.

5. Si la mayoría de los objetos son de diseños más sencillos, de menor tiempo invertido en su elaboración y de manufactura más heterogénea, entonces ello evidenciaría una distribución más amplia debido a un menor control en su esfera de producción o a que provienen de varios talleres, algunos de los cuales podrían ser de otras tradiciones tecnológicas.

6. Si hay piezas que por su morfología y/o materia prima han sido consideradas reliquias o pertenecientes a estilos foráneos y también coinciden tecnológicamente con las de los sitios o tradiciones de donde se supone que proceden, entonces posiblemente fueron elaboradas por artesanos de dichas regiones o culturas.



7. Si hay piezas que por su morfología y/o materia prima han sido consideradas reliquias o pertenecientes a estilos foráneos, pero que no coinciden tecnológicamente con las de los sitios o tradiciones de donde se supone que proceden, pudieran tratarse de recreaciones o imitaciones hechas por otros grupos, quizás por artesanos de la misma Tenochtitlan.



Capítulo II

La tradición y el estilo en bienes suntuarios abordados a través de la organización de la producción y la tecnología

En este apartado se abordan y discuten las definiciones y conceptos teóricos propuestos por diversos investigadores para el estudio de la organización de la producción y la tecnología como indicadores de tradición y estilo orientada a bienes suntuarios. Además, se analiza la organización de la producción relacionada con los procesos tecnológicos y las prácticas sociales, así como las secuencias de trabajo vistas como parte de una esfera de manufactura, la cual está constituida por elementos materiales, conocimientos específicos y actividades secuenciales generalmente normadas y reguladas por la dinámica social.

Así mismo, se mencionan cómo los conceptos de tradición y estilo se han definido a través del tiempo y cómo la tecnología incide en el estudio de estos, detectando patrones, recurrencias constantes y continuidades. Ello permite identificarlos, como el resultado de estrategias sociales y preferencias culturales transmitidas en tiempo y espacio que reflejan, a su vez, el contexto social de producción y consumo. Aunado a esto, se señala la importancia tanto de productores como de consumidores dentro de la actividad productiva, el empleo de métodos, técnicas y herramientas determinantes en las decisiones secuenciales, variabilidad, atributos y/o particularidades, cambio y persistencia, fundamentales para evaluar la organización social de los grupos humanos durante la actividad productiva.

Dichos conceptos serán empleados como modelo metodológico para el estudio de la organización de la producción de la lapidaria recuperada en los edificios aledaños del Templo Mayor, expresados mediante diagramas, cuyo propósito es exponer las diversas temáticas con el fin de identificar los componentes e indicadores que los conforman.

2.1 Los bienes suntuarios

En sociedades de marcada diferenciación social, las élites tenían la necesidad de enfatizar y justificar su estatus, lo que provocó una demanda constante de materiales exóticos y objetos de lujo para su consumo. Éstos generalmente eran escasos y poseían un valor



ideológico que servía como símbolo para justificar y mantener una posición de alta jerarquía (Adams, 1978:25; Drucker, 1981:31; Godelier, 2010:33-34).

Du Bois (1936:49-66) señala que en las sociedades primitivas y en las complejas existen dos sectores de actividad económica a los que corresponde una división general de los bienes en dos categorías distintas y jerarquizadas; la primera corresponde a los bienes de subsistencia y la segunda a los bienes de prestigio.

Por su parte, Godelier (2010:33-34) señala que la jerarquía de bienes expresa los valores atribuidos a las diversas actividades humanas, la cual se traduce en el papel dominante de determinadas estructuras sociales. Añade, también, que la categoría de los bienes escasos comprende aquellos que promueven alcanzar los estratos sociales más valorados, por los que la competencia social se incrementa. Ello impone que la competencia social, en su aspecto económico, se realice y se fomente a través de la posesión y la distribución de bienes de difícil acceso. En estos casos, parece como si la sociedad hubiera instituido la escasez, eligiendo para determinados intercambios objetos especiales y preciosos que generalmente vienen de muy lejos.

A esto se debe agregar que tales bienes no eran abundantes ni de fácil acceso, y que su valor dependía de su escasez (Drennan, 1998:26-28). Por ello, la élite tendía a concentrar esta riqueza (Drennan, 1998:27), que pudo haber manipulado como símbolo y empleado como bienes de prestigio para el ejercicio u ostentación del poder (Adams, 1978:25; Sinopoli, 2003; Barreto, 2003:299; Melgar, 2004:61). Así, los líderes locales requerían y/o demandaban bienes que los vincularan o relacionaran con un sistema superior, condición que expresa la posesión de bienes suntuarios (Pye y Clark, 2000:244).

Cabe señalar que estos bienes se consideraban de prestigio, porque eran hechos de materiales foráneos e inusuales (Barreto, 2003:299), a los que solía estar involucrado el comercio a larga distancia para adquirirlos y así aumentar el estatus y posición social de la clase gobernante (Hohmann, 2002:27).

Para medir el prestigio y el valor de dichos bienes desde una perspectiva tecnológica, es importante considerar la materia prima de la cual estaban hechos, la fuente de obtención de los mismos, el tiempo y la energía requerida para su manufactura, así como el significado cultural, es decir, cómo determinada sociedad los percibía como dignos, deseables e importantes (Barreto, 2003:301). Cabe señalar que diversos factores inciden en



la concepción de un bien de prestigio, como es el caso de la materia prima empleada en su manufactura, donde es importante el color, el lustre, la textura entre otras propiedades que la hacen valiosa, como la dureza, la dificultad de trabajarla, así como el acceso a la fuente de obtención de la misma, ya sea por su distancia y/o escasez, es decir, si la materia prima es rara, más energía se gastaba o empleaba para buscarla y adquirirla (Barreto, 2003:302).

Desde esta perspectiva, el monopolio sobre la obtención, el control y la posesión de estos bienes (Brumfiel y Earle, 1987:3) requiere de instituciones encargadas para supervisar la labor productiva y su organización. Dichas actividades habitualmente estaban patrocinadas por individuos que controlaban y supervisaban las actividades de manufactura (Sinopoli, 2003; Inomata, 2007, Goldstein y Shimada, 2007). Así, los miembros privilegiados de una sociedad tenían acceso a la labor, se apropiaban de la producción, controlaban la información y la ideología, financiaban sus actividades y legitimaban su poder y autoridad (Costin, 2001:300).

En la mayoría de los casos, este tipo de producción de bienes suntuarios se caracteriza por tener un valor ideológico y un significado simbólico (Sinopoli, 2003:29-31, Hruby, 2007; Goldstein y Shimada, 2007, Mills, 2007), producto de un conocimiento ritual en la actividad productiva, vinculado, como ya se ha mencionado, con el poder, el prestigio de la elite (Inomata, 2007) y un acceso desigual de recursos y poder (Costin, 2001:300). Este conocimiento se refleja también, en técnicas locales y artesanías especializadas (Manoni y Giannichedda, 2004), resultado de elecciones particulares que legitimaban inequidad, identidad social y exhibían la autoridad sociopolítica de sus administradores (Barreto, 2003:300; Isbell, 2007; Mills, 2007; Kovacevich, 2007).

2.2 La organización de la producción en bienes suntuarios

Para comprender la organización de la producción de bienes suntuarios, es necesario considerar que la demanda de estos objetos determinaba, en gran medida, el tipo de producción que se llevaba a cabo en la manufactura de los mismos, así como las interrelaciones que se daban entre productores y consumidores (Sinopoli, 2003:1).

Si bien es común que en la literatura se hable de producción, el uso de definiciones y conceptos es escaso. Dada la importancia en la presente investigación, se considera



prioritario definir el concepto de producción de manera general antes de abordar la organización de la producción.

El concepto de producción, se concibe como el conjunto de operaciones necesarias para transformar un bien en otro diferente del primero (Mannoni y Giannichedda, 2004: 19). Éste corresponde al proceso de fabricación o creación, incluyendo objetos involucrados, así como técnicas, gestos y conductas usadas (Miller, 2007:5) y es socialmente organizado (Álvarez y Fiore, 1993:29).

Si bien la producción puede referirse a una gran variedad de bienes u objetos, esta investigación se limitará únicamente al estudio de bienes suntuarios de acceso restringido. Éstos, de acuerdo con Sinopoli (2003:2), se caracterizan por tener una producción y control de la misma, relacionadas con actividades generalmente institucionalizadas y ritualizadas, usando recursos proporcionados por la autoridad, cuya complejidad se incrementa en aspectos políticos, económicos y sociales.

Siguiendo esta perspectiva, Wells y Davis (2007:7) señalan que la producción destinada a economías palaciegas era controlada por las élites, mediante el monopolio en el conocimiento ritual y esotérico (Inomata, 2001:321), leyes suntuarias y articulación de financiamiento de la riqueza al destinar recursos atípicos y materiales especiales (Mannoni y Giannichedda, 2004: 15). Dicho control está facilitado por el dominio ideológico, relacionado con el patrimonio divino de los dirigentes y su poder singular para recrear el cosmos (Kovacevich, 2007:74).

Así mismo, la producción representa una actividad social, ya que involucra la participación social y el acceso a bienes y servicios, crea lazos interpersonales, así como obligaciones y representa diferencias en estatus y poder (Costin, 2001:274). Además, se transforman objetos materiales en hechos sociales, ideas en objetos físicos que obtienen valor, poder y significado a través del proceso productivo; dichos objetos materializan una ideología, expresan filiación y marcan diferencias entre individuos (Costin, 2001:274-275).

Si bien es importante determinar la actividad productiva y el control llevado a cabo en la producción de bienes suntuarios en una sociedad, es necesario también conocer la organización de su producción, la cual, de acuerdo con Miller (2007:61), se refiere a la interconexión entre las personas y los objetos durante el proceso de producción. En ella es posible distinguir los diferentes miembros que la componen, la institución que controla la



producción, los bienes y la gente que los produce (Sinopoli, 2003:2). En resumen, el sistema de producción podría considerarse como un organismo que vincula gente, objetos y procesos (Costin, 2001:277).

Desde estas perspectivas se puede señalar que la organización de la producción se refiere y está relacionada con la manera en que se administra el trabajo, las personas involucradas en esta actividad (productores y consumidores), si es controlada o no por una institución, así como las herramientas, técnicas y procesos empleados (fig. 1). De esta manera, a través del conocimiento del proceso productivo es posible determinar los requerimientos y los ritmos involucrados en la organización de la producción, así como la posible relación entre manufactura y consumo, incluyendo distribución y demanda (Miller, 2007:42).

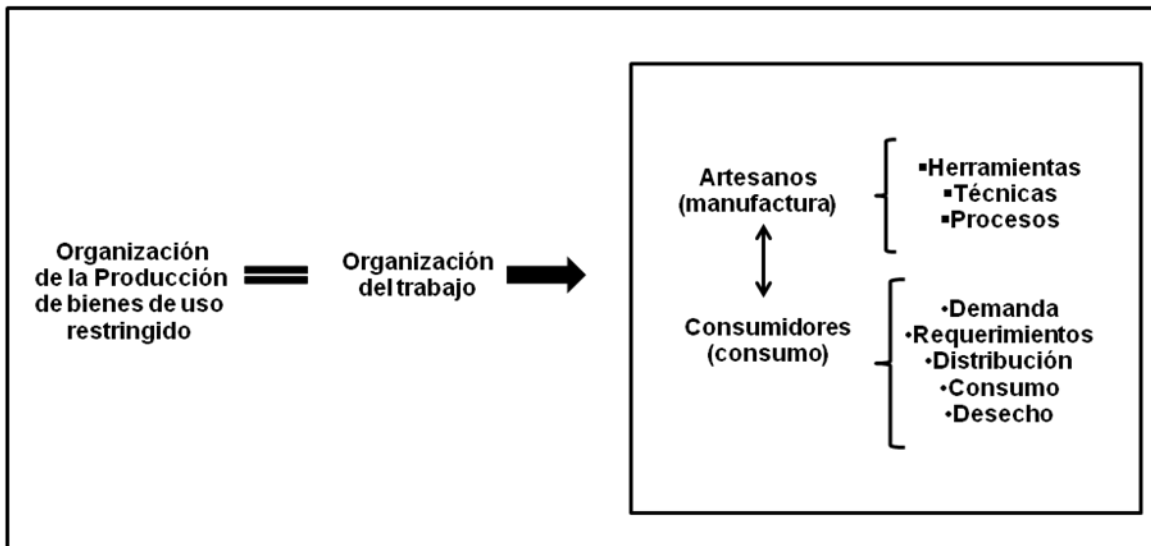


Figura 1. La organización de la producción (basado en Costin, 2001; Sinopoli, 2003; Miller, 2007)

Cabe señalar que la producción, la organización de la misma, los patrones de consumo y el sistema tecnológico en el contexto social son parte de la definición de tecnología (Miller, 2007:42), por lo que para tener una visión más clara de estos términos, se definirá este concepto en el apartado siguiente.



2.3 La Tecnología

El concepto que se consideró más adecuado para definir la tecnología es el propuesto por Heather Miller (2007), la autora enfatiza en los procesos tecnológicos y prácticas sociales, factores que son fundamentales de esta investigación. Así, Miller define la tecnología como una práctica y el medio para hacer algo, relacionado con la organización del trabajo y la gente en un sistema productivo, el cual involucra nuevas palabras, conocimientos y herramientas. Desde esta perspectiva, la tecnología se refiere al sistema activo de interconexiones entre la gente y los objetos a lo largo del proceso de creación de un bien, su distribución y su uso. Así mismo, la tecnología o los sistemas tecnológicos se pueden describir como el proceso y prácticas asociadas con la producción, el consumo y los desechos (Miller, 2007:4-5) (fig.2).

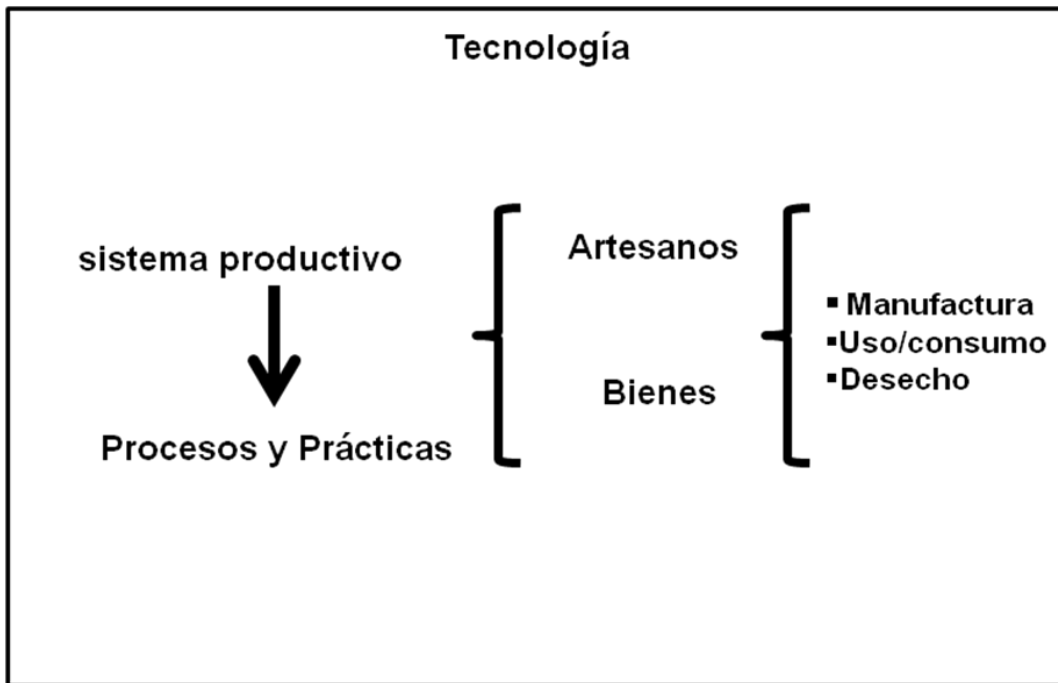


Figura 2. El concepto de tecnología (Basado en Miller, 2007)

Para Lemonnier (2002:13), el sistema tecnológico comprende la existencia de artefactos, la secuencia operacional y las relaciones físicas entre varias técnicas, las representaciones sociales (o el conocimiento técnico) que caracteriza los procesos tecnológicos y finalmente las secuencias mentales de las acciones materiales que son representadas por el grupo humano en cuestión. Estas características reflejan concepciones



sociales, conscientes o no acerca de cada elemento o procesos técnicos, tales como materia prima, recursos de energía, herramientas, actores, cuándo y dónde las cosas toman lugar, etcétera (Lemonnier, 2002:4).

Con esta perspectiva destaca la relevancia de los estudios tecnológicos, ya que éstos involucran la comprensión de rol de los objetos en la sociedad, incluyendo el estatus de los artesanos y consumidores, así como la importancia del producto en la sociedad. Esta información es determinante para saber cómo el objeto es valuado y valorado en la sociedad, así como el porqué nuevas invenciones son aceptadas por la sociedad y porqué algunos objetos más antiguos continúan usándose (Miller, 2007:178).

El estudio de la tecnología empleada por determinada cultura provee una base importante del análisis de la estructura social (Kovacevich, 2007:90). Dentro de este análisis, cabe mencionar la importancia de la identificación de bienes que son producto de la tecnología de culto (Freidel, 1979:47), o producción ritualizada (Costin, 2001:154). Ésta corresponde a una manifestación material de la ideología de la élite destinada a objetos simbólicos de liderazgo y/o reliquias, consideradas como una manifestación temprana de parafernalia de culto, expresada en gran medida en temas iconográficos, usados en entierros de elite, lugares míticos, basureros, pisos preparados, cementerios, etcétera (Freidel, 1979:47; Costin, 2007:154).

Estos objetos son el reflejo de un conocimiento ritual que sirve para dos distintos propósitos: tecnológico y sociopolítico (Costin, 2007:153). El propósito tecnológico correspondería al uso de un determinado recurso y las técnicas adoptadas a partir de un tema mítico (Mannoni y Giannichedda, 2004:222) o como parte de un sistema de significados, a los cuales se atribuyen determinados elementos técnicos (Lemonnier, 2002:17). A su vez, el propósito sociopolítico reflejaría factores económicos, de identidad étnica y política (Lemonnier, 2002:18), que funcionarían como indicadores de estatus en objetos inalienables que materializarían identidades corporativas (Wells y Davis, 2007:12).

2.4 Las esferas de producción

Como se ha mencionado con anterioridad, el empleo de determinada tecnología en la actividad productiva de bienes suntuarios corresponde a distintos factores y propósitos que permiten evaluar la estructura social de los grupos humanos dentro de estas actividades.



Desde esta perspectiva, los bienes suntuarios son productos sociales, resultados de un determinado proceso de trabajo que se desenvuelve dentro de una particular esfera de producción (Álvarez y Fiore, 1993:21-39).

En la literatura arqueológica, el concepto de esfera de producción se ha tratado de manera poco profunda. Sin embargo, las propuestas y modelos que se han planteado resultan útiles, para comprender y analizar la organización de la producción de bienes desde una perspectiva tecnológica, la cual corresponde al tema de estudio.

Una de las definiciones más amplias sobre la esfera de producción la dan Álvarez y Fiore (1993:30), quienes denominan esfera de producción, al conjunto de actividades secuenciales, conocimientos y elementos materiales, involucrados en generar determinados productos sociales en un tiempo y en un espacio específico. Comprende del proceso de trabajo realizado con un determinado fin en un determinado contexto histórico social, a través de la articulación de sus dimensiones y características, las cuales le proveen a cada esfera de producción una identidad propia, posibilitando su distinción cualitativa.

Estas autoras determinan el estudio de las esferas de producción a partir de tres niveles de análisis (Álvarez y Fiore, 1993:31-32):

1. Nivel económico: está constituido por los objetos de trabajo, los medios de producción y la propia fuerza de trabajo de los hombres.
2. Nivel político: es el conjunto de estrategias, relaciones, roles e instituciones que regulan la dinámica de una sociedad.
3. Nivel ideológico: incluye el conjunto de conceptos y pautas necesarios para desplegar actividades dentro de una sociedad, es decir, comprende toda concepción del conocimiento y el pensamiento humano. En este sentido, la ideología puede ser concebida como la estructura conceptual por medio de la cual una sociedad representa, a través de un proceso de resignificaciones, su realidad.

Así mismo, Álvarez y Fiore (1993:34) señalan que el análisis de la esfera de producción tecnológica permite evaluar diversas problemáticas, como las siguientes:

- a) La organización del trabajo en términos de manufactura y selección de fuentes de aprovisionamiento de materiales.



- b) La generación de estrategias de regulación en los usos de materia prima, organización de la homogeneidad o heterogeneidad de los roles en la producción de los artefactos.
- c) Las decisiones o elecciones acerca de los diseños de forma y decoración vinculados a los distintos usos de las piezas y herramientas, el conocimiento sobre las propiedades de las distintas materias primas, así como de las técnicas a ser empleadas y las pautas sobre la organización espacial de las actividades.
- d) La estructuración de diseño y contenidos de significación simbólica de las imágenes plasmadas en la decoración del artefacto.

Por su parte, y haciendo énfasis en la organización de la producción, Cleland y Shimada (1994) tratan el concepto de esfera de producción, destacando el control y supervisión de la manufactura por parte de los grupos gobernantes, así como en el consumo restringido de los bienes. A partir de esta definición, los autores proponen tres tipos de esferas:

1. La esfera de producción suntuaria. En ella se requería la organización y/o supervisión jerárquica, donde se combinaban los expertos técnicos necesarios y el valor de los bienes producidos en términos de su material o contenido ideológico. Los autores señalan que las esferas de producción más exclusivas y restrictivas fueron las responsables de proveer lo más valioso de los bienes suntuarios y son denominadas como *locus estéticas*.

Este término caracteriza aquellas áreas de cultura material sometidas a los estándares más altos de control de calidad, el cual requiere una inversión de tiempo y esfuerzo para elaborar los bienes hechos del material de más alta calidad, para cumplir con los estándares de los consumidores más exigentes de la sociedad; en este caso la élite gobernante. Precisamente, estos objetos de *locus estético* son los que conllevan más detalles, especialmente iconográficos, donde la producción era enteramente consumida por la élite y totalmente auspiciada por ella.

2. La producción masiva supervisada. Ésta comprende una clase de bienes materiales distinta y más ampliamente distribuida, la cual requirió una producción supervisada pero que estuvo generalmente disponible para el común de la gente. Estos elementos están presentes tanto en entierros de élite como en los de menor jerarquía, así como también pueden estar presentes en depósitos de basura o rellenos constructivos. La



esfera masiva supervisada implica establecer el sustento de los supervisores de la producción y de la distribución, así como de la clase trabajadora.

3. La producción casera estacional. A diferencia de las actividades artesanales que requieren la supervisión de la producción, la organización de los técnicos expertos y la distribución de bienes acabados valiosos, la producción casera está fuera del control gubernamental, y por ende, no recibe sustento estatal, por lo cual implica actividades de subsistencia complementarias para una autosuficiencia.

Si bien Mahias (2002:178) no trata el concepto de esfera de producción como tal, propone el concepto de “esfera técnica” y la relaciona con los procesos llevados a cabo durante la producción. La autora señala que un indicador de lo que ella llama “esfera técnica” en una sociedad es la diferenciación, la cual es el principio de la integración social y añade que para reconocer esta característica entre un grupo y otro u otros deben considerarse la creación y multiplicación de variantes técnicas, las cuales corresponden a elecciones sociales y culturales en la esfera material. Estas variantes, procesos y técnicas son manipuladas por el hombre en la esfera material de la tecnología (Sackett, 1977:372).

Además, el estudio de la esfera de producción tiene importantes implicaciones para entender la naturaleza de la interacción y organización intrarregional e interregional de los grupos sociales (Willey, Culbert y Adams, 1967; Shanks y Tilley, 1994:141; Sugiura, 2005:112; Velásquez, Matheny y Bailey, 2010:1092-1093; Figueroa, Pautassi y Dantas, 2011:15; Sugiura, Wesley y Glascock, 2012).

A partir de lo anterior, se infiere que el estudio de la esfera de producción se centra principalmente en el proceso de trabajo, el cual está constituido por los materiales, conocimientos específicos y actividades secuenciales generalmente normadas y reguladas por la dinámica social (Fig. 3). Siguiendo esta misma lógica, los bienes elaborados dentro de una esfera de producción determinada, deben analizarse considerando la obtención de la materia prima, la manufactura relacionada con las decisiones, elecciones de herramientas y técnicas empleadas durante el proceso de trabajo. También, debe incluir el valor de los bienes en términos de materiales, tiempo invertido y contenido ideológico, considerando también los mecanismos de distribución y consumo en tiempo y espacio. Estos elementos permitirán evaluar diversos factores relacionados con aspectos económicos, políticos e ideológicos que toman lugar durante la producción.

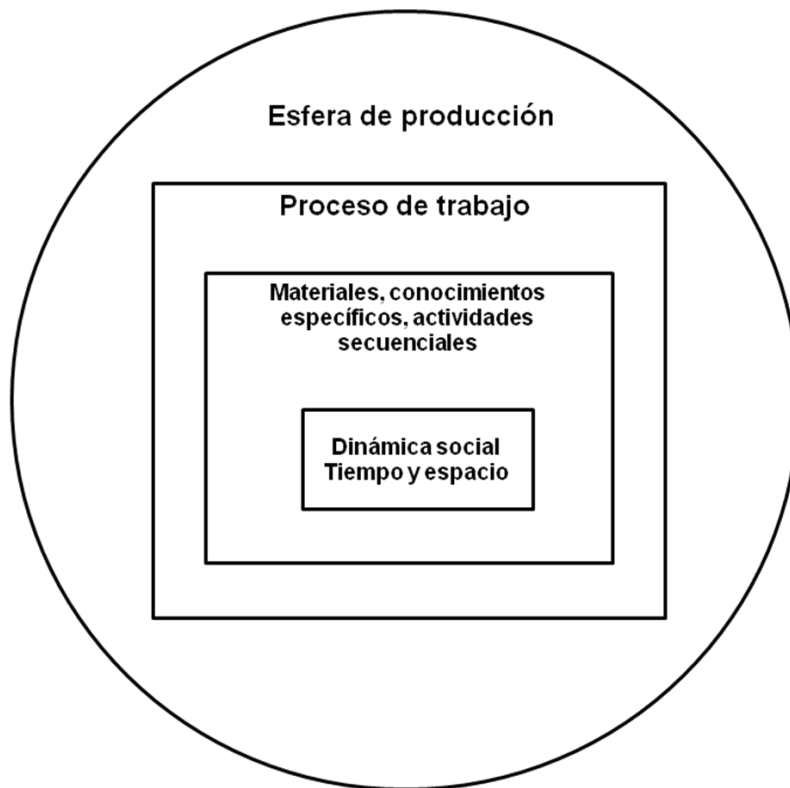


Figura 3. La esfera de producción

2.5 La tradición y el estilo en arqueología

Dos de los conceptos más difundidos en el quehacer arqueológico son la tradición y el estilo, los cuales son empleados generalmente para explicar y proponer dinámicas sociales a escalas regionales y temporales en determinada cultura y algunas veces en relación con otras. Si bien existen diversos enfoques en el empleo de estos términos, para esta investigación se tratarán únicamente desde una perspectiva tecnológica, haciendo énfasis en la actividad productiva, pues ésta es la temática principal de la investigación. Para ello, es pertinente señalar cómo se han definido y cómo se conciben en arqueología desde este enfoque.

Los conceptos de estilo y tradición en la literatura arqueológica comparten más similitudes que diferencias, ya que ambos se caracterizan por estar constituidos por patrones, recurrencias constantes y continuidades, que son resultado de estrategias sociales y preferencias culturales transmitidas. Sin embargo, sus diferencias pueden apreciarse de



manera más evidente a escala regional y temporal, las cuales se profundizarán a continuación.

2.5.1 La tradición desde una perspectiva tecnológica

Como se ha señalado anteriormente, a lo largo de múltiples facetas de la actividad productiva, se toman diversas decisiones y elecciones secuenciales. Estas elecciones constituyen lo que se ha llamado en la literatura arqueológica el conocimiento de la tradición de manufactura, generalmente transmitida de una generación a la siguiente (Lechtman 1977:15; Sackett 1986:268-269, 1990:33,37; Gosselain 1992, 1998; Stark, 1999:27; Mahias, 2002).

Por ello, se considera que estas alternativas o elecciones pueden estar basadas en tradiciones culturales (Miller, 2007:42), pues, de acuerdo con Leroi-Gourhan (1945:6-39), cada cultura desarrolla sus propias herramientas de acuerdo con su tradición técnica (*milieu technique*), que corresponde a la representación social de la tecnología. Así, las sociedades adoptan o desarrollan ciertas características técnicas relacionadas con su medio, sus propias tradiciones y contactos externos, los cuales determinan sus acciones en el mundo material (Lemonnier, 2002:6).

Si bien existen diversas menciones sobre el concepto de tradición en la literatura y el reflejo de la misma en el contexto arqueológico, este estudio se limita a su análisis desde un enfoque tecnológico. Desde esta perspectiva, son breves las definiciones dadas por los investigadores en torno a este fenómeno, el cual ha sido definido de manera general como una continuidad temporal a escala regional y de larga duración en la manera en que se trabajan y usan los artefactos. Los autores que han profundizado en esta problemática hacen énfasis en tomar en cuenta las técnicas, procesos y dinámicas sociales durante la producción.

Ejemplo de esto se puede ver en la propuesta de Willey y Phillips (1954:37), donde una tradición arqueológica corresponde primeramente a una continuidad temporal representada por configuraciones persistentes en la tecnología. Los autores añaden que la tradición consiste en una manera particular y de larga duración de hacer las cosas; representa la continuidad o repetición de tecnologías sencillas o complejas y en su mayoría; y pueden incluir varios estilos (los cuales pueden restringirse a determinada técnica de



elaboración o forma de decoración).⁴ Señalan también que la especificación de una tradición cambia respecto a las dimensiones espaciales, pues son más amplias en términos cualitativos, por ejemplo, a escala regional o de área (Willey y Phillips, 1954:37).

A su vez, Sackett (1977:371-375) considera la tradición como una transmisión cronológica de la cultura, la cual incluye fases e industrias. Para él, el artefacto juega un papel protagónico, ya que involucra actividades dinámicas, funciones y variabilidad en un contexto histórico y cultural específico. Esto se caracteriza por usos comunes, tipos de artefactos y atributos, los cuales proveen un diagnóstico en tiempo y espacio sistemáticos.

Por su parte, Lemonnier (2002:3) señala que la tradición es el reflejo de la interpretación y transformación de esquemas mentales, donde las técnicas y elecciones dependen de factores relacionados con la manera en que se trabajan los artefactos y cómo se usan.

Con base en lo anterior, se puede considerar a la tradición, como una transmisión cronológica de actividades secuenciales y la representación social de la tecnología, reflejada en recurrencias y patrones constantes de técnicas y procesos a lo largo del tiempo, donde los artefactos y su función juegan un papel fundamental. En ellos es posible apreciar no solo la profundidad temporal, sino también su distribución espacial. Es importante recalcar que la tradición corresponde a un fenómeno de larga duración, es decir, que ocurre en un extenso periodo de tiempo, cuya pervivencia se mantiene de manera consciente, pues siempre ha tenido un propósito y razones políticas, económicas y simbólicas que resisten a las innovaciones (Plog, 2003:687; Mannoni y Giannichedda, 2004: 80) (fig. 4).



Figura. 4. La tradición (Basada en Willey y Phillips, 1954 y Sackett, 1977)

⁴ Más adelante se abordará más ampliamente el concepto de estilo.



Anteriormente se mencionó que Willey y Phillips (1954:37) consideran que una tradición puede incluir varios estilos. Quizá a esto se atribuye que en la literatura arqueológica, se empleen ambos conceptos sin distinguirse uno del otro. Para Willey y Phillips (1954:34-39), el estilo corresponde a una distribución horizontal, la cual corresponde a una continuidad de rasgos o características culturales en un periodo de tiempo más corto. Los autores señalan que el estilo y la tradición no son muy diferentes entre sí y añaden que ambos conceptos abarcan e integran la combinación de datos culturales y espaciales en dimensiones temporales. Así como también, la existencia de varios estilos durante periodos más cortos y lineales de tiempo conforman un horizonte estilístico, el cual correspondería a la continuidad de una tradición estrictamente localizada en un momento específico en un plano horizontal (Willey y Phillips, 1954:35). Es decir, que dentro de una tradición que es a escala temporal y espacial más amplia puede haber diversos estilos distribuidos en periodos cortos de tiempo y áreas más delimitadas. Siguiendo esta misma postura, Stephen Plog (2003:667) considera el estilo como derivado de una tradición regional con una distribución espacial restringida.

Así, se puede puntualizar que el estilo deriva de distintas dinámicas sociales que muchas veces provocan cambios en técnicas y procesos tecnológicos a escala regional con una distribución espacial. Ésta generalmente se restringe al interior de una o varias tradiciones culturales (Roe, 1995:45; Plog, 2003:667-668; Miller, 2007:241-242), las cuales pueden verse reflejadas en escalas geográficas y temporales más amplias.

2.5.2 El estilo desde una perspectiva tecnológica

El concepto de estilo en arqueología es muy amplio y utilizado desde muchas perspectivas y teorías, donde los investigadores de acuerdo con sus temáticas e intereses de estudio enfatizan en ciertos aspectos ya sea morfológicos y/o estéticos, funcionales, simbólicos y tecnológicos. Sin embargo, al hacer una búsqueda de la definición y conceptualización del término estilo, es posible apreciar la influencia de las primeras propuestas formuladas durante el siglo pasado, pero aún vigentes en la actualidad.

La primera propuesta del término estilo se reporta en los inicios del siglo XX con Uhle (1913:95-117) al definirlo como una continuidad espacial de características o rasgos dentro de una sociedad y retomado por Kroeber (1944) treinta años después.



Un año después, en Francia, Leroi-Gourhan (1945:6-39) destacó la importancia del estudio tecnológico al definir lo que él llamó “la tendencia” en la cultura, en la cual determinada sociedad puede expresar su originalidad tecnológica en detalles estilísticos. Dicho autor pone énfasis en la relación entre la tendencia y la preferencia de los grupos humanos a realizar las mismas acciones técnicas y desarrollar significados similares de éstas (Leroi-Gourhan, 1945:6-39). Ante esto, llama la atención la semejanza en el empleo de términos que podrían ser sinónimos de la tendencia y la propensión de acciones técnicas en décadas posteriores.

Por su parte Willey y Phillips (1954:33), basándose principalmente en clasificaciones temporales de estudios andinos, definen lo que ellos llaman el “horizonte estilístico”, como una continuidad espacial primaria representada por rasgos o características culturales que permiten asumir una extensa y rápida propagación o difusión. Esto se refiere, a la distribución espacial en un tiempo generalmente corto de atributos, grupos de elementos y objetos contemporáneos, los cuales algunas veces se pueden atribuir a un determinado grupo étnico, cultura o estilo artístico (Willey y Phillips, 2001:33), es decir, establecer filiación.

Los mismos autores también proponen que el horizonte estilístico es un límite horizontal, que abarca un gran espacio en poco tiempo y que puede ser definido como una continuidad en la especialización cultural representada por la amplia distribución de un reconocible estilo, que se mantiene a escala regional en un tiempo determinado (Willey y Phillips, 1954:32). Ellos añaden que el estilo normalmente cambia con una rapidez considerable, en que la dimensión temporal se reduce a un aspecto, donde el horizonte estilístico viene a ser útil, equiparando fases o grandes unidades culturales en el tiempo y muy separadas en el espacio (Willey y Phillips, 1954:32). Esta visión relacionada con la distribución espacial y temporal de rasgos y características culturales es retomada hasta la fecha con los estudios estilísticos que establecen cronologías y delimitan grupos sociales a partir de atributos formales en la cultura material (Conkey, 1978,1990).

Posteriormente, en los años 70`s, las definiciones de estilo con énfasis en la tecnología y considerando los procesos técnicos productivos, se vuelven más comunes y elaboradas. También, es posible apreciar influencias e ideas que se retoman entre los distintos autores.



Wilmsen (1974:93) define el estilo como la expresión material distintiva entre grupos, lo que nos recuerda las propuestas de Willey y Phillips (1954) acerca de la relación entre estilo y filiación cultural.

Tres años después de la publicación de Wilmsen (1974), Lechtman (1977:3-7), acuña el concepto de “estilo tecnológico” y lo define como el resultado de los procesos que determinan patrones o modelos en el material por sí mismo. Añade que dicho fenómeno está relacionado con las actividades tecnológicas y las conductas que producen un artefacto con coherencia en tiempo y espacio. También, Steinberg (1977:78) secunda a Lechtman al usar el término “estilo tecnológico”, definiéndolo y enriqueciendo el término, como la manera en que las diferentes culturas tienen métodos locales y distintivos para trabajar sus materiales, en los cuales se reflejan predilecciones, funciones y factores socioeconómicos.

La propuesta de Sackett (1977:370; 1985) coincide fundamentalmente con la anterior, en el sentido de que el estilo se refiere a una gran especificidad y una manera característica de hacer algo, la cual se caracteriza por su particularidad en tiempo y espacio, manifestada a través de los procesos tecnológicos.

Por su parte, Stark (2008:15) concibe el “estilo tecnológico” como la producción habitual de prácticas que, en muchos casos, no son evidentes, sino más bien están relacionadas con una conducta simbólica.

El énfasis en considerar la actividad productiva e introducir la variable tecnológica al estudio del estilo la retoma Gosselain (1992:583) quince años después de la obra de Lechtman (1977), añadiendo que permite profundizar en la manera como una cultura se expresa a través de elaborar objetos imprimiendo su sello de localidad.

A su vez, Carr y Neitzel (1995a:5) señalan que los procesos tecnológicos proveen información acerca de las variaciones en los atributos y en la organización de los mismos con respecto a su relevancia y los procesos posibles que causan el estilo. Carr (1995a:155) influenciado por Lechtman (1977) añade, también, que el estilo refleja patrones de límites sociales en la cultura material, resultado de las opciones de manufactura con consistencia y coherencia espacial y temporal.

A partir de estas propuestas, es posible identificar influencias y similitudes en la definición y conceptualización de estilo. Destaca la importancia de la determinación y delimitación espacial y cronológica de la evidencia material a partir de rasgos y



características culturales, que con el tiempo se han ampliado, profundizado y enfatizado en el ámbito tecnológico. En éste, la mayoría de las propuestas coinciden y comparten indicadores como las particularidades y especificidades en procesos, técnicas y atributos distintivos entre grupos sociales que indiquen localidad.

Es pertinente agregar que, dentro de los estudios del estilo desde una perspectiva tecnológica, existen propuestas orientadas al fenómeno social relacionado con la producción, como las relaciones de poder, conducta, estrategias sociales y factores ideológicos. Una de ellas es la propuesta de Conkey (1978:64-66), en la cual considera el estilo como un proceso conceptual, un código cultural que produce variabilidades en los atributos formales de la cultura material, relata el contexto social de manufactura y uso, establece cronologías y delimita grupos sociales. Para esta autora el estilo refleja una proyección similar a los pensamientos, sentimientos y construcciones orientadas a caracterizar la participación de la gente en el contexto sociocultural de la producción (Conkey, 1978.64). Señala también que el estilo debe usarse como un indicador o código para reconstruir las formas de vida del pasado, para medir el propósito social de procesos específicos que expliquen el cambio cultural y para acceder al fenómeno social.

Por su parte, Shanks y Tilley (1994) definen el estilo como la existencia de atributos particulares en la cultura material con condiciones de existencia social específica. Estos atributos determinan y representan las relaciones sociales mediante la transformación. Dichos autores señalan que el estilo juega un rol activo entre el objeto y el sujeto, y puede explicar las relaciones de las condiciones sociales de producción que residen en las relaciones de poder y estrategias sociales. Añaden que el estilo es una práctica social más que individual, la cual ofrece una visión del mundo en términos de formas habituales de consciencia social, principios de orden estructural y puede ser manipulado por efectos ideológicos que representan estrategias y dominio social (Shanks y Tilley, 1994:155).

En este sentido, Roe (1995:31) coincide con el fenómeno coercitivo reflejado en el estilo, así como en el proceso de creación e información que se da a través de la diferenciación, reconocible en el contexto cultural y en una forma de elecciones vía la imposición en el marco de la creación.

Como se ha visto anteriormente, la revisión del concepto de estilo a partir de una perspectiva que considera la tecnología a nivel espacial y temporal (procesos y técnicas de



manufactura/elaboración) y los procesos sociales relacionados a la producción (relaciones de poder, conducta, estrategias sociales y factores ideológicos), han permitido identificar similitudes, influencias y propuestas que se retoman a través del tiempo en la disciplina arqueológica. En éstas se hace énfasis en determinar el estilo como una continuidad de rasgos, elecciones y/o atributos distintivos que se mantienen a escala regional en un tiempo determinado. Estos rasgos pueden ser atribuidos a una sociedad particular, la cual expresa su localidad mediante la elaboración de objetos a través de códigos y estrategias que reflejan el contexto social de producción, consumo de determinado bien y estrategias de dominio social (fig. 5).

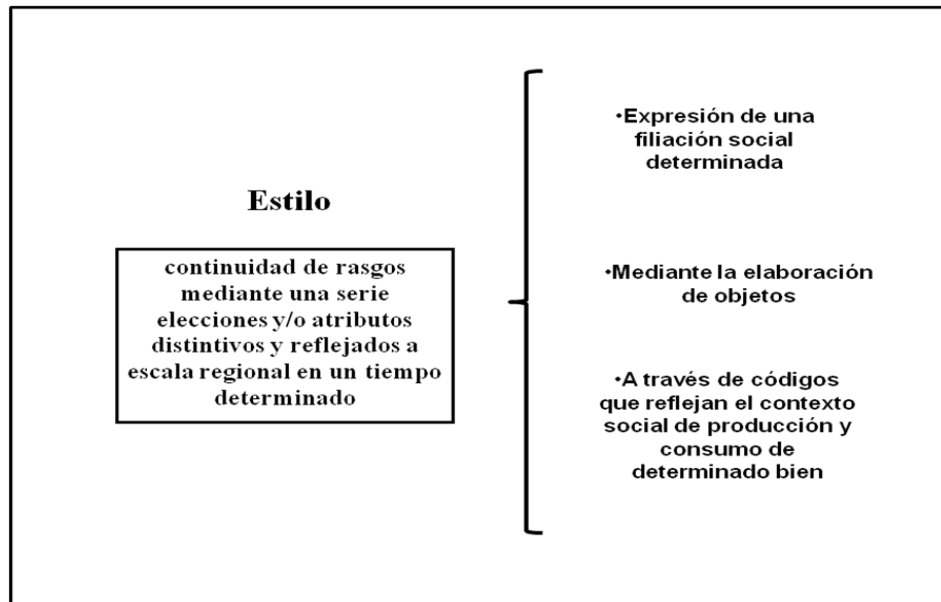


Figura 5. El estilo (Basado en Uhle, 1913, Willey y Phillips, 1954, Lechtman 1977 y Gosselain, 1992)

2.5.3 Elementos presentes en el estilo: variabilidad, atributos, cambio y persistencia

Cuando se lleva a cabo el análisis de material arqueológico orientado hacia el estudio estilístico, nos enfrentamos a diversos conceptos que surgen a partir de la revisión y la discusión de diversos fenómenos detectables durante la investigación, conceptos como: variabilidad, atributos, cambios y persistencias se vuelven comunes al tratar de interpretar a la sociedad a la cual pertenecen. Una de las problemáticas corresponde a la limitante de atribuirlos mediante una simple descripción de sus características funcionales, morfológicas y de decoración, sin profundizar en los procesos tecnológicos llevados a cabo durante su



manufactura y los fenómenos sociales relacionados a esta actividad. Por lo que, mediante un estudio formal de la secuencia productiva, es posible tener un panorama más amplio sobre las técnicas y métodos empleados, la conducta, la organización y las estrategias sociales.

La variabilidad, los atributos, el cambio y la persistencia están muy relacionados con las decisiones y elecciones sistemáticas que se dan durante la producción. Estos en determinada sociedad son identificables como elementos propios y distintivos que se dan por diferentes factores y muchas veces son el resultado de principios ideológicos, religiosos y de tradición que fomentan la aparición de códigos y/o estrategias culturales, que pueden verse reflejadas por la perpetuación de prácticas o darse repentinamente mediante innovaciones, en los cuales se profundizará a continuación.

a) La variabilidad y los atributos en el estilo

Una de las características con mayor trascendencia en el estudio del estilo desde un enfoque tecnológico es la variabilidad presente en los materiales arqueológicos. Sin embargo, ésta es contrastada, en su mayoría, con los aspectos funcionales, así como con la decoración y la forma de los artefactos (Wobst, 1977:318; Gosselain 1992:559), dejando a un lado aspectos como las técnicas y procesos empleados en la manufactura de los mismos. Por ello, el estudio de los procesos tecnológicos resulta de gran utilidad para poder identificar las variaciones presentes en el material arqueológico, las cuales pueden identificarse dentro de uno o varios estilos, lo que permitiría distinguir los grupos sociales, definir su posición cronológica, reconstruir conductas, organización, e ideas en puntos específicos del tiempo (Carr y Neitzel, 1995a:3).

La variación estilística, resultado de diferentes técnicas y procesos empleados durante la producción de los objetos, se considera y determina a partir de las decisiones y/o elecciones llevadas a cabo por el artesano, las cuales pueden identificarse analíticamente en la manufactura y también como estrategias entre grupos y prácticas sociales (Braun y Plog, 1982:511; Shanks, 1994:141).

Como se ha mencionado anteriormente, durante los procesos de manufactura surgen tomas de decisiones por parte del grupo social, que están relacionadas con elementos culturales propios y distintivos, tales como principios ideológicos, religiosos y de tradición



(Lemonnier, 1986:153; Pfaffenberger, 1988:249; Schiffer, 1992:51; Gosselain, 1992:580; Velázquez y Melgar, 2006:535; Velázquez, 2007:77). Además, estas elecciones sistemáticas y normadas de alternativas conocidas se estandarizan en una forma recurrente de presentar normas y procesos que permiten conformar un estilo (Sackett, 1985; Roe, 1995:30-31; Braun, 1995:144). Así, determinada sociedad puede tener formas particulares y características de elaborar objetos (Conkey, 1990:8-15; Shanks y Tilley, 1994:155; Velázquez, 2007:24; Willey y Phillips, 2001:33).

Con base en lo mencionado, los procesos de manufactura se encuentran dominados por decisiones secuenciales (Carr, 1995b:232), donde el artesano juega un papel fundamental en la creación del estilo (Sackett, 1985:270) y da origen a lo que Sackett (1986:266) llama “isochrestism”, que corresponde a la variación en la cultura material. Así, el estilo se establece por actividades tecnológicas y conductuales, las cuales producen un artefacto (Lechtman, 1977:6-7) y, mediante el estudio de éste, se accede al fenómeno social de manufactura y uso (Conkey, 1978:64-66; 1990:13-15). Éste comprende las elecciones tomadas relacionadas con las técnicas y herramientas utilizadas en el proceso de manufactura. Cabe agregar que las técnicas de manufactura de cada estilo no siempre están determinadas por factores externos como los ambientales, si no a veces son producto de elecciones culturales o la tradición que persuade a los productores de que no hay otras alternativas mejores o posibles de hacer las cosas (Gosselain, 1992:572; Velázquez, 2004:3; 2007:14).

Por ello, el análisis de las decisiones o elecciones llevadas a cabo durante los procesos tecnológicos permite conocer y determinar variaciones en los atributos presentes en el material arqueológico y en la organización de los mismos en la manera de su relevancia (Carr y Neitzel, 1995a:5; Roe, 1995:27).

Con respecto a las diferentes decisiones y elecciones reflejadas en los artefactos, Conkey (1978:66) señala que la existencia de la variabilidad estilística implica no solamente la participación de códigos y estrategias culturales similares, también debe considerarse la transformación de estos códigos en cultura material. Esta transformación forma sistemas de comunicación y elementos arqueológicos con un alto grado de estandarización. La autora añade que la transmisión de estrategias y códigos es por vía



estilística en los artefactos, los cuales son vistos como mecanismos culturales de integración (Conkey, 1978:66-67; Plog y Braun, 1984:619).

Así, el resultado de una gran multiplicidad de variaciones estilísticas y su distribución a nivel espacial y temporal reflejará la complejidad de la situación sociopolítica de determinada sociedad (Morris, 1995:426). Su análisis, por lo tanto, será útil para identificar liderazgo, espacios de poder, prestigio y estilos de vida, donde los líderes poseen objetos que otros no tienen o son escasos (Neitzel, 1995:396). Ejemplos de estas variaciones pueden hallarse en determinados tipos de artefactos que incluyen materias primas, color, tipo y grado de decoración, calidad del trabajo y forma de exhibirlo. Por su parte, aspectos poco visibles pueden ser la diferencia en la ejecución de determinados diseños que no remiten a identidades sociales, pero sí a diferencias en el aprendizaje y habilidad de los artesanos (Neitzel 1995:397).

Otra categoría distintiva en el análisis del estilo con un enfoque tecnológico son algunos atributos presentes en el material arqueológico, los cuales de acuerdo con Carr (1995a:154) pueden ser menos visibles. Estos son percibidos y reproducidos solamente a través de un restringido trabajo de interacción entre artesanos y se caracterizan por ser de acceso limitado, difuso, lento y local. Por otro lado, los atributos más visibles tienden a reflejar comunicación entre partes o lugares más distantes. Estos atributos generalmente son arraigados y su organización puede ser definida por tres criterios: la visibilidad de los atributos, su colocación en una jerarquía de decisiones de manufactura y su posición en una secuencia de los pasos de la producción; los cuales deben ser relacionados y analizados con su distribución en tiempo, espacio y entre contextos (Carr, 1995a:165-167).

Es importante señalar que los atributos presentes en el material arqueológico, además de reflejar características morfológicas y tecnológicas que son productos de actividades artesanales, también manifiestan fenómenos sociopolíticos (Morris, 1995:432) e interacción entre unidades sociales (Shanks, 1994:140-141).

En este sentido, Carr (1995b:182) señala que hay diversos procesos involucrados en las características de los atributos, los cuales pueden ser activos (controlados) y pasivos (no controlados), así como conscientes e inconscientes. Un pasivo (no controlado) y consciente tiene que ver con las fuerzas tecnológicas y metodológicas (métodos de manufactura, aculturación, etc.). Por su parte, un activo (controlado) más consciente tiene que ver con la



expresión de la identidad social, (mensajes sociales, identidad, cosmovisión, etc.). En este sentido, ambos procesos se distinguen por el control que el artesano tiene sobre cada uno de ellos (Carr, 1995b:183-184), ya que en el activo, el artesano interviene de manera directa, elaborando determinado bien, donde influye su conocimiento, habilidad y pericia para trabajar, mientras que en el pasivo se limita a seguir los lineamientos establecidos por su sociedad.

b) El cambio y la persistencia en el estilo

Otro aspecto a considerar en el estudio del estilo a nivel tecnológico es el cambio, generalmente considerado como una innovación en la producción y la organización, resultado de la adaptación o invención de herramientas y técnicas en respuesta a las nuevas condiciones y/o cambios sociales y económicos (Miller, 2007:188). Cabe señalar que la innovación no solamente está vinculada con la invención y adopción (o no) de nuevos procesos, también está relacionada con la reorganización del trabajo (Miller, 2007:185). La innovación en el estilo ocurre a través del tiempo y provee datos o indicadores de los cambios de las técnicas de la producción, de la organización de los talleres, descarte o elección de las redes de obtención de la materia prima (Miller, 2007:23).

De acuerdo con Rosenthal (1995:362), hay dos tipos de cambio: uno que se da a largo plazo y el de corto plazo. El primero ocurre gradual y usualmente de manera interna en tiempo de estabilidad cultural, mientras que el segundo es rápido y usualmente determinado por influencias externas, inestabilidad cultural, comercialización, alteración de contextos y donde proliferan innovaciones.

En la literatura se manejan una gran cantidad de factores por los cuales suceden innovaciones y cambios en la cultura material. Entre estos se señalan circunstancias selectivas, efectos sociales, prácticas alternativas, viejas prácticas, perpetuación, cambio en los modos de transmitir prácticas, visión física de los artefactos, tamaño o composición social de los receptores, prácticas sociales relacionadas, uso y dependencia de modelos simbólicos, modas, individualidad, cohesión social, propiedades de adscripción, invasiones, migraciones, difusión, relaciones de intercambio, costos, producción, acceso a materiales, entre otras (Conkey, 1978:62; Conkey, 1990:13-14; Schiffer y Skibo, 1990:28; Shanks, 1994:138; Braun, 1995:137; Rosenthal, 1995:355; Carr y Neitzel, 1995b:24). Estos



cambios e innovaciones pueden analizarse de manera correcta y confiable siempre y cuando el investigador tenga un control temporal y contextual adecuado en el material de estudio y de esta manera poder plantear la separación local y no local del material producido (Plog, 1995:374).

Como se ha señalado anteriormente, los estudios tecnológicos involucran el entendimiento de rol de los bienes en la sociedad, incluyendo el estatus de los artesanos que los elaboran y la importancia del producto en la sociedad. Esta información es determinante para saber cómo el objeto es valuado o valorado en la sociedad, así como el entendimiento del mensaje transmitido a través de él y porqué nuevas invenciones o innovaciones son aceptadas por la sociedad y por qué objetos más viejos continúan usándose (Miller, 2007:178).

En este sentido, en las relaciones sociales que implican dominio, una persona o grupo puede esperar imponer su estilo a otro, así, al mismo tiempo que el estilo puede ser usado para identificar el emisor o receptor y la relación entre ellos (Wiessner, 1984:229).

Así, la perpetuación de prácticas comunes (Braun, 1995:133) en algunos casos corresponde al deseo de cada sociedad a resistir a culturas ajenas o crear su propia identidad para distinguirse a sí mismos (Lemonnier, 2002:18; Sugiura, 2013 comunicación personal). En ellas la participación del artesano en una estrategia decodificada y reconocible contribuye a mantener y perpetuar el estilo, y convertirlo en un potente mecanismo de integración (Conkey, 1978:65). Este fenómeno corresponde a una gran cantidad de actividades y conductas de larga duración sumamente resistentes a las innovaciones (Mannoni y Gianichedda, 2004:80), que consistieron en decisiones tomadas dentro de un grupo específico, que persistieron dentro de un contexto espacial y temporal (Braun, 1995:125). Éstas pueden ser afectadas por factores de muy diversa índole, destacando los de estatus, identidad étnica, política, económica y religiosa en la adopción de características tecnológicas (Lemonnier, 2002:18).

2.5.4 La conducta estilística

El concepto de conducta estilística está relacionado con el hecho de mostrar y comunicar a los otros la identidad y el reconocimiento social en distintos ámbitos. Estas características pueden observarse en el estilo y ser representadas ya sea consciente o inconscientemente



(Wiessner, 1984:193). Este aspecto de la conducta estilística está fundado en el proceso cognitivo de identificación humana vía la comparación, donde cada sociedad determina su identidad y la expresa a los otros (Wiessner, 1984:190).

Así mismo, la conducta estilística es la responsable de la variabilidad observable entre diferentes clases de cultura material, incluso dentro de una misma sociedad. Responde también a porqué se encuentran algunos artefactos más que otros destinados a determinados límites socioculturales (Wobst, 1977:319).

En otras palabras, la conducta estilística es un acto de recreación social e individual (Voss y Young 1995:77), el cual relata procesos de integración, diferenciación y coacción social y espacial (Wobst, 1977:327; Voss y Young 1995:95), reflejados en la manufactura de la cultura material, la forma de los artefactos y en los grados de estandarización de la misma (Wobst, 1977:326; Conkey, 1978:67). También se debe agregar la importancia de las decisiones del artesano sobre las prioridades del mensaje a expresar, información del intercambio entre sociedades, variabilidad estilística, distribución y cambio en la cultura material (Carr y Neitzel, 1995a:4-5).

2.6 Las elecciones tecnológicas y la cadena operativa

Los miembros de una cultura o sociedad poseen representaciones, conscientes y no conscientes, acerca del sistema tecnológico, las cuales están relacionadas con diversos aspectos como procesos técnicos, materia prima, recursos de energía, herramientas, actores, cuándo y dónde las cosas deben tomar lugar, etcétera (Lemonnier, 2002:4). A partir de esta definición, Lemonnier (2002:13) señala que el sistema tecnológico comprende dos factores principales: el primero está relacionado con la evidencia material, es decir, la existencia de artefactos, la secuencia operacional y las relaciones físicas entre varias técnicas empleadas durante la producción; el segundo corresponde a las representaciones sociales (o el conocimiento tecnológico) que caracteriza los procesos técnicos, es decir, los mentales de las acciones materiales que son representadas por el grupo humano en cuestión. Así, la adopción de ciertas características y soluciones tecnológicas se relacionan con diversos factores del ámbito económico, social y político (Lemonnier, 2002:18), donde determinada cultura produce tecnologías como parte de un sistema de significados, atribuidos a elementos técnicos (Lemonnier, 2002: 6-17).



Dentro del proceso tecnológico, el protagonista principal es el artesano, en cuya actividad se reflejan tomas de decisiones y/o elecciones conscientes e inconscientes. Es un actor social que balancea experiencias y limitaciones cuando produce un artefacto, en las cuales se manifiestan factores ecológicos, tecnológicos, sociales, económicos, políticos e ideológicos. Tales experiencias incluyen sentimientos, pensamientos e imágenes mentales que derivan de niveles personales, culturales y universales colectivos del inconsciente o de respuesta de condiciones externas (Carr y Neitzel, 1995c:438).

Así mismo, durante la manufactura de bienes, el artesano lleva a cabo un proceso de selección de métodos, técnicas y herramientas, el cual pudo ser determinado localmente o tomado de otras sociedades ajenas a la suya (Lemonnier, 2002:2). Las elecciones tecnológicas comprenden desde la obtención del material, las formas de trabajo, los conocimientos adquiridos, los diferentes pasos de la secuencia de producción y la decoración final (Lemonnier 1986:154; Schiffer y Skibo, 1997:29; Stark, 1999:27; Mannoni y Gianichedda, 2004:29). Estas pueden indicar diferentes condiciones sociales, las cuales tratan de ser transmitidas por la sociedad que las hace. Sin embargo, hay veces en que la técnica no se transmite completa, otras veces sí y la homogeneidad en las huellas detectables durante su estudio indica su posible transmisión (Lemonnier 1986:154-168).

Las elecciones técnicas llevadas a cabo durante la producción suelen corresponder o pertenecer a una serie de rutinas que responden a problemas físicos y técnicos, mientras que otras son algoritmos o planeaciones mentales de clasificación de las secuencias de operación relacionadas en una tarea dada (Lemonnier, 2002:3-5).

Las secuencias de operación durante la producción corresponden a lo que en 1945 Leroi-Gourhan propuso como *chaîne opératoire* o cadena operativa, que se caracteriza por propensión de los grupos humanos a realizar las mismas acciones técnicas (Leroi-Gourhan, 1945:6-39). Desde esta perspectiva, la cadena operativa se refiere a las distintas fases de trabajo que intervienen desde la obtención o selección de las materias primas hasta la manufactura de objetos terminados, donde se dan elecciones técnicas y/o prácticas determinadas por factores ambientales, culturales o históricos (Dobres, 2000:7; González Ruibal, 2003:30-32; Sinopoli, 2003-27; Mannoni y Giannichedda, 2004:29; Melgar, 2009:14), ya que en muchos casos se tiene conocimiento de otras formas o alternativas de



hacer las cosas, sin embargo cada cultura imprime su sello de localidad elaborando bienes de una manera específica (Lemonnier, 1986; González Ruibal, 2003:29-30).

Las secuencias de operaciones como las que define Lemonnier (1986) implican decisiones tecnológicas, las cuales reflejan la variabilidad, el cambio y las tradiciones en la cultura material. Estas decisiones incluyen algunas que no se observan en el objeto acabado, tales como determinados gestos que realiza el artesano y que son el resultado de procesos de acciones y aprendizaje social, indicadores que se pueden utilizar para marcar identidades de grupo (ya sea étnico, de oficio, género o estatus). (Lemonnier, 1986:154-168; 1993:3-5; González Ruibal, 2003:29-30).

2.7 El mensaje estilístico

Durante el proceso de producción de determinado bien, las elecciones que se toman para su elaboración están relacionadas con el mensaje que se quiera transmitir a partir de las prioridades de expresión del artesano (Braun, 1995:143). Dichas elecciones forman parte de un estilo que es seleccionado para expresar un mensaje particular en un tiempo determinado (Carr, 1995a:153). Este fenómeno corresponde a lo que Prior y Carr (1995:259) determinan como el proceso estilístico activo y pasivo: el primero puede ser directamente controlado por el artesano de manera individual, correspondiente al correcto conocimiento del proceso general del mensaje a transmitir entre individuos y la manipulación de relaciones de poder entre alto y bajo estatus individual o de familias. Por su parte, los procesos estilísticos pasivos son aquellos en que el artesano tiene menor control, incluyendo procesos que son el resultado de la organización social, simbólica, histórica, coacción cultural, niveles familiares, coacciones tecnológicas incontrolables, limitaciones biológicas personales, habilidad, coacción psicológica, entre otras, en el mensaje del estilo del cual el artesano no es consciente.

Cuando un artesano elabora un artefacto, el mensaje que transmite puede tener mayor o menor prioridad, codificada en diversos atributos visibles, que reflejan un proceso de compromiso, balance y elección entre mensajes alternativos (Carr 1995b:206), es decir, que el artesano tiene, en parte, cierta libertad para establecer prioridades, mensajes, preferencias y estrategias (Carr 1995b:208). Cabe señalar que aunque el artesano posea cierta autonomía para llevar a cabo su labor, es bien conocido el control del órgano de



poder durante la producción local de bienes. Dicho control se aprecia en lo que Neitzel (1995:397) llama estilo de la élite, el cual varía regionalmente y transmite mensajes de poder, estatus y relaciones especiales con los dioses. Estos se presentan ampliamente en los sitios mayores o donde viven los líderes, mientras que escasean en los asentamientos de menor jerarquía. Ello podría indicar que el estilo está restringido a la élite que tiene a sus servicios artesanos especialistas generalmente de tiempo completo y usando las materias primas más valiosas.

Durante la producción de bienes destinados al consumo de los altos estratos, la mitología puede ser un factor importante que configura el estilo. Roe (1995:58-61) lo concibe como animismo tecnológico, donde el objeto puede representar las creencias y concepciones religiosas de determinada sociedad y, a su vez, éstas pueden ser reflejadas en un objeto. Este fenómeno puede ser expresado mediante mensaje verbal, conductual o iconográfico (Roe 1995:58-61) y causar más impacto simbólico en el universo cognitivo (Sackett, 1977: 374). Es por esto que el artesano es concebido como un artista o agente sobrenatural, el cual establece un diálogo místico con otras entidades durante la producción estilística llevando a cabo conductas técnicas y estéticas específicas que engloban la manipulación del material (Roe, 1995:54-70). Desde esta perspectiva, un tema mítico condiciona el uso de un recurso y la variación morfológica en los atributos estilísticos (Shanks, 1994:154), por lo que un correcto análisis permitiría diferenciar los caracteres de las manufacturas y las técnicas adoptadas para trabajarlas (Mannoni y Gianichedda, 2004: 222).

De manera general, es posible señalar que las ideas transmitidas a través del mensaje estilístico corresponden al grupo involucrado, la identidad individual, la étnica, filiación, estatus, riqueza, mensajes de adscripción política y/o religiosa, entre otras (Wobst, 1977:323; Shanks, 1994:142; Braun, 1995:143; Carr 1995b:246-249). Así, el mensaje estilístico juega un rol activo en la integración social de los grupos y el intercambio de información entre ellos (Wobst, 1977:321-327). Estas relaciones deben considerarse no solamente a nivel temporal, sino también es fundamental determinar la distribución espacial de los distintos elementos, la frecuencia, la similitud y su relación entre sí (Carr 1995b:246-249; Plog, 2003:689).



2.8 Las propiedades del estilo

Se considera pertinente enlistar las propiedades del estilo, planteadas por Roe (1995), ya que en ellas es posible apreciar las categorías que anteriormente se discutieron en el presente capítulo. Con el fin de señalar de manera breve y sencilla, los elementos a evaluar en el estudio del estilo son:

1. Características físicas del objeto: éstas deben ser identificables, distintivas y/o reconocibles.
2. Las propiedades del material y cómo es modificado por el artesano a través de su conocimiento del proceso productivo.
3. La habilidad, relacionada con la actividad artesanal.
4. La elección sistemática de las alternativas conocidas.
5. La naturaleza normativa de las decisiones relacionadas con el artesano y las expectativas de los consumidores.
6. El afecto, la experiencia cualitativa, bases emocionales, religiosas y/o simbólicas para hacer las elecciones estilísticas.
7. Reconocimiento de los elementos únicos y su relación contextual.
8. El corpus para definir el estilo y su conducta singular.

A partir de estos elementos, el estilo es analizado como un sistema intencional y estructurado de ciertas dimensiones selectivas, de formas, procesos o principios, función, significado y afecto entre conocimiento y posibilidades alternativas a crear variabilidades en un corpus de conducta social-artefacto (Roe, 1995:31). Este proceso de creación e información a través de la diferenciación tecnológica debe ser reconocible en el contexto cultural y temporal, así como en una forma de elecciones vía la elección y/o imposición en el marco de la creación (Roe, 1995:31).



Capítulo III

Los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan y los contextos con material lapidario

En este apartado, se hace referencia de manera breve y condensada a la estructura principal de la ciudad de Tenochtitlan, el *Huey Teocalli*, ya que es importante señalar sus principales características, así como las etapas constructivas planteadas a partir de éste, las cuales determinan también la temporalidad de los edificios aledaños de su periferia. A su vez, se refiere de manera general los acontecimientos más relevantes resultado de la consolidación del imperio tenochca relacionado con sus dirigentes (*Tlatoque*) y la temporalidad en la que posiblemente sucedieron. Posteriormente, se mencionan las estructuras aledañas y sus características, así como las ofrendas con presencia de material lapidario, tema principal de esta investigación. También se hace una revisión de los estudios que se han hecho con anterioridad acerca de los edificios aledaños y el material recuperado en los mismos, finalmente unas consideraciones en torno al análisis de los materiales recuperados en estos contextos.

3.1 El Templo Mayor de Tenochtitlan y sus etapas constructivas

El Templo Mayor o *Huey Teocalli* era la estructura más importante de la ciudad de México Tenochtitlan y estaba revestido de múltiples simbolismos que lo hacían ser el edificio de mayor sacralidad en el recinto ceremonial (Matos, 2006:82). Dicha estructura estaba orientada con su fachada principal viendo hacia el poniente, asentada sobre una plataforma en la que se superponían cuatro cuerpos con dos escalinatas que miraban al poniente y que daban acceso, en la parte alta a los dos adoratorios que ahí se encontraban dedicados a Huitzilopochtli y Tláloc (Matos, 1999b:63; 2006:60).

El edificio tuvo varios agrandamientos, desde el primer adoratorio, que más tarde fue cubierto por las diferentes etapas que cada *tlatoani* o gobernante realizaba, hasta la última etapa constructiva, que fue conocida y destruida por los conquistadores españoles. Así, se identificaron siete etapas constructivas superpuestas, donde cada una de ellas cubrió



a la anterior, con lo que el edificio alcanzaba cada vez mayor tamaño y altura (Matos, 2006:62) (Fig. 6, Tabla 2 y Fig. 7).

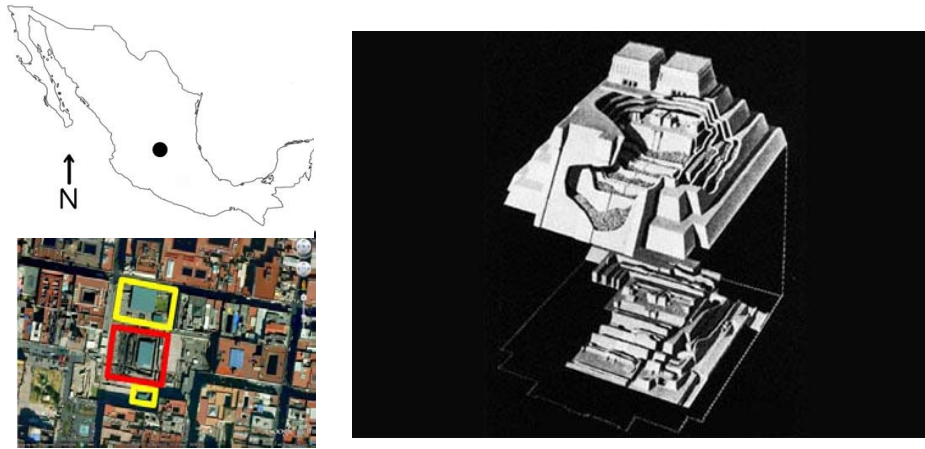


Figura 6. Ubicación y etapas constructivas del Templo Mayor de Tenochtitlan (Matos, 1988:58)

Si bien existen diversas propuestas acerca de la cronología correspondiente a las diferentes etapas constructivas de Tenochtitlan (Marquina, 1960; Umberger, 1987; Graulich, 1987; Matos, 1988), en esta investigación se emplea la propuesta de Matos (1988; 1998 y 2006), que es la más aceptada y empleada en los estudios referentes a la sociedad mexicana. Su planteamiento corresponde al hallazgo de glifos considerados numerales diagnósticos pertenecientes a los reinados de los *tlatoque* asociados a las diferentes etapas constructivas.

Etapas constructivas	Glifo asociado	Tlatoani	Temporalidad (d.C.)
I			1325
II	2 conejo	Acamapichtli, Huitzilihuitl o Chimalpopoca	1390
III	4 Caña	Izcóatl	1431
IV y IVa	2 Conejo	Moctezuma I	1454
IVb	3 Casa	Axayácatl	1469
V		Tízoc	1482
VI	8 Caña	Ahuíztotl	1486
VII		Moctezuma II	1502

Tabla 2. Cronología del Templo Mayor de Tenochtitlan (Basada en Matos, 1988; 1998 y 2006)

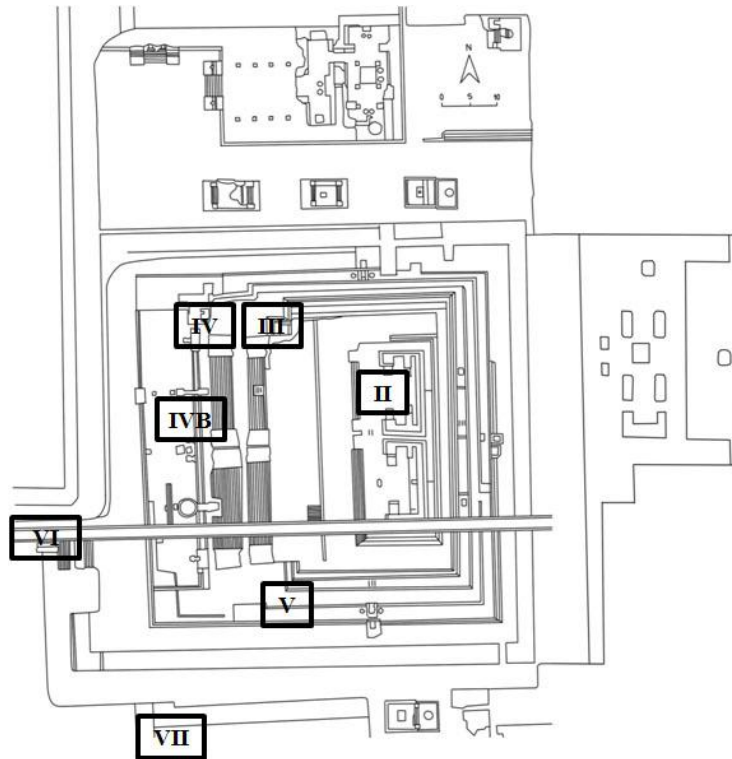


Figura 7. Vista en planta de las distintas etapas constructivas de Tenochtitlan (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)

La urbe tenochca considerada como la ciudad hegemónica por excelencia de Mesoamérica durante el Posclásico Tardío llegó a extender su vasto imperio a partir de la tercera etapa constructiva, bajo el reinado de Izcoatl, quien consolidó la Triple Alianza junto con Texcoco y Tlacopan. Esta triada logró la liberación del yugo de Azcapotzalco e inicio la expansión territorial. En la cuarta etapa bajo el reinado de Moctezuma I se conquistaron las regiones de Chalco y Tepeaca en el centro de México, así como zonas del centro de Veracruz, la Huasteca y la Mixteca Alta. Posteriormente en la etapa IVb, Axayacatl dominó la región de Toluca y fue derrotado por los Tarascos en Michoacán. En la etapa V Tízoc amplió territorios sojuzgados de Guerrero (Tlacotépec y Tlapa), del Estado de México (Xiquipilco y Tenancingo) y de la región Huasteca (Tenextícpac y Tuxpan). Con Ahuízotl durante la etapa VI se extendió el poderío mexica al conquistar la provincia de Cihuatlán, áreas extensas de la costa de Guerrero, llegando incluso hasta Tehuantepec y el Soconusco y finalmente en la etapa VII, Moctezuma II ya no extiende el imperio, únicamente lo



mantiene y un par de décadas después, se ve obligado a enfrentar la conquista española (Matos, 1988: 73-176; 1999b:67-73; 2006:67-78; Davies, 1992:57-107)

3.2 Los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan

Los estudios acerca de la sociedad mexicana son numerosos y abarcan una gran cantidad de problemáticas, sin embargo, generalmente se basan en investigaciones enfocadas en el principal recinto de la ciudad y los materiales recuperados en dicha estructura. Si bien, los análisis sobre las estructuras aledañas, sus dinámicas y los vestigios recuperados en ellas se hacen cada vez más frecuentes, es importante recalcar la necesidad de conocer y entender el papel que desempeñaban estas construcciones dentro de la ciudad, así como los diferentes procesos llevados a cabo para la elaboración de los bienes depositados en ellas. Para ello se hace énfasis en la interpretación de la actividad artesanal y el control que se llevaba a cabo durante la producción por el órgano de poder.

A continuación se mencionan de manera breve, cómo se han definido las estructuras aledañas, sus características generales, así como las ofrendas con material lapidario recuperadas en dichas construcciones, finalmente se abordan los estudios que se han llevado a cabo en torno a ellas y a sus materiales.

Fray Bernardino de Sahagún, en su obra *Historia de las Cosas de Nueva España*, menciona que en la ciudad de Tenochtitlan había 78 construcciones entre adoratorios y edificios (Sahagún, 2006:154-160). Sin embargo, la identificación de estos empleando las fuentes históricas y la contrastación con la evidencia arqueológica requiere un extenso y profundo análisis, que si bien resultaría muy enriquecedor, rebasa los propósitos de esta investigación, por lo que para enunciar las estructuras aledañas al recinto principal, nos valemos únicamente del hallazgo arqueológico.

Las estructuras arquitectónicas que se encuentran dentro del recinto ceremonial de Tenochtitlan, pero que no pertenecen al templo principal, se les ha denominado edificios aledaños y han sido nombradas con letras mayúsculas del abecedario (Matos, 1984:18). Los edificios A, B, C, D y E se encuentran al norte del *Huey Teocalli*, en el que se conoce como “Patio de las Águilas”, los edificios F y G, se localizan al sur, y los edificios H, I, J, K, L, M y N, se ubican al oriente, en el conocido como “Patio de los Altares”. Dichas estructuras se levantaron sobre el enlosado de lajas de pizarra o de bloques de andesita de los patios



que rodean al *Huey Teocalli* y corresponden al periodo comprendido entre las etapas IV a VII (López Luján, 1993:78-79). Para propósitos de esta investigación se detallan únicamente las estructuras y/o edificios con presencia de material lapidario y los estudios previos que se han realizado en sobre ellos (Fig. 8).

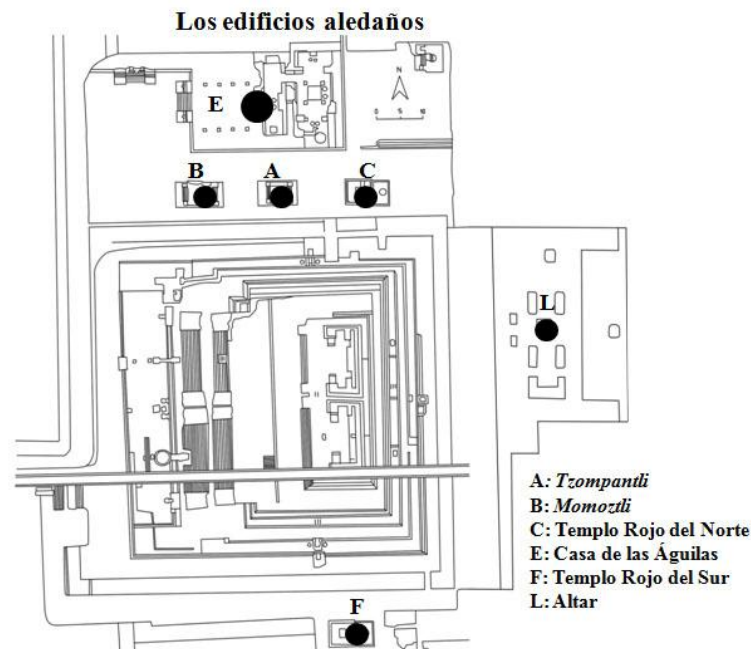


Figura 8. Los edificios con material lapidario (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)

a) Edificio A (*Momoztli*)

El edificio A también conocido como “*Momoztli*” se encuentra en el patio norte y junto con los edificios B y C forma un eje paralelo a la fachada norte del Templo Mayor con una disposición longitudinal de oriente a poniente (López Luján, 1993:79) (Fig. 9). Este basamento arranca sobre un pequeño zócalo y se caracteriza por la presencia de dos escalinatas de acceso orientadas al este y al oeste respectivamente, y cuenta con, al menos, cuatro ampliaciones constructivas (Matos, 1984:18; 1999b:188; 2006:76; López Luján, 1993:79). A simple vista es posible observar el agrandamiento de la estructura correspondiente a la Etapa V. Bajo éste se detectaron dos estructuras, una de la Etapa IV y otra de la V, mientras que de la VII sólo se conservaron el zócalo, los arranques de las alfardas y los desplantes de las fachadas (López Luján, 1993:79).



Figura 9. Edificio A o “*Momoztli*”

b) Edificio B (*Tzompantli*)

El edificio B es un basamento de paramentos verticales que se asientan en un zócalo. En la fachada poniente es posible observar una escalinata con alfardas de doble inclinación decoradas con molduras en forma de atado (López Luján, 1993:80) (Fig. 10). Los lados norte, este y sur de la estructura fueron decorados con más de 240 clavos de tezontle estucado que representan cráneos humanos, por lo que ha recibido también el nombre de “altar *tzomplantli*” y pudo representar al *mictlan*. (Matos, 1984:18; 1999b:189; 2006:76). Las etapas constructivas que se detectaron en esta estructura corresponden a la IVb y a la VI (López Luján, 1993:80).



Figura 10. El Edificio B o “*Tzompantli*”



c) Edificio C y F (Templo Rojo del Norte y Templo Rojo del Sur respectivamente)

El edificio C se encuentra alineado simétricamente con el F, además de que ambas estructuras tienen dimensiones y formas casi idénticas, mientras que sus rasgos arquitectónicos y decoración son muy similares a los característicos del Clásico Teotihuacano (López Luján, 1993:80). El C y F se erigieron sobre el mismo piso de lajas del patio que circunda al Templo Mayor correspondiente a la VI etapa constructiva, durante el reinado de Ahuizotl (1486-1502 d.C.) (Olmedo, 2002:55) (Fig. 11 y 12). Ambos están constituidos por dos partes que se desplantan de un zócalo o banqueta orientado al este, estos son el basamento del adoratorio y un pequeño espacio a manera de atrio en la mitad oriental (Olmedo, 2002:42).

La plataforma de los templos tiene una base cuadrangular, su fachada principal ve hacia el oriente y tienen un vestíbulo delimitado por dos muros con aros pintados de rojo, y en su parte inferior se ven moños simples atados con nudos. La escalera de ambos adoratorios ve hacia el oriente y en sus alfardas pueden verse pintados lo que podrían ser ojos a la usanza teotihuacana (Matos, 1999b:189; 2006:76; Olmedo, 2002:42-43).

El basamento se caracteriza por su perfil exterior, en el que un corto talud sostiene un tablero de paños verticales que destaca en voladizo, éste consiste en una franja horizontal delimitada por un marco delgado (López Luján, 1993:80; Olmedo, 2002:44). Con respecto al atrio o vestíbulo este se compone por dos muros decorados con círculos de piedra y al centro se encuentran los vestigios de un altar cilíndrico de sillares (López Luján, 1993:80). Se ha propuesto que en ambas estructuras se mezclan elementos estilísticos tanto teotihuacanos como mexicas. Destaca, por ejemplo, el costado oriental de las plataformas superpuesto a una escalinata limitada por alfardas con el típico perfil de doble inclinación; así como una rica decoración policroma muy semejante al estilo mural teotihuacano, empleando colores como el rojo, azul, amarillo, bordes negros, diseños de ojos, caracoles cortados, corrientes de agua, entre otros (Matos Moctezuma, 1984:19; López Luján, 1993:80; Olmedo 2002:44).



Figura 11 y 12. Edificio C y F, (Templo Rojo del Norte y Templo Rojo del Sur respectivamente)

d) Edificio E (Casa de las águilas)

El edificio E, mejor conocido como el “Recinto de los Guerreros Águila”, posee un eje longitudinal que corre de manera paralela al A, B y C, donde la estructura más temprana corresponde aproximadamente a la primera mitad del siglo XV (etapas III y IV) y la más tardía, a la etapa VII del Templo Mayor (López Luján, 2006:52).

Este edificio posee dos escalinatas en su extremo occidental, una orientada hacia el sur y otra, hacia el oeste. Ambas están flanqueadas por alfardas de doble inclinación con molduras en forma de atado, donde destacan esculturas policromas representando cabezas de águila (Matos, 1984: 19; López Luján, 1993:81) (Fig.13 y 14).

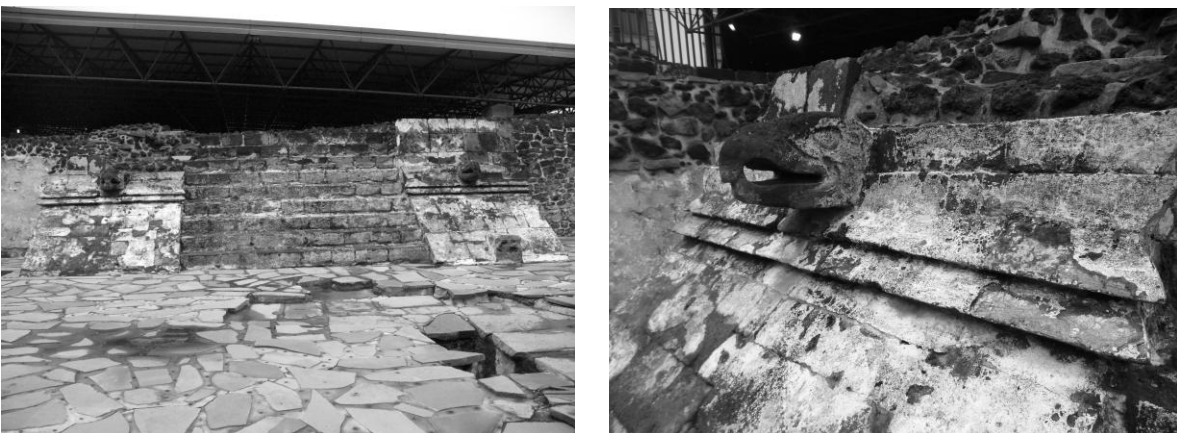


Figura 13 y 14. Edificio E o “Casa de las Águilas”



En el interior del edificio se localizó una estructura de mayor antigüedad contemporánea a la etapa V del *Huey Teocalli*. Ésta se caracteriza por la presencia de varios aposentos internos, así como dos escalinatas que unen el desnivel de éstos y la plaza exterior (Fig. 15 y 16). Al ingresar al edificio se encuentra un pórtico de grandes dimensiones y a la entrada del primer cuarto de planta rectangular fueron localizadas dos esculturas de cerámica de 1.90m constituidas de cuatro partes que representan guerreros águila de cuerpo completo (Matos Moctezuma, 1984:20; 1999b:190; López Luján, 1993:82).



Figura 15 y 16. Aposentos de la Casa de las Águilas

Para acceder a los siguientes aposentos era necesario pasar a través de una puerta resguardada por dos esqueletos humanos elaborados también de cerámica para llegar a un patio con impluvio. De éste se podía acceder a dos aposentos distribuidos axialmente en sus extremos norte y sur, cuyas entradas fueron enmarcadas con paramentos inclinados que muestran relieves en forma de flores de cuatro pétalos y chalchihuites decorados con pigmento azul y rojo (Matos, 1984:20; 1999b:190) (Fig. 17).

En el interior de la estructura fueron localizadas una serie de banquetas decoradas en la parte más baja de las paredes de los muros. Éstas están compuestas de dos paños verticales, donde el inferior y más grande representa en bajorrelieve procesiones de guerreros armados que confluyen en un *zacatapayolli* o bola de heno (Fig. 18). En la parte superior se encuentran bajorrelieves a manera de friso que representan serpientes ondulantes. Cabe señalar que en ambas representaciones policromas se pudo determinar el



empleo de pigmentos rojo, azul, amarillo blanco y negro (Matos, 1984:20; López Luján, 1993:82).



Figura 17 y 18 Relieve en forma de flor de cuatro pétalos y banqueta con relieve policromo representando una procesión de guerreros a un *zacatapayolli*

e) Edificio L

Se localiza en lo que se conoce como “Patio de los Altares” (Fig. 19). Esta estructura es un pequeño basamento de sección rectangular construido sobre una capa de material sedimentario compactada con estacas de madera. Está compuesto por piedras de tezontle y cantera rosa con un recubrimiento de estuco, cuya temporalidad parece corresponder a la etapa VI del reinado de Ahuizotl (1486-1502 d.C.). Probablemente dicho edificio pudo haber servido como altar (Contreras y Luna, 1982:71-102; López Luján, 1993:85).



Figura 19. El Patio de los Altares



3.3 Las ofrendas con material lapidario

Desde 1978 a la fecha se han recuperado dentro del Proyecto Templo Mayor una gran cantidad de hallazgos, dentro de los cuales se encuentran las ofrendas o depósitos rituales que fueron enterrados dentro y alrededor del Templo Mayor y en las edificaciones del Recinto Sagrado (Velázquez, 2007:40). Las ofrendas eran colocadas paralelamente a la construcción de una nueva etapa constructiva, por lo cual es posible fecharla de acuerdo con la etapa a la que está relacionada (González y Olmedo, 1990:44).

El número de ofrendas excavadas a la fecha es de 216. De ellas, 162 se depositaron en el *Huey Teocalli* asignándoles a cinco números de cámara y un número consecutivo del 6 al 162, mientras que 25 provienen en las estructuras aledañas al templo principal, asignándoles letras de la A a la W. Tanto en el *Huey Teocalli* como en las estructuras aledañas se les estableció número y letra en orden cronológico de su hallazgo. A las edificaciones encontradas debajo de la Catedral y el Sagrario Metropolitanos corresponden 29 ofrendas, las cuales se numeraron en orden progresivo de acuerdo con la lumbrera (perforación circular) a la que pertenecen (Hinojosa, 1999:17; López Arenas, 2003:52)

Las ofrendas tenochcas se caracterizan por una gran variabilidad en su disposición, ya que fueron colocadas ya sea en la cima de los templos, en el interior de los cuerpos arquitectónicos, en las plataformas o en los pisos. Con respecto al tipo de receptáculo que las contenía, éstos podían ser simples oquedades hechas en los rellenos constructivos; en cista, donde los objetos se colocaban dentro de una cavidad inmueble de forma cuadrada o rectangular, con piso y paredes hechos mediante bloques de piedra careada; así como en caja, que consistía en una caja de piedra de una sola pieza con tapa del mismo material (González y Olmedo, 1990:45). La composición de estas oblaciones era muy variada y abundante, entre los más comunes están los restos animales, vegetales y en menor cantidad humanos, elementos trabajados y no trabajados de diferentes minerales, así como objetos de cerámica, entre otros (López Luján, 1993:120-141). Es importante señalar que la colocación y el arreglo de los elementos en las ofrendas se hizo siguiendo patrones estrictos de acuerdo con las ideas de los antiguos nahuas sobre el orden y funcionamiento del cosmos mediante niveles de deposición superpuestos (López Luján, 1993:52-56; Velázquez, 2007:40).



Tomando en consideración los aspectos anteriores, se mencionaran a continuación únicamente las 12 ofrendas recuperadas de los edificios aledaños con presencia de material lapidario, haciendo referencia general de los elementos y/o objetos asociados a este.

En el Edificio A o “*Momoztli*” se encuentran las ofrendas K y L, al B o “*Tzompantli*” corresponden la N y la H. En los Templos Rojos se tienen la J y 78. A su vez, al E o “*Casa de las Águilas*” pertenecen las ofrendas S, T, U, V y X. Y finalmente en el L se recuperó la ofrenda 16 (Fig. 20).

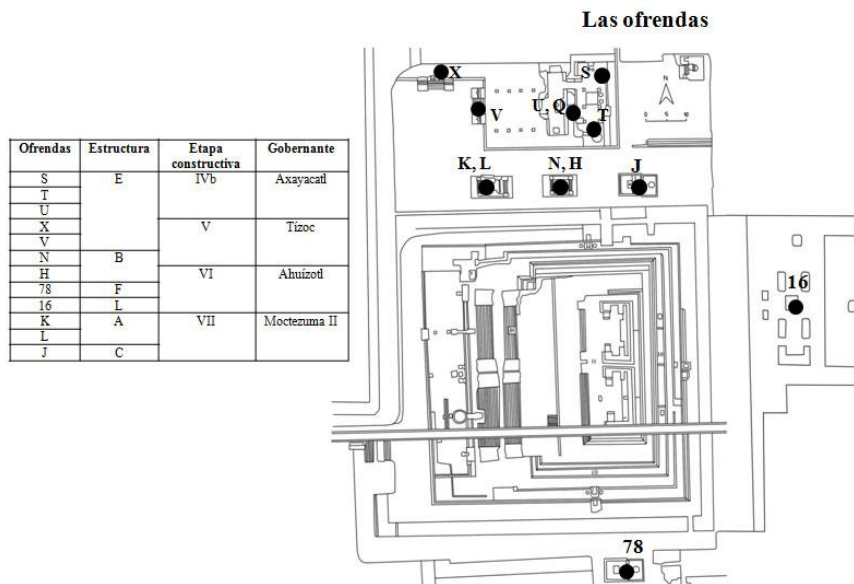


Figura 20. Las ofrendas y edificios con material lapidario (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)

3.4 Generalidades de las ofrendas procedentes de las estructuras aledañas al Templo Mayor con material lapidario

A partir de la revisión del material, el total de elementos lapidarios en las ofrendas procedentes de los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan es de 711⁵ objetos. Éstos se distribuyen en 12 ofrendas (K, L, H, N, J, S, T, U, V, X, 78, 16), correspondientes a seis edificios (A, B, C, E, F y L). Su temporalidad abarca desde la etapa IVb a la VII, es decir, el reinado de cuatro *tlatoque* tenochcas (Axayacatl, Tízoc, Ahuízotl, y Moctezuma II (Tabla 3).

⁵ Cabe señalar que en la literatura y en los informes se reportan 939 elementos distribuidos en 16 ofrendas (López Luján, 1993 y 2006) sin embargo, el material que se menciona en esta investigación es el que se encuentra físicamente en la bodega del Museo del Templo Mayor y en las salas y/o vitrinas del mismo.



Ofrenda	Edificio	Etapas Constructiva	Gobierno	Ubicación vertical	Ubicación horizontal	Continente	Orientación de los objetos	Núm. De niveles de excavación	Material lapidario
S	E	IVb	Axayacatl	Templo	N-S	Caja de sillares	S	2	4
T	E	IVb	Axayacatl	Templo	N-S	Caja de sillares	N	2	2
U	E	IVb	Axayacatl	Templo	E-W	Caja de sillares	W	2	10
X	E	IVb	Axayacatl	Pórtico		Caja de sillares	S	2	12
V	E	V	Tízoc	Piso	E-W	Relleno	E	11	48
N	B	V	Tízoc	Templo	Centro	Relleno	W	7	64
H	B	VI	Ahuizotl	Templo	Centro	Caja de sillares	W	5	40
78	F	VI	Ahuizotl	Templo	E	Caja de sillares	E	4	466
16	L	VI	Ahuizotl	Costado	W	Caja de sillares	W	1	10
J	C	VII	Moctezuma II	Escalinata	E	Relleno	W	3	3
K	A	VII	Moctezuma II	Templo	E	Caja de sillares	W	4	48
L	A	VII	Moctezuma II	Escalinata	W	Relleno	W	5	2

Tabla 3. Las ofrendas con material lapidario

3.5 Estudios previos sobre los edificios aledaños y el material recuperado en ellos

Como se mencionó anteriormente, las investigaciones y estudios referentes a los edificios aledaños al recinto principal de Tenochtitlan y sus materiales recuperados son escasos (Matos, 1984; Velázquez, 1999a; 1999b; 2000; 2004; 2007; Olmedo, 2002; López Arenas, 2003; López Luján, 2006; Schulze, 2008; 2010; Pascal, 2012; Barrera e Islas, 2013). En contraste, existen más investigaciones sobre los materiales y contextos de la estructura principal de la ciudad (Olmedo y González 1986; Carramiñana, 1988; López Luján, 1989; Urueta, 1990; González y Olmedo, 1990; Ahuja, 1991; González, 1997; Matos, 1999a; Olmo, 1999; Hasbach, 2000; Marín, 2000; Athié, 2001; 2006; Melgar, 2004; Melgar y Solís, 2005; 2009; 2010a; 2011; Velázquez, 2007; Martínez, 2008; Aguirre, 2009), los cuales sin duda han dado interpretaciones relevantes. Sin embargo, el estudio de los materiales arqueológicos de las construcciones aledañas enriquecería el conocimiento del Recinto Sagrado de México-Tenochtitlan en su conjunto, ya que los resultados obtenidos han arrojado información valiosa acerca de distintas temáticas de investigación que comprenden una gran cantidad de problemáticas.

Una de las investigaciones más relevantes acerca de los edificios aledaños es la de Olmedo (2002) acerca de los templos rojos. En ésta, a partir de una exhaustiva revisión de



fuentes históricas y el análisis del material arqueológico de la ofrenda 78, la autora concluye que los templos formaban parte del mismo complejo simbólico que los palacios a los que estaban asociados, entre ellos la Casa de las Águilas, y que la decoración arquitectónica, así como la presencia de elementos relacionados con la música y el juego de pelota podían hacer alusión al culto de Macuilxóchitl-Xochipilli, directamente asociado al poder político del gobernante. Añade también que los templos rojos posiblemente formaron parte del escenario en el que se llevaban a cabo los rituales de purificación que el *tlatoani* electo realizaba en estos lugares antes de ser coronado (Olmedo, 2002:279-280).

Por su parte, López Luján (2006) realizó un análisis arquitectónico y cronológico, en la Casa de las Águilas, en el cual propone cuatro etapas constructivas detectadas en dicha estructura. La etapa 1, de acuerdo con el autor, pudo ser construida durante el reinado de Izcóatl (1427-1440 d.C.) o de Motecuhzoma Ilhuicamina (1440-1469 d.C.). La etapa 2 correspondería al gobierno de Motecuhzoma Ilhuicamina (1440-1469 d.C.), mientras que las etapas 3 y 4 pertenecerían al mando de Tízoc (1481-1486 d.C.) o al de Ahuizotl (1486-1502 d.C.). El autor concluye que, la Casa de las Águilas fungía como un escenario de acontecimientos rituales y arquitectónicos donde se llevaban a cabo actividades religiosas diversas. Entre éstas estaban: la penitencia, la incensación de copal, la oblación, el esporádico enterramiento de bienes, la inhumación de restos mortales de individuos de alto rango y la clausura de las etapas constructivas, así como la ingesta de estupefacientes, actividades que reforzaban y legitimaban la función religiosa del recinto (López Luján, 2006:297-298).

Un estudio relevante que comprende distintos aspectos del material arqueológico es el de Velázquez (1999, 2000 y 2007), quien ha realizado análisis en material conquiliológico procedente tanto del *Huey Teocalli* como de las estructuras aledañas, haciendo el estudio tipológico (1999), simbólico (2000) y tecnológico (2007) del mismo. En el tipológico, reporta diferencias entre el material recuperado en la estructura principal con respecto al de estructuras aledañas, donde los objetos son en su mayoría pendientes de caracol (Velázquez, 1999:66-67). A su vez, en el estudio del simbolismo de los objetos del mismo material (Velázquez, 2000), realiza un análisis detallado de fuentes históricas, representaciones y elementos pertenecientes a diversos ámbitos (agua, tierra, inframundo, fertilidad, fuego, guerra, sacrificio y muerte), abordándolos desde una problemática



simbólica. En dicho estudio, el autor propone que los pendientes de caracol representan a los poderes generativos de la tierra y el agua, así como a la guerra y el sacrificio. Dichos elementos podían aludir a semillas de maíz, estrellas y/o guerreros sacrificados (Velázquez, 2000:192). Otro aspecto notable, corresponde a la interpretación que hace el autor a la ofrenda H, la cual fue depositada en el edificio E, mejor conocido como *Altar Tzompantli*. En ella se encontraron entre otros elementos, un cánido y un felino. Para el primero, el autor señala tener los elementos suficientes (como el pectoral calado *oyohualli*)⁶ para plantear que era la imagen viva de Huehucóyotl, o coyote viejo representado como músico. De la misma forma, pero con un pectoral *anáhuatl*⁷ se encontró también un jaguar, que de acuerdo con la propuesta de Velázquez debió estar representando a Tepeyollohtli, “El Corazón de la Montaña”, una de las manifestaciones de Tezcatlipoca, en traje de jaguar.

En resumen, el autor propone que la ofrenda H está depositado un animal de carácter ígneo, fecundante y celeste (el cánido), junto con otro asociado al inframundo y a la fertilidad de la tierra (el jaguar). Añade que estos dos elementos, junto con los objetos asociados a ellos, como los caracoles en su estado natural, objetos de piedra verde y al fuego (relacionado con las representaciones de instrumentos musicales), así como también a objetos de carácter guerrero y sacrificial (puntas de flecha y cuchillos de sílex), refuerzan la idea de que en dicha ofrenda se encuentra expresada la unión bélica de las fuerzas opuestas del cosmos, pues en ella se representó el mito del pecado original de *Tamoanchan*, cuya consecuencia fue la muerte, significado sugerente pues fue depositada en el *Tzompantli*, que de acuerdo con Matos (Matos Moctezuma 1984:18; 1999b:189; 2006:76) representa al *Mictlan* (Velázquez, 2000:214-222).

En lo que respecta a los estudios tecnológicos del material de concha, Velázquez señala que los hallados en las estructuras aledañas presentan una mayor variabilidad tanto en procesos como en herramientas utilizados en su elaboración, así como también una distribución más amplia con respecto a los objetos del edificio principal de la capital tenochca (Velázquez, 2007:183-186). A partir de ello plantea que su producción fue menos cuidadosa y no tan controlada por la élite, ya que objetos similares a los hallados en estas estructuras, sobre todo los pendientes de caracol, eran utilizados como ornamentos con los

⁶ Pendiente en forma de gota

⁷ Pendiente circular calado.



que se distinguía a los guerreros que destacaban en las batallas (Velázquez, 2007:184). Cabe señalar que, recientes estudios tecnológicos comparativos con otras regiones, han permitido determinar manufacturas foráneas en diversos elementos de concha recuperados en la ciudad Tenochca (Velázquez, 2012:246).

Otro estudio igual de sistemático fue hecho por Schulze (2008), quién realizó un análisis tecnológico y de procedencia de los cascabeles de cobre del Templo Mayor. En él reportó diferencias en la cantidad de cascabeles depositados entre el lado sur, el lado norte del *Huey Teocalli* y las estructuras aledañas. El autor señala que la mayoría de los cascabeles se hallaron en el lado sur correspondiente a Huitzilopochtli, seguido por las estructuras aledañas, mientras que una cantidad mínima correspondió al lado norte o de Tláloc,⁸ por lo que el autor considera que los cascabeles no eran ofrendas frecuentemente dedicadas a esta deidad (Schulze, 2008:393). También detecta una estandarización tecnológica y morfológica en las etapas VI y VII producto de una especialización en la elaboración resultado de una producción local bajo el control de la elite tenochca (Schulze, 2008:455-456).

Para los vestigios arqueológicos hallados bajo Catedral y el Sagrario metropolitanos, López Arenas (2003) hizo el estudio de 23 ofrendas recuperadas en las excavaciones del Proyecto de Arqueología Urbana. En esta investigación, el autor hace una interpretación del significado religioso de las ofrendas y su vinculación con el entorno arquitectónico. Señala que en los depósitos abundan los elementos propios de las ceremonias propiciatorias de la fertilidad vegetal y la regeneración cósmica, en los que se enfatiza la relación entre tierra, muerte, lluvia y maíz (López Arenas, 2003:179). Con respecto a la obtención de los materiales, señala que debieron adquirirse por diferentes vías, relacionadas con la expansión militar y con el dominio económico mexicana, ya sea por tributo, intercambio, acceso directo a los recursos, así como también por el resultado de la producción de bienes por artesanos especializados establecidos en Tenochtitlan (López Arenas, 2003:181).

⁸ Schulze (2008: 393) reporta que el porcentaje de cascabeles recuperados en las ofrendas en diferencial, pues en en los depósitos del lado sur en el 80.3% de ofrendas aparecen cascabeles, a su vez en el norte únicamente el 16.2% de las ofrendas poseen cascabeles y finalmente en las ofrendas de estructuras aledañas el 43.6% presenta estos objetos.



A su vez, Pascal (2012) realizó una investigación sobre los edificios A, B y D. En ella retoma las propuestas de Olmedo (2002) y López Luján (2006), al señalar que estas estructuras se relacionan con la Casa de las Águilas y el edificio C en un circuito ritual donde se involucran las deidades de Xochipilli-Macuilxochitl y Tláloc en ceremonias vinculadas con la entronización y con la muerte de los gobernantes (Pascal, 2012:179). También señala que los edificios aledaños son subordinados a la traza general del recinto sagrado y al edificio principal, y que su función esta en relación con la cercanía a otras estructuras, es decir por asociación (Pascal, 2012:180-182).

Por su parte, Barrera e Islas (2013), mediante análisis arquitectónicos y haciendo referencia a diversas excavaciones en el centro histórico, consulta de informes, así como de una exhaustiva revisión de fuentes históricas, proponen una reconstrucción hipotética del Recinto Sagrado de Tenochtitlan, el cual incluye la identificación y el estudio de 46 edificios aledaños, así como de la estructura principal. Estos autores proponen la división del recinto en complejos arquitectónicos, los cuales serían el reflejo de la cosmovisión tenochca. El principal llamado Complejo del *Huey Teocalli* en el centro y cuatro complejos situados en cada punto cardinal, enfocándose en lo que los autores llaman el Complejo del Dios Tezcatlipoca, ubicado en el cuadrante suroriente del recinto (Barrera e Islas, 2013:261). Finalmente, mediante el análisis y la identificación de 13 construcciones Barrera e Islas plantean nueve etapas constructivas, donde a partir de la etapa VI a la IX los edificios solo crecían de manera vertical, ocupando horizontalmente el mismo espacio (Barrera e Islas, 2013:267).

3.6 Consideraciones sobre el análisis de los edificios aledaños y sus materiales

Como se ha visto, los estudios relacionados con los edificios aledaños y sus materiales arrojan información útil y relevante para la comprensión del papel que desempeñaron en la ciudad de Tenochtitlan. Los análisis que se mencionaron anteriormente tratan generalmente en el significado simbólico de las oblaciones y las funciones sociales-religiosas de las estructuras llegando a interpretaciones valiosas en torno a estas problemáticas. Llama la atención que en algunos estudios se han realizado aproximaciones al material de los edificios aledaños desde una perspectiva tecnológica con resultados interesantes. Tal es el caso de Velázquez (2007) y Schulze (2008), donde estos autores detectan diferencias



notables en el material con respecto al recinto principal, debido a que en algunos casos varían de acuerdo a los tipos de objetos, cantidad, su técnica de manufactura y posiblemente procedencia con los del *Huey Teocalli*. Por lo que, desde esta perspectiva, un estudio más detallado y global de los materiales, en este caso de la lapidaria, será posible determinar si son el resultado de un consumo diferencial y/o un monopolio de bienes suntuarios por parte del órgano de poder para el culto religioso. A su vez, el estudio tecnológico y de procedencia de los objetos permitirá confirmar o refutar la asignación de estilos foráneos y locales. Este objetivo ya ha sido planteado desde inicios del Proyecto Templo Mayor por Eduardo Matos, quien propone análisis detallados que permitan determinar qué objetos o materiales fueron hechos y provienen de regiones sujetas a Tenochtitlan, así como cuáles fueron llevados a la capital tenochca por comercio o producidos por los mismos mexicas (Matos, 1992:30).



Capítulo IV

Los objetos lapidarios procedentes de los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan

Este capítulo corresponde al análisis y descripción del material lapidario recuperado en las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan. Inicialmente se trató las materias primas empleadas para la manufactura de los objetos lapidarios. Dicha identificación fue posible mediante el empleo de diversas técnicas arqueométricas no destructivas ni invasivas que permitieron identificar la composición de los elementos pétreos. Con estos análisis se pudieron distinguir elementos, composición, porcentajes de concentración y cúmulos o conjuntos de similitudes mineralógicas, por lo que fue posible conocer los tipos de rocas y minerales empleados. A partir de estos resultados, se abordaron las cantidades y frecuencias de objetos correspondientes a determinados materiales pétreos y se proponen sus probables zonas de abastecimiento u obtención.

Posteriormente, se realizó una descripción detallada de la colección analizada, enfatizando en la función de las piezas, sus características morfológicas, los tipos de objetos y cómo se han caracterizado en investigaciones anteriores, con qué frecuencia aparecen y el contexto donde fueron recuperados. El análisis se basó en las propuestas de Suárez (1997; 2002) y Velázquez (1999), las cuales se adaptaron a objetos lapidarios,⁹ pues estos estudios son los más rigurosos, completos y detallados, incluyendo atributos morfológicos de las piezas y características tecnológicas de las modificaciones que presentan datos que son necesarios para la presente investigación. Se debe añadir que también se consultaron y consideraron las tipologías propuestas por diversos investigadores para material lapidario en general (Lorenzo, 1965; Mirambell, 1968) y tenochca en particular planteadas en estudios anteriores (Matos, 1988; González y Olmedo, 1990; Urueta, 1990; López Luján, 1993; Athié, 2001; Olmedo, 2002).

La colección fue dividida en elementos ornamentales y votivos, caracterizando los atributos presentes en el material como son: tecnológicos, morfológicos y funcionales. Mediante el estudio de dichos atributos, se definieron e identificaron los tipos de bienes u

⁹ Cabe señalar que a estas propuestas se les hicieron algunas modificaciones y adecuaciones con respecto al material de análisis.



ornamentos que se encuentran en las diferentes estructuras, las materias primas identificadas, la temporalidad correspondiente y su distribución espacial.

Es importante destacar que, debido a la complejidad de los objetos y sus particularidades, así como a que algunos de ellos son piezas únicas que no comparten determinados rasgos con otras piezas de la colección, bajo el respaldo de las propuestas analíticas referidas anteriormente, los elementos lapidarios se ordenaron y agruparon por su función y características formales. Si bien, la lítica pulida recuperada en un contexto ritual puede ser objeto de clasificaciones más puntuales y/o específicas como los análisis iconográficos y/o simbólicos, estas temáticas rebasan el objetivo central de esta investigación.

4.1 Características mineralógicas de los objetos lapidarios

En el Recinto Sagrado de México Tenochtitlan se han recuperado miles de objetos lapidarios elaborados con materias primas foráneas a la cuenca de México. De ellos, 710 piezas proceden de las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan. Para conocer en cuáles rocas y minerales fueron hechos y sus probables zonas de obtención, fue necesaria la identificación de las materias primas empleadas y la revisión de los mapas de distribución de estos materiales pétreos. Para ello, se realizaron los siguientes análisis de composición química y mineralógica: Fluorescencia de luz UV con onda larga (365nm) y corta (250nm), Espectrometría de Cercano Infrarrojo (FTIR), y Fluorescencia de Rayos X, (XRF).¹⁰ Los objetos arqueológicos analizados se eligieron de acuerdo con su variabilidad morfológica, contextual y estado de conservación, incluyendo la mayor diversidad de objetos de distintas ofrendas y etapas constructivas. Cabe señalar que se observaron y evaluaron macroscópicamente todas las piezas que conforman la colección, identificadas de manera preliminar como: obsidiana, piedras verdes, piedras blancas, pirita, turquesa y azabache.¹¹

¹⁰ (Véase anexo 1) En colaboración y asesoría del Dr. José Luis Ruvalcaba y Jesús Arenas del Instituto de Física de la UNAM, así como del Dr. Emiliano Melgar del Museo del Templo Mayor.

¹¹ Cabe señalar que Emiliano Melgar realizó un análisis sumamente detallado de la procedencia de la turquesa en el Templo Mayor de Tenochtitlan (Melgar, 2014). Por su parte los análisis de los elementos de azabache (lignito) y pirita (FeS₂) aún se encuentran en proceso de análisis por el Dr. José Luis Ruvalcaba en el Instituto de Física de la UNAM.



En lo que respecta a los objetos de obsidiana, es importante mencionar que de las 64 piezas, 51 fueron identificadas visualmente como obsidiana verde-dorada, que provienen de la Sierra de las Navajas de Pachuca, Hidalgo, ya que la coloración del vidrio volcánico de este yacimiento es singular y única en Mesoamérica (Pastrana, 2007:195). Con respecto a los 13 elementos restantes correspondientes a una obsidiana gris transparente, éstos se encuentran en proceso de análisis con el Dr. José Luis Ruvalcaba. Cabe señalar, que para objetos con estas características recuperados en el *Huey Teocalli*, se han propuesto los yacimientos de Otumba, en el Estado de México (Athie, 2001:64-68), sin embargo, en análisis preliminares empleando el Micro Raman, dichas piezas coinciden con el yacimiento de Tres cabezas localizado en el Estado de México.

Para propósitos de esta investigación, se dará énfasis en los estudios de caracterización química de los objetos de piedra verde y piedra blanca, los cuales corresponden a más del 90% de la colección total de análisis. Los estudios en los otros materiales aún están en proceso, sin embargo, los resultados de éstos se analizarán y reportarán en trabajos posteriores.

4.2 Consideraciones de los resultados de composición química con Fluorescencia de luz UV, Fluorescencia de Rayos X, (XRF) y Espectrometría de Cercano Infrarrojo (FTIR).

Gracias a los estudios de composición mineralógica fue posible identificar de manera confiable la composición de varias de las piedras empleadas para la manufactura de los objetos lapidarios. El empleo de la Fluorescencia de luz UV permitió detectar diferencias superficiales en los materiales, como brillo, opacidad y ciertas tonalidades en las superficies. Tal es el caso de la diferenciación de las zonas claras y oscuras en los mármoles, manifestándose por brillo en las primeras y opacidad en las segundas, así como las tonalidades rosas y/o brillantes y claras en las piezas de aluminosilicatos y travertinos, así como el lustre vítreo en los objetos de jadeíta. Sin embargo, era necesario conocer los elementos químicos presentes en las piezas, por ello, la Fluorescencia de Rayos X (XRF) fue de mucha utilidad al determinar que en 503 objetos se detectaron altas concentraciones de calcio (Ca) y hierro (Fe) y en menores cantidades silicio (Si), azufre (S), potasio (K), manganeso (Mn) y estroncio (Sr). Por su parte, 104 elementos presentan también altas

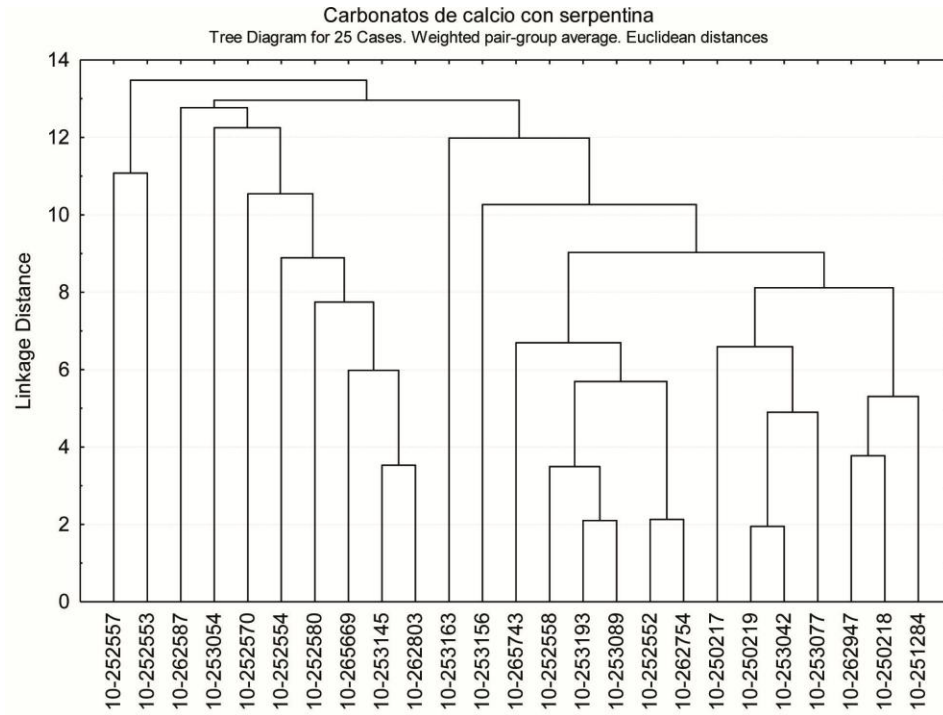


concentraciones de carbonatos de calcio (Ca) y hierro (Fe), y en menores proporciones manganeso (Mn), titanio (Ti) y estroncio (Sr). Con respecto a los 15 objetos de piedra blanca se identificó principalmente la presencia de calcita compacta y cristalina, así como silicio (Si) y manganeso (Mn). Finalmente en 12 objetos fue posible determinar la presencia de hierro (Fe), calcio (Ca), silicio (Si), así como algunas trazas de manganeso (Mn), cromo (Cr) y potasio (K).

La técnica de Espectrometría de Cercano infrarrojo (FTIR) corroboró y enriqueció los datos obtenidos con el XRF mediante muestras de referencia, por lo que permitió proponer que los materiales empleados en la manufactura de objetos lapidarios corresponden principalmente a mármoles, aluminosilicatos (mayoritariamente serpentinas), travertinos y jadeítas (Schumann, 1993; Price y Walsh, 2005).

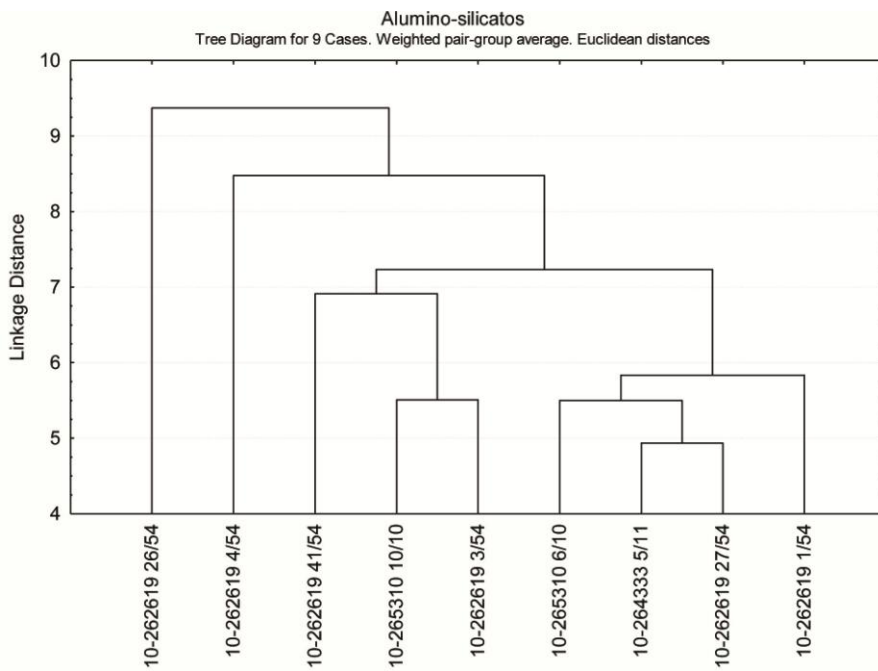
Con base en lo mencionado anteriormente, de los 619 objetos de piedra verde, 104 corresponden a piezas de mármol con vetas de serpentina (14%), de los cuales se pudieron identificar seis grupos principales que comparten similitudes mineralógicas (Fig. 21). A su vez, 503 fueron identificados como aluminosilicatos (70%) (serpentinas principalmente) correspondientes a cuatro grupos con semejanzas y recurrencias de elementos químicos (Fig. 22) y finalmente 12 elementos resultaron ser jadeítas (2%). Por su parte, las rocas blancas (15 ejemplares) que forman el 2% de la colección fueron travertinos.

En lo que respecta a los 64 objetos de obsidiana (9%), 51 corresponden a la verde-dorada de la Sierra de las Navajas, mientras que los 13 elementos restantes al parecer proceden de los yacimientos de Otumba en el Estado de México. Sin embargo, su corroboración aún está en proceso de análisis y entrega de resultados como en el caso de los objetos de pirita (FeS_2) y azabache (lignito) (3%) (Gráfica. 1, Fig. 23).



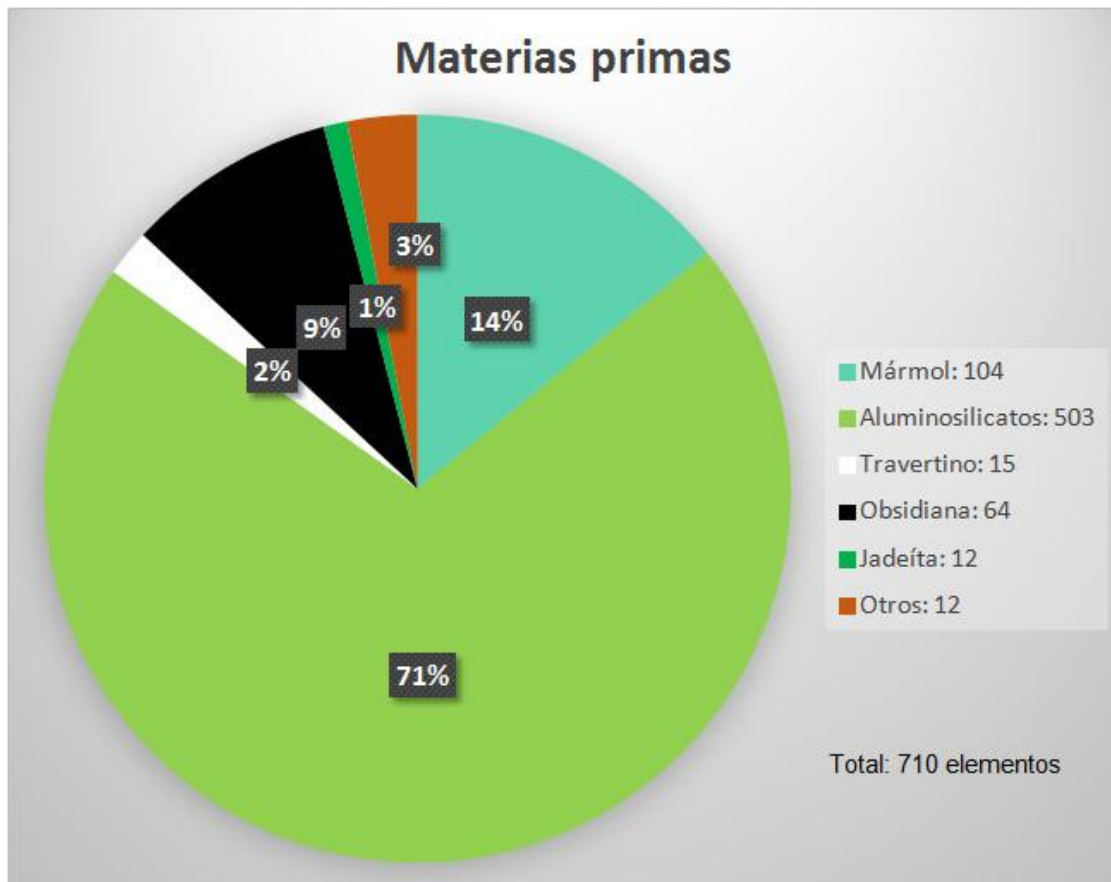
Gráfica de análisis estadístico de cúmulos para los carbonatos de calcio

Figura 21. Cúmulo de similitudes mineralógicas de los objetos de mármol



Gráfica de análisis estadístico de cúmulos para los alumino-silicatos

Figura 22. Cúmulo de similitudes mineralógicas de los objetos de aluminosilicatos



Gráfica. 1 Las materias primas de los objetos lapidarios

4.3 Probables yacimientos de procedencia con base en estudios geológicos

Para poder determinar los probables yacimientos de procedencia de los materiales lapidarios resulta útil el empleo y consulta de los mapas geológicos de México (Fig. 23) donde es posible apreciar la distribución geográfica de las principales formaciones geológicas y el tipo de rocas más abundantes en ellas, así como los yacimientos más significativos de minerales básicos y preciosos para la minería (Morán, 1984).



Figura 23. Carta Geológica de la República Mexicana, tomada del Servicio Geológico Mexicano, 2007 (Tomado de Ortega *et al.*, 1992).

a) La obsidiana

Ya con anterioridad se ha estudiado la presencia y explotación de obsidiana por los mexicas (Athie, 2001 y Pastrana, 2007), donde se ha podido determinar una preferencia numérica por la procedente del yacimiento de la Sierra de las Navajas localizado en Pachuca, Hidalgo (Fig. 24). Ello coincide con la obsidiana verde-dorada empleada en los objetos lapidarios recuperados en las estructuras aledañas, con la excepción de los 13 elementos de obsidiana gris transparente que se encuentra todavía en análisis, la cual anteriormente se ha propuesto como procedente del afloramiento de Otumba en el Estado de México (Athie, 2001:64-68). Sin embargo, en análisis preliminares empleando otras



técnicas arqueométricas como el Micro Raman, se ha podido apreciar similitudes químicas con el yacimiento de Tres Cabezas, localizado en el Estado de México.

No sorprende que la mayoría de la obsidiana corresponda a la Sierra de las Navajas, ya que Tenochtitlan controló y monopolizó la extracción y la distribución de la obsidiana en la cuenca de México a partir de la Triple Alianza en 1428 d.C. (Pastrana, 2007:43), por lo que la presencia de esta materia prima en Tenochtitlan es frecuente.

b) Aluminosilicatos (ALSP)

La complejidad de variantes en los aluminosilicatos dificulta la identificación de los yacimientos específicos, ya que si bien estas piedras comparten elementos químicos, estos varían entre depósitos. Cabe señalar que, gracias a los análisis realizados, fue posible apreciar que estas rocas pertenecen principalmente a cuatro grupos de aluminosilicatos, los cuales comparten concentraciones mineralógicas similares. Sin embargo, no es posible identificar y/o establecer sus yacimientos, ya que se requiere de un muestrario total de los distintos afloramientos. Aunque no se cuenta con ello, es posible señalar que la distribución de estos minerales es muy amplia, pues comprende la Sierra Madre del Sur hasta Guatemala, abarcando desde el estado de Guanajuato, Estado de México, Puebla, Oaxaca, Guerrero, Jalisco Chiapas y Guatemala (Carballido y Delgado, 1989:140-142; Sánchez y Robles, 2010:136) (Fig. 24).

c) Mármol

Como se señaló anteriormente, los objetos de mármol presentan zonas oscuras o vetas pertenecientes a serpentinas y aluminosilicatos, así como áreas claras correspondientes a carbonatos de calcio. Dicha identificación, permitió determinar especialmente a seis grupos que comparten concentraciones mineralógicas similares, lo que probablemente esté reflejando las distintas tonalidades de las rocas (blancas, grises y verdes), que de acuerdo a estudios anteriores proceden de la zona mixteca de Oaxaca y Puebla (Urueta, 1990:80-84 y 104) (Fig. 24).



d) Travertino

Esta roca carbonatada se ha propuesto anteriormente como materia prima en la elaboración de objetos lapidarios en el Templo Mayor de Tenochtitlan. Jiménez *et al.* (2000:129-143) la identificaron como tecali. Esta roca está compuesta principalmente por calcita, aragonita y en menores concentraciones silicio (Si) y manganeso (Mg), sus yacimientos se encuentran en diversas localidades del estado de Puebla, principalmente Tecali y en el estado de Oaxaca (Fig. 24), donde se han encontrado afloramientos de travertino semejantes.

e) Jadeíta

La jadeíta empleada en la manufactura de los objetos fue identificada mediante el análisis con Espectrometría de Cercano Infrarrojo (FTIR) al compararla con muestras de referencia procedentes del Valle del Río Motagua, éstas coincidieron en su totalidad con las piezas arqueológicas, lo que señala que el material muy probablemente fue obtenido en esta zona (Fig. 24).

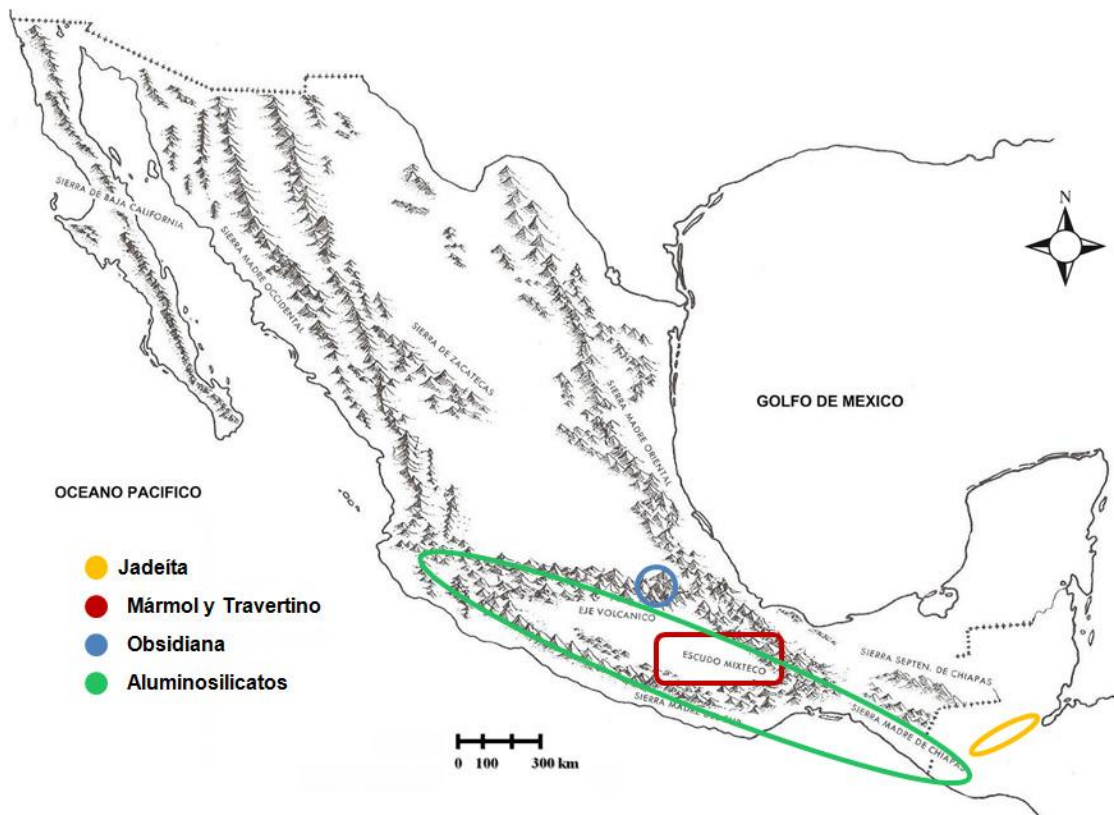


Figura 24. Los depósitos de las rocas identificadas en el material lapidario.



4.4 Descripción morfofuncional de los objetos lapidarios

La lapidaria se refiere al trabajo en piedras preciosas y semipreciosas (Mirambell, 1968:5), y pertenece a la industria de la lítica pulida, la cual ha sido clasificada principalmente con base en atributos morfológicos sin considerar características tecnológicas y de manufactura detectables en el material.

Por ello, para la presente investigación se tomó como referencia la propuesta clasificatoria de Suárez (1977) y Velázquez (1999), donde incluyen los atributos, usos y funciones basados en las modificaciones tecnológicas que presenta el material de análisis. Si bien este último fue propuesto para material conquiliológico, se considera posible adaptarlo a diversos elementos arqueológicos independientemente de su materia prima, como en el caso de objetos lapidarios.

El ordenamiento del material lapidario se basa principalmente en la descripción morfo-funcional de los elementos, donde los atributos fueron agrupados abordando las características más generales y posteriormente las particularidades más específicas de los objetos, relacionadas con su forma y probable función.

Cabe señalar que, para definir los conceptos empleados describiendo las características del material, se consultaron estudios relacionados con la elaboración de tipologías en material arqueológico. Sin embargo, en éstos, se observó, la ausencia de definiciones concretas o explícitas de los distintos niveles de análisis empleados, llegando la mayoría solamente a la definición de *Tipo*. En el caso de los estudios donde se definen algunos de los conceptos tomados en cuenta en las clasificaciones, se hace énfasis en que el objetivo de la elaboración de una tipología y en el ordenamiento de las diferentes categorías corresponde a propósitos específicos de determinada investigación, ya sean descriptivos, comparativos, interpretativos y/o analíticos (Gifford, 1976; Shepard, 1985; Adams, 1991:21).

A partir de dicha consulta, fue posible definir los conceptos empleados en el análisis de los objetos lapidarios, cuyo objetivo radica en facilitar la comprensión de las características tomadas en cuenta en cada uno de los niveles de análisis, los cuales se ordenaron jerárquicamente.¹²

¹² Véase O'Brien *et al.* 2002 y Adams, 1991.



4.5 Los objetos lapidarios¹³

La colección total está constituida por 710 elementos lapidarios, la cual fue definida a partir de dos características: objetos ornamentales y votivos, con 10 *Funciones específicas*¹⁴ determinadas a partir de las características morfológicas de la piezas (pendientes, incrustaciones, cuentas, orejeras, pectorales, placas, cetros, instrumentos musicales, figurillas y fragmentos trabajados). Dos *Formas generales* (geométricos y no geométricos) y posteriormente en *Grupos*, que corresponden a las características generales de los objetos, como la forma geométrica a la que corresponden en el caso de los más esquemáticos o si estos son zoomorfos, antropomorfos, fitomorfos o instrumentos musicales. Consecutivamente en *Tipos*, relacionados con las características específicas y/o atributos susceptibles de reconocimiento,¹⁵ como son sus paredes o si los objetos son personajes, deidades, aves, anfibios, reptiles, tambores, flautas, silbatos, trompetas, caparazón de tortuga, fémur, cactácea, olla pulquera, o no determinables, y finalmente en *Subtipos* correspondientes la determinación de rasgos cada vez más específicos, como las caras de los objetos más sencillos y los más elaborados como las cabezas de pato, ranas, víboras de cascabel, crótalos, biznaga, cetro *techalotl*, rayos, *teponaztli*, *huehuetl* y *omichicahuaztli* (Fig. 25).

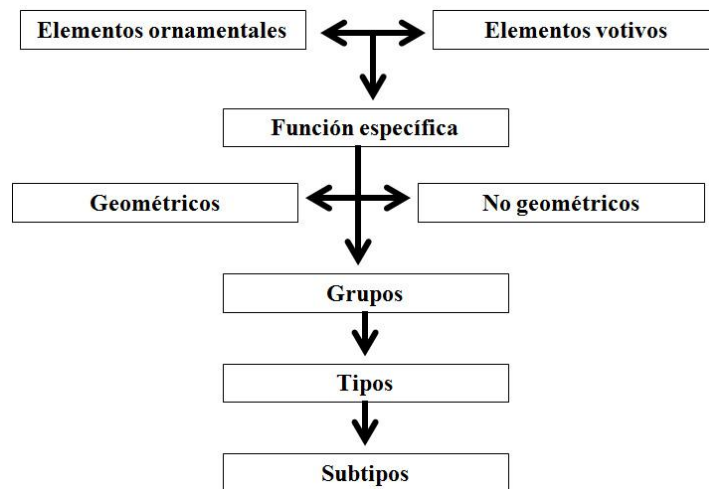


Figura 25. Diagrama del análisis morfofuncional del material lapidario

¹³ Para la consulta detallada de la descripción de los objetos, véase Anexo 2.

¹⁴ Cabe señalar que, si bien la forma puede determinar la función de un objeto, ello no implica que fue usado como tal.

¹⁵ Véase Gifford, 1960:342; Read, 1982:63; Shepard, 1985:309 y Adams, 1991.



4.5.1 Objetos ornamentales

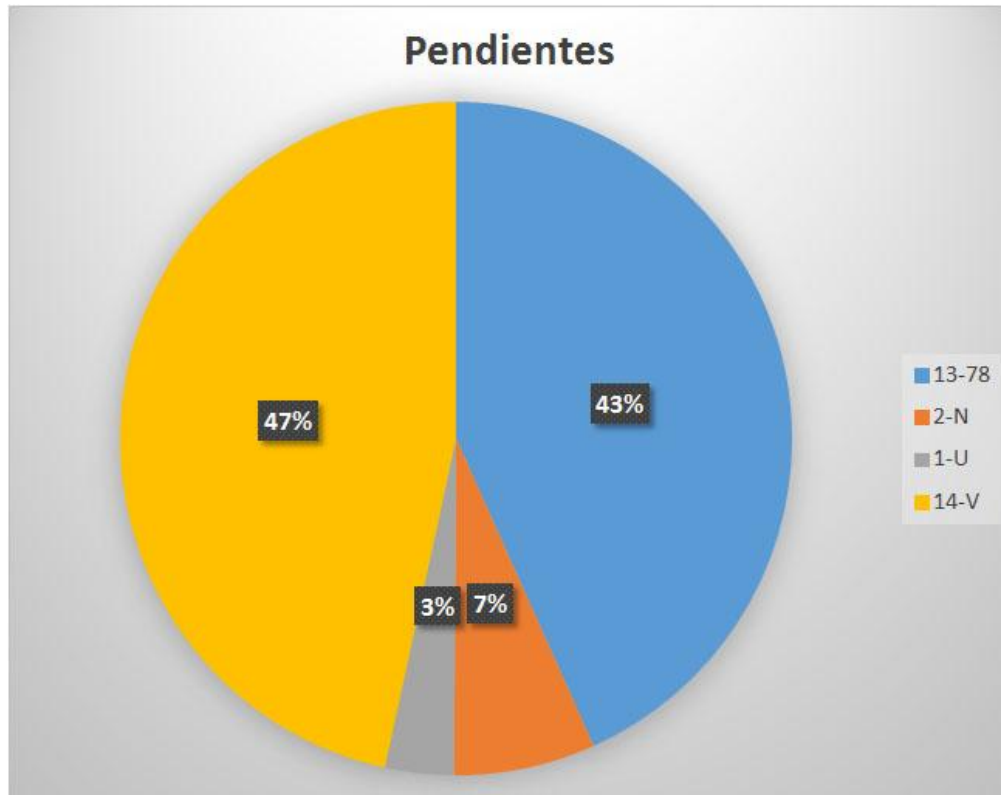
Los objetos ornamentales se pueden definir como aquellos pertenecientes o relativos al adorno (DRAE:2001).¹⁶ Dentro de este uso se tiene el 78.7% de la colección total analizada, de los cuales se identificaron las categorías de: pendientes, incrustaciones, cuentas, orejeras y pectorales.

a) Pendientes

Se le denomina pendientes a todas aquellas piezas ornamentales que poseen una o más perforaciones para ser suspendidas mediante un hilo o cordón y en relación a las cuales los objetos no guardan una simetría radial (Suárez, 1977:30; Velázquez, 1999:33). Esta función fue dividida en dos formas generales, la geométrica y la no geométrica, en la primera se encuentran los grupos rectangular, triangular, oval y trapezoidal. Mientras que la segunda la constituyen los grupos no determinable, zoomorfo (ave) y antropomorfo. (Tabla 4). En el análisis se pudieron identificar 30 pendientes que representan el 4% de la colección total. Corresponden a cuatro ofrendas: la 78 tiene 13 (cinco de aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas (ALSP)¹⁷ y ocho de mármol); la ofrenda N, tiene sólo dos de ALSP; la ofrenda U, tiene uno de ALSP y la V, tiene uno de ALSP y 13 de obsidiana (Gráfica 2, Fig. 26 y 27).

¹⁶ Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, 22ª edición:2001

¹⁷ Para evitar la repetición de aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas, nos referiremos a ellos como **ALSP**.



Gráfica 2. Porcentaje de pendientes por ofrenda



Figura 26. Ejemplos de pendientes hallados en los edificios aledaños

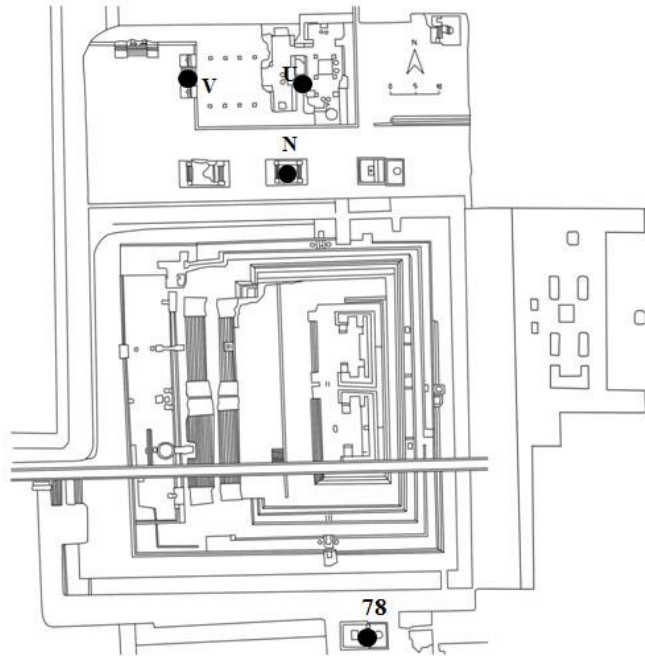


Figura 27. Ofrendas que presentan pendientes (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)



**Tabla 4. Objetos Ornamentales
Función pendientes**

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación									MP	Medidas				Núm Piezas c/f	Procedencia Ofrenda	
				Tipo					Lugar					D	L	A	E			
				I	C	BC	BCTA	T	PS	B	EL	CE								PI
Geométrica	Rectangular	Paredes rectas			X									ALSP		8.7	6	1.4	1/0	78
	Triangular				X				X						MR		8.6- 8.8	5.2	1.2- 1.4	2/0
		Paredes irregulares					X		X					ALSP		9.7	6	3.9	0/1	N
	Oval	Paredes convexas			X			X						JD		2.4	1.7	1.5	1/0	U
	Circular			X	X			X			X			MR	3.1			0.6	1/0	78
	Trapezoidal			X							X			JD		0.8	1.2	0.1	1/0	V
No geométrica	No determinable				X					X				ALSP		4.8	3.3	3.6	1/0	78
	Zoomorfo	Ave			X				X					MR		4.2	4.3	1.4	1/0	78
			Cabeza de pato			X			X					OB		1.9- 2.4	0.7- 1.0	0.6- 0.7	8/5	V
	Antropomorfo	Personaje		X			X	X						MR		8.2- 8.5	7.1- 7.5	1.5- 3.5	2/0	78
					X						X			ALSP		6.4- 9.9	16.1- 12.3	2.8- 3.9	3/0	N-1, 78-2
		Deidad						X						MR		5.7	3.4- 6.1	2.5- 3	3/0	78

I: irregular; C: cónica; BC: bicónica; BCTA: bicónica tangencial; T: tubular; PS: parte superior; B: borde; EL: extremos longitudinales; CE: centro; PI: parte inferior; MP: materia prima D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); C/F: completos/fragmentos.

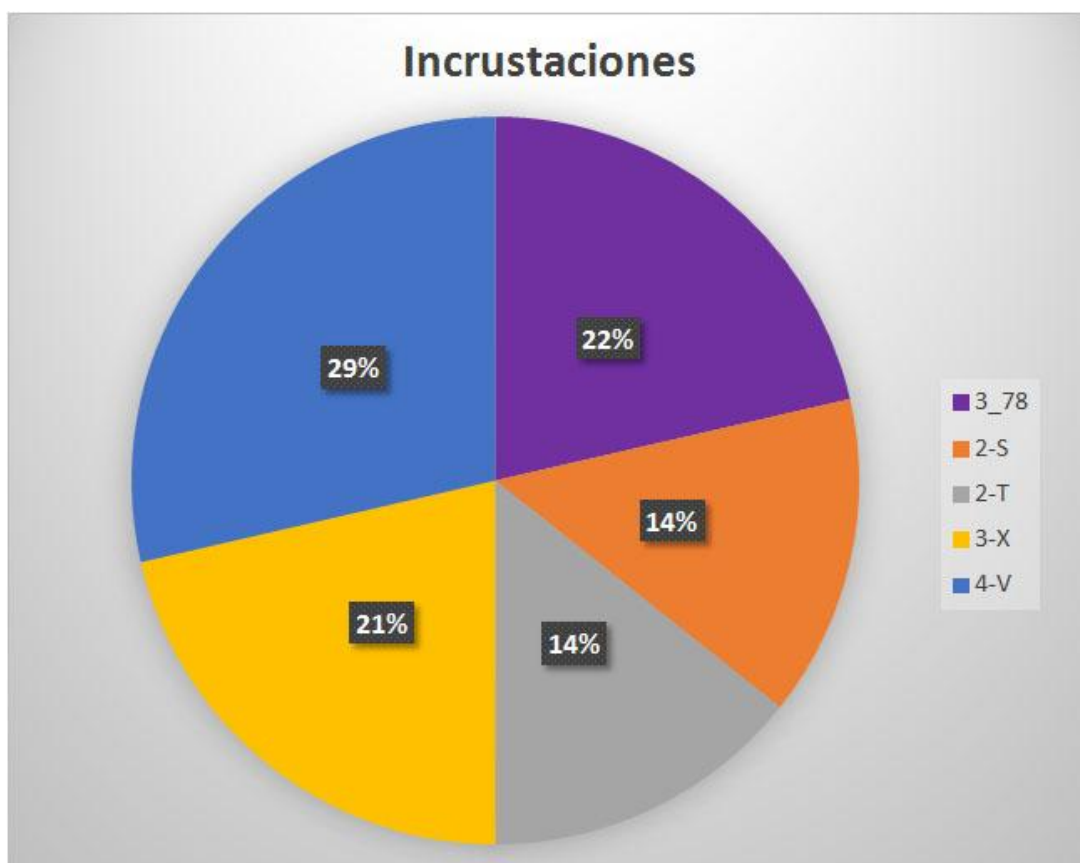
ALSP: aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas; JD: jadeíta; MR: mármol; OB: obsidiana



b) Incrustaciones

En esta función se agrupan todos aquellos objetos ornamentales cuyas características morfológicas permiten suponer que fueron pegados o cosidos a algún otro material (Suárez, 1977:56; Velázquez, 1999:71) (Tabla 5). En algunas piezas una de las caras presenta acabados, posiblemente porque era la cara expuesta, mientras la otra de superficie opaca pudo estar en contacto con algún tipo de soporte. Todas las incrustaciones pertenecen a la forma geométrica con solo dos grupos: circular y rectangular.

En la colección, se tienen 15 incrustaciones que representan el 2% de la colección total, los cuales pertenecen a cinco ofrendas. La 78 tiene tres (uno de obsidiana, uno de pirita y uno de ALSP); La ofrenda S, tiene dos de azabache; la ofrenda T, tienen dos de azabache; la ofrenda X tiene tres de azabache y la ofrenda V, tiene dos de pirita y tres de turquesa (Gráfica 3, Fig. 28 y 29).



Gráfica 3. Porcentaje de incrustaciones por ofrenda

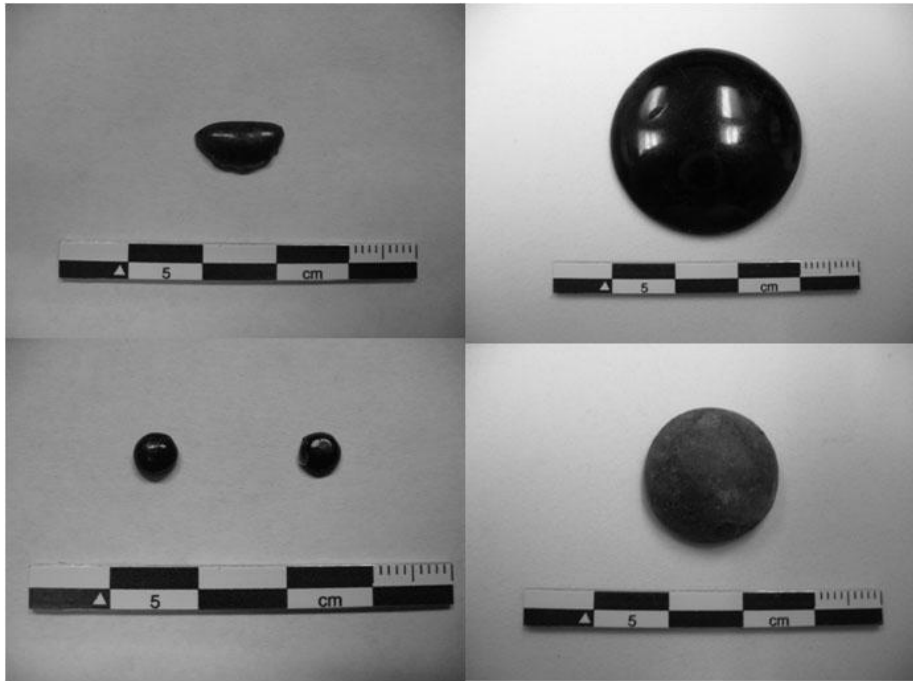


Figura 28. Ejemplos de incrustaciones halladas en los edificios aledaños

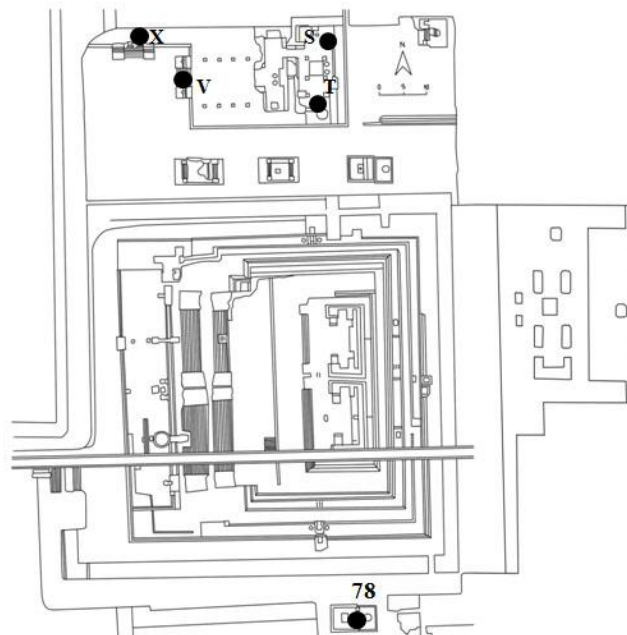


Figura 29. Ofrendas que presentan incrustaciones (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)



**Tabla 5. Objetos Ornamentales
Función Incrustaciones**

Forma	Grupo	Tipo	MP	Medidas				Núm piezas c/f	Procedencia
				D	L	A	E		
Geométrica	Circular	Paredes convexas	OB AZ PT	0.5-1.1			0.1-2.6	10/1	2-78 2-S 2-T 3-X 2-V
	Rectangular	Paredes rectas	TUR		1.2	0.4	0.1	0/2	V
		Paredes irregulares	ALSP		1.3	1.0	1.0	0/1	78
	Pentagonal	Paredes oblicuas	TUR		1.3	1.7	0.2	1	V

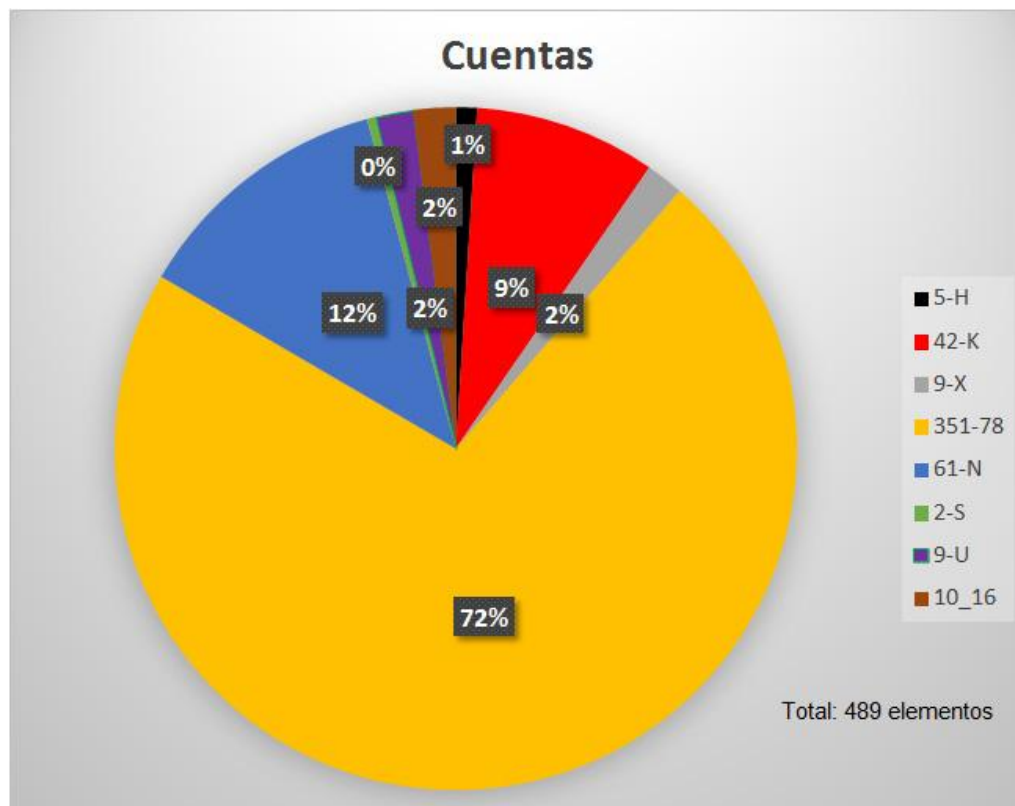
D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); MP: materia prima C/F: completos/fragmentos
OB: obsidiana, AZ: azabache, PT: pirita, TUR: turquesa, ALSP, aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas



c) Cuentas

Las cuentas se definen como todos aquellos objetos ornamentales que poseen una perforación que las atraviesa de lado a lado y respecto a la cual tienen simetría radial (Suárez, 2002:52; Velázquez, 1999:81) (Tabla 6, 7 y 8).

Esta categoría es la más numerosa con 489 elementos mayoritariamente geométricos de paredes rectas o convexas, dentro de los cuales están: discos, ruedas, esferas, tubos, de forma rectangular, de sección cuadrada y triangular, distinguiéndose también por la forma de su cara (la parte que se encuentra perforada) y sus paredes (cantos). Mientras que de forma no geométrica solo se tienen elementos pertenecientes a dos formas: fitomorfa e irregular. Las piezas representan el 70% de la colección total. Fueron recuperadas de ocho ofrendas. La H tiene cinco de travertino; la K tiene tres de este mismo material y 39 de piedra verde (8 de jadeíta y 31 de ALSP); la X tiene nueve de ALSP; la 78 tiene seis de travertino y 345 de ALSP; la N tiene 61 de piedra verde (3 de jadeíta y 58 de ALSP); la S tiene dos de ALSP; la U tiene nueve de ALSP y la 16 tiene 10 de ALSP (Gráfica 4, Fig. 30 y 31).



Gráfica 4. Porcentaje de cuentas distribuidas por ofrenda

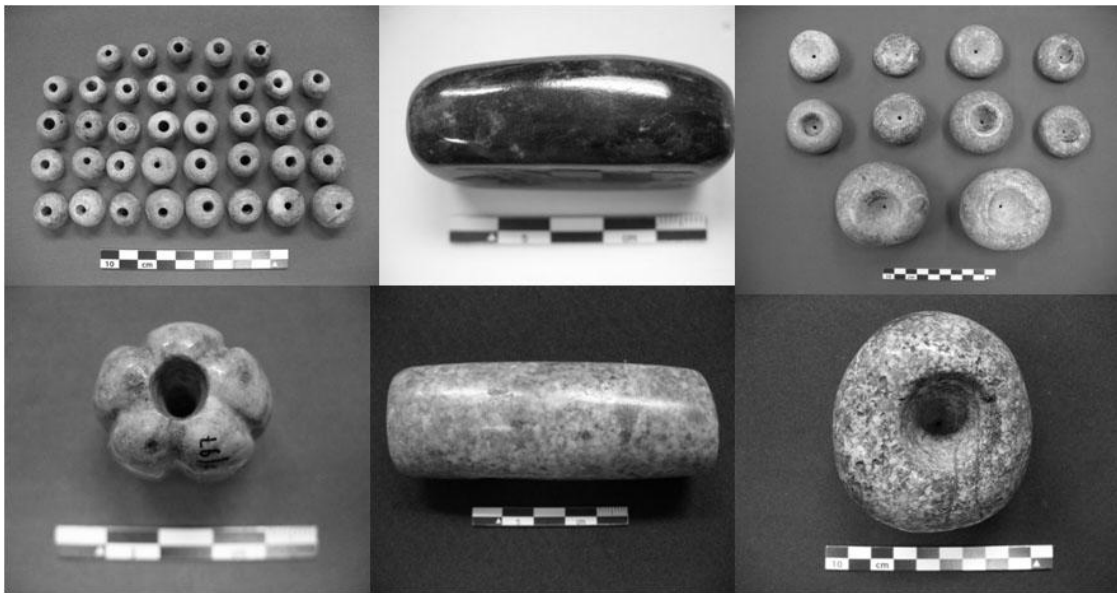


Figura 30. Ejemplos de cuentas halladas en los edificios aledaños.

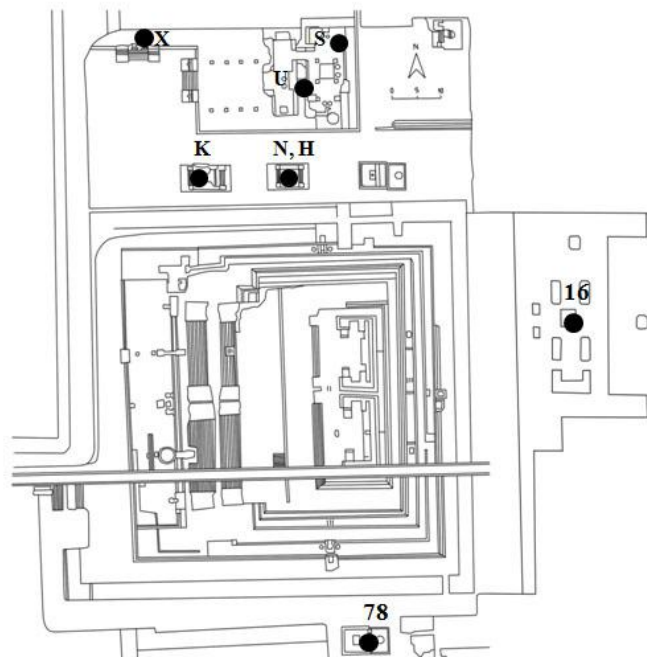


Figura 31. Ofrendas que presentan cuentas (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís).



**Tabla 6. Objetos Ornamentales
Función Cuentas**

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					MP	Medidas				Núm Piezas c/f	Procedencia
				Tipo			Lugar			D	L	A	E		
				T	C	BC	CE	Núm							
Geométrica	Disco	Paredes rectas	Caras planas			X	X	1	TR	0.8-1.0			0.3- 0.4	5/0	H
						X	X	1	ALSP	0.9-2.4			0.3- 0.9	10/3	K-2, 1-X 10-78
		Paredes convexas		X	X	X	2	ALSP	3.1			0.6	1/0	78	
			una cara plana una cara oblicua		X	X	1	ALSP	2.3			0.9	1/0	K	
			Una cara plana una cara convexa			X	X	1	TR	0.8			0.3	0/1	78
	Rueda	Paredes convexas	Caras planas			X	X	1	JD/ALSP/TR	0.8-7.7			0.5- 5.0	332/26	K-15, N-7, S-1, T-2, U-6, X-2, 16-10 78-315
				Una cara plana una cara oblicua			X	X	1	ALSP	0.8-2.6			0.4- 1.7	20/1
				X			X	1	ALSP	2.6			1.9	1/0	K
					X		X	1	JD/ALSP	1.2- 1.7			0.8- 1.1	12/0	N
			Una cara plana una cara irregular			X	X	1	ALSP	1.7- 2.3			1.5- 1.6	3/0	K-2, S-1
			Caras irregulares			X	X	1	ALSP	2.1- 8.1			1.4- 5.7	3/0	K, N, T

MP: materia prima; T: tubular; C: cónica; BC: bicónica; CE: centro; D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); C/F: completos/fragmentos.
TR: travertino; JD: jadeíta, ALSP: aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas



**Tabla 7. Objetos Ornamentales
Función Cuentas**

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					MP	Medidas				Núm Piezas c/f	Procedencia
				Tipo			Lugar			D	L	A	E		
				T	C	BC	CE	Núm							
Geométrica	Rueda	Paredes convexas	Caras irregulares	X			X	1	ALSP/TR	2.6-3.5			1.8- 2.2	3/0	K
			Una cara plana una cara convexa			X	X	1	ALSP	6.5			2.5	1/0	78
			Caras convexas			X	X	1	ALSP	1.8-2.6			1.5- 1.9	6/0	X
		Paredes rectas	Una cara plana una cara irregular			X	X	1	ALSP	4.1			2.6	1/0	K
	Esfera	Paredes convexas	Caras convexas	X			X	1	ALSP	1.7-2.2			1.3- 1.9	3/0	N-2 K-1
					X		X	1	ALSP	1.7-2.2			1.0- 1.6	37/0	N
			Una cara plana una cara oblicua			X	X	1	ALSP	2.9			2.4	1/0	N
	Tubular	Paredes convexas	Caras planas	X			X	1	ALSP/TR		2.3- 9.4	2.3- 3.1	2.0- 2.9	4/0	K-1 78-3
			Una cara plana una cara oblicua	X			X	1	ALSP		5.2	3.5	3.6	1/0	K
		Paredes rectas	Caras planas	X			X	1	ALSP		1.0- 6.2	0.7- 2.3	0.7- 3.0	11/0	U-1, X-1, 78-9
					X	X	1	ALSP		4.2	2.3	2.1	1/0	K	

MP: materia prima; T: tubular; C: cónica; BC: bicónica; CE: centro; D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); C/F: completos/fragmentos.

TR: travertino; ALSP: aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas



**Tabla 8. Objetos Ornamentales
Función Cuentas**

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					MP	Medidas				Núm Piezas c/f	Procedencia
				Tipo			Lugar			D	L	A	E		
				T	C	BC	CE	Núm							
Geométrica	Rectangular	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua			X	X	1	ALSP		2.5	1.9	1.5	1/0	K
		Paredes rectas	Caras planas			X	X	1	ALSP		1.9	1.3	1.2	1/0	X
	Sección cuadrada	Paredes convexas	Caras planas			X	X	1	ALSP		1.8	1.5	1.2	1/0	U
	Triangular	Paredes rectas	Una cara plana una cara oblicua			X	X	1	JD		2.4	1.5	2.4	1/0	K
		Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua			X	X	1	ALSP		1.9	2.2	1.6	1/0	K
No geométrica	Fitomorfa	Paredes irregulares	Caras irregulares			X	X	1	ALSP		1.5-2.5	1.6-2.7	1.5-2.1	2/0	N y 78
	Irregular	Paredes convexas	Caras irregulares	X			X	1	ALSP		1.5-2.2	1.9-3.0	1.2-2.2	2/0	K
						X	X	1	ALSP		2.1	1.2	0.9	1/0	T

MP: materia prima; T: tubular; C: cónica; BC: bicónica; CE: centro; D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); C/F: completos/fragmentos.

TR: travertino; ALSP: aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas; JD: jadeíta



d) Orejeras

Compuesto por cuatro piezas cuya función consiste en insertarse en el lóbulo de la oreja (Tabla 9). La colección consta de cuatro orejeras geométricas que corresponden al grupo circular, triangular y de carrete, elaboradas de ALSP. Dichas piezas corresponden al 0.6% de la colección total y proceden de la ofrenda 78 (Fig. 32).

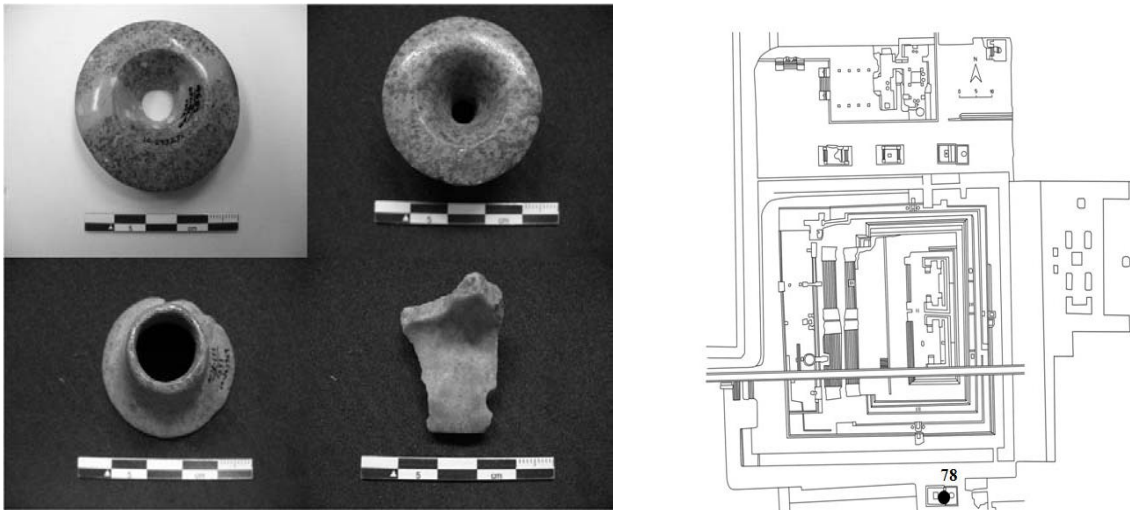


Figura 32. Ejemplo de orejeras recuperadas en la ofrenda 78 (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)



**Tabla 9. Objetos Ornamentales
Función Orejeras**

Forma	Grupo	Perforación					MP	Medidas				Núm Piezas c/f	Procedencia
		Tipo			Lugar			D	L	A	E		
		T	C	BC	CE	Núm							
Geométrica	Circular		X		X	1	ALSP	4.8			1.6	1/0	78
	Triangular		X		X	1	ALSP		1.8	3.6	1.9	1/0	78
	Carrete						ALSP		3.6	3.8	2.0	1/1	78

MP: materia prima; T: tubular; C: cónica; BC: bicónica; CE: centro; D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); C/F: completos/fragmentos.

ALSP: aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas



e) Pectorales

Se incluyen en esta función aquellas piezas, que en las representaciones pictóricas y escultóricas se sabe que se utilizaban pendidas en el pecho (Tabla 10). Se cuenta únicamente con un pectoral circular inciso, que refleja el 0.1% de la colección total, está hecho de obsidiana y procede de la ofrenda V (Fig. 33).

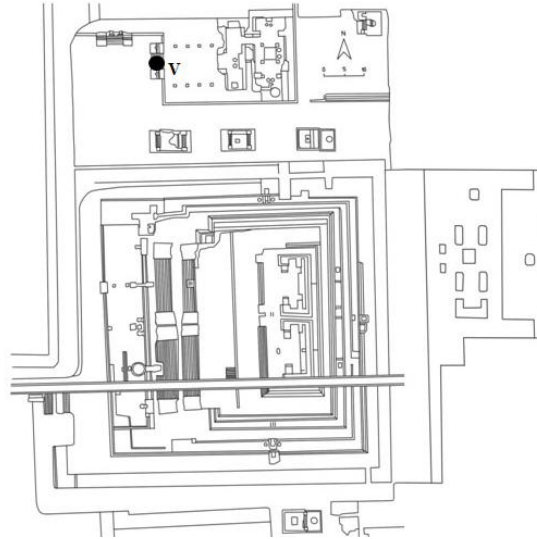


Figura 33. Pectoral recuperado en la ofrenda V (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)



**Tabla 10. Objetos Ornamentales
Función Pectorales**

Forma	Grupo	Perforación					MP	Medidas				Núm Piezas c/f	Procedencia
		Tipo			Lugar								
		T	C	BC	CE	Núm		D	L	A	E		
Geométrica	Circulo inciso						OB	9.0			0.9	1/0	V

MP: materia prima; T: tubular; C: cónica; BC: bicónica; CE: centro; D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); C/F: completos/fragmentos.

OB: obsidiana



4.5.2 Objetos Votivos

El uso votivo se refiere a objetos o elementos (dones) ofrecidos por petición o relativo a ésta (DRAE: 2001).¹⁸ En él se incluyen todas aquellas piezas lapidarias que sirvieron como elemento de ofrenda, sin otra función específica. Lo constituyen la forma geométrica y no geométrica (Tablas 11 y 12). Dichas piezas, componen el 21.3% del total de la colección con 171 elementos. Las funciones que se tienen dentro de este uso son: placas, cetros, instrumentos musicales, figurillas y fragmentos trabajados (Gráfica 5 y 6, Fig. 34 y 35).

a) Placas zoomorfas

Lo compone una placa rectangular zoomorfa de ALSP que representa el 0.1% de la colección total y fue recuperada de la ofrenda 78.

b) Cetros

Compuesto por 51 elementos, 36 cilíndricos y 15 zoomorfos (anfibio y serpentiforme) que reflejan el 7% de la colección total y fueron recuperados de cinco ofrendas. En la K había seis; en la L dos y en la V 28, todos de obsidiana. Así como también, uno de la H y 14 de la 78 en ambas ofrendas los elementos son de mármol.

c) Instrumentos musicales

Son 79 objetos, cuyas representaciones corresponden a instrumentos musicales, si bien algunos pueden ser funcionales, se han considerado votivos por la función ritual que desempeñaron en el depósito arqueológico.¹⁹ Dentro de la forma geométrica tenemos: 49 tambores, ocho flautas, cuatro silbatos y una trompeta. Por su parte en los no geométricos se incluyen 16 caparzones de tortuga, una trompeta con forma de caracol y un *Omichicahuaztli*. Estas piezas representan el 11% de la colección y todos son de mármol. 30 de ellos son tambores horizontales y proceden de la ofrenda H (19) y de la 78 (11). 19 son tambores verticales, de los cuales siete son de la ofrenda H; uno de la J y 11 de la 78.

¹⁸Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, 22ª edición:2001.

¹⁹ Both señala que los aerófonos de piedra verde (flautas, trompetas y silbatos) representan instrumentos musicales relacionados con los poderes regenerativos y acuáticos y los clasifica como representaciones votivas de instrumentos musicales (Both, 2005:276).



También se tienen ocho flautas, cuatro silbatos, dos trompetas y 15 caparazones de tortuga, todos de la ofrenda 78. Y un *omichicahuaztli* de la ofrenda J.

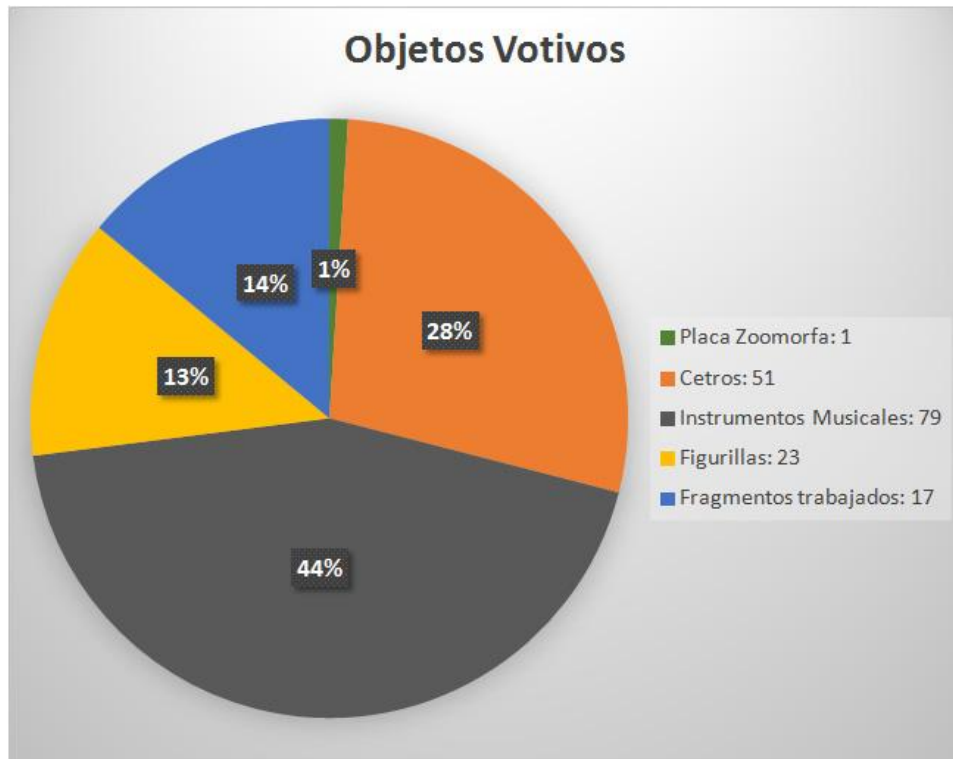
d) Figurillas

Se cuenta con 23 piezas que representan el 3% de la colección total, cinco de ellas representan una deidad, doce piezas figuran a personajes, una es una cactácea, dos son anfibios, un reptil, una olla pulquera, así como una pieza no determinable.

Dentro de esta función se tienen 13 elementos de mármol, cinco de ellos representan a Tláloc, tres se recuperaron de la ofrenda 78 y dos de la H. Así como también se detectaron ocho antropomorfos, de los cuales, dos proceden de la ofrenda H, uno de la J y cinco de la 78. Dos figurillas antropomorfas, una de ALSP y la otra de travertino. Proceden de la ofrenda 78. Dos antropomorfas de ALSP recuperadas en la ofrenda N y en la 78. Una figurilla fitomorfa de ALSP de la ofrenda 78; tres figurillas zoomorfas, una de ALSP de la ofrenda 78 y dos de mármol de la H. Una olla pulquera de ALSP de la H y un objeto no determinable del mismo material de la ofrenda 78.

e) Fragmentos trabajados

Integrado por diversos fragmentos que tienen evidencia de trabajo, pero están rotos y no tienen una forma específica que nos señale la función que debieron tener o al objeto al que corresponderían, sin embargo debieron tener un valor relevante al ser depositados como ofrendas en el depósito ritual. Todos corresponden a la ofrenda 78, edificio F y tienen pigmento rojo en sus superficies, y las formas que tienen son triangulares, rectangulares, cuadrangulares e irregulares. En esta categoría se tienen 17 elementos que representan el 2.2% de la colección total, de los cuales 14 son de ALSP y 3 de mármol (Tabla 12).



Gráfica 5. Porcentaje de objetos votivos



Figura 34. Ejemplos de objetos votivos hallados en los edificios aledaños

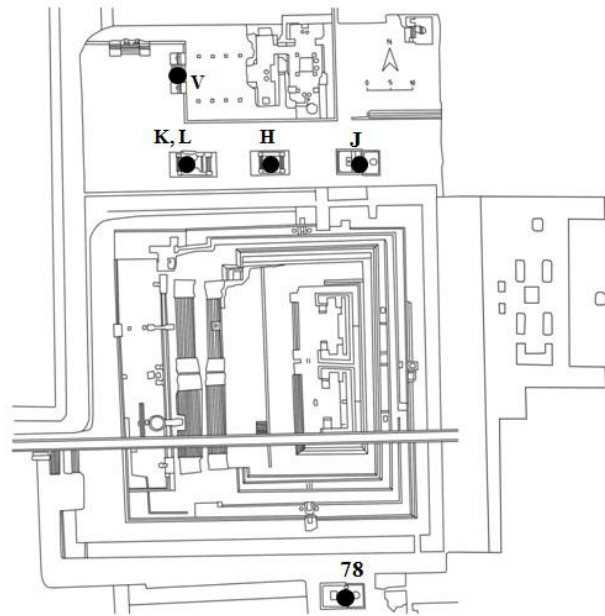


Figura 35. Ofrendas con presencia de objetos votivos (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)



Tabla 11. Objetos Votivos

Función	Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Variante	Perforación					MP	Medidas			Núm piezas c/f	Procedencia		
						Tipo	C	B	Lugar	Núm		L	A	E				
						T												
Placa	Geométrica	Rectangular	Anfibio	Rana							ALSP	5.2	3.8	1.0	1/0	78		
Cetro		Cilíndrico	Cilíndrico con remate globular	Cetro								OB	4.2-9.7	1.3-3.3	0.8-3.1	16/19	K-6, L-2, V-27	
				<i>Techálotl</i>									MR	13.1	2.6	2.7	1/0	H
No geométrica		Zoomorfo	Serpentiforme	Crótalo						X		CE	6.6	2.2	1.4	1/0	V	
	Rayo											MR	10.5-14.9	1.7-2.2	0.6-0.9	14/0	78	
Instrumentos musicales	Geométrica	Rectangular	Tambor	<i>Teponaztli</i>								MR	3.9-9.9	1.6-3.5	1.3-3.6	26/0	H-19, 78-7	
				<i>Teponaztli</i>	Inciso con iconografía	X						CE	1	MR	8.4	3.4	3.4	4/0
		Cilíndrico	Tambor	<i>Huehuetl</i>									MR	3.8-11.7	1.8-4.1	1.8-3.4	19/0	H-7, J-1, 78-11
				Flauta			X	X			CE	3	MR	7-6-13.7	1.3-2.0	1.4-2.2	8/0	78
		Tubular	Silbato				X	X			CE	3	MR	3.3-3.7	3.4-3.5	1.8-2.3	4/0	78
			Trompeta					X			CE y LP	6	MR	13.6	3.8	2.5	1/0	78
	No geométrica	Zoomorfo	Caparazón de tortuga				X						MR	4.8-5.6	3.6-4.4	2.6-3.2	16/0	78
			Trompeta de caracol										MR	6.3	4.2	2.2	1/0	H
		Antropomorfo	Fémur	<i>Omichicahuaztli</i>									MR	14.4	3.7	2.1	1/0	J
			Deidad										MR				5/0	78-3, H-2
Personaje masculino											MR				7/1	H-2, J-1, 78-5		

MP: materia prima; T: tubular; C: cónica; BC: bicónica; CE: centro; LP: longitud de la pieza D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); C/F: completos/fragmentos.

OB: obsidiana; MR: mármol

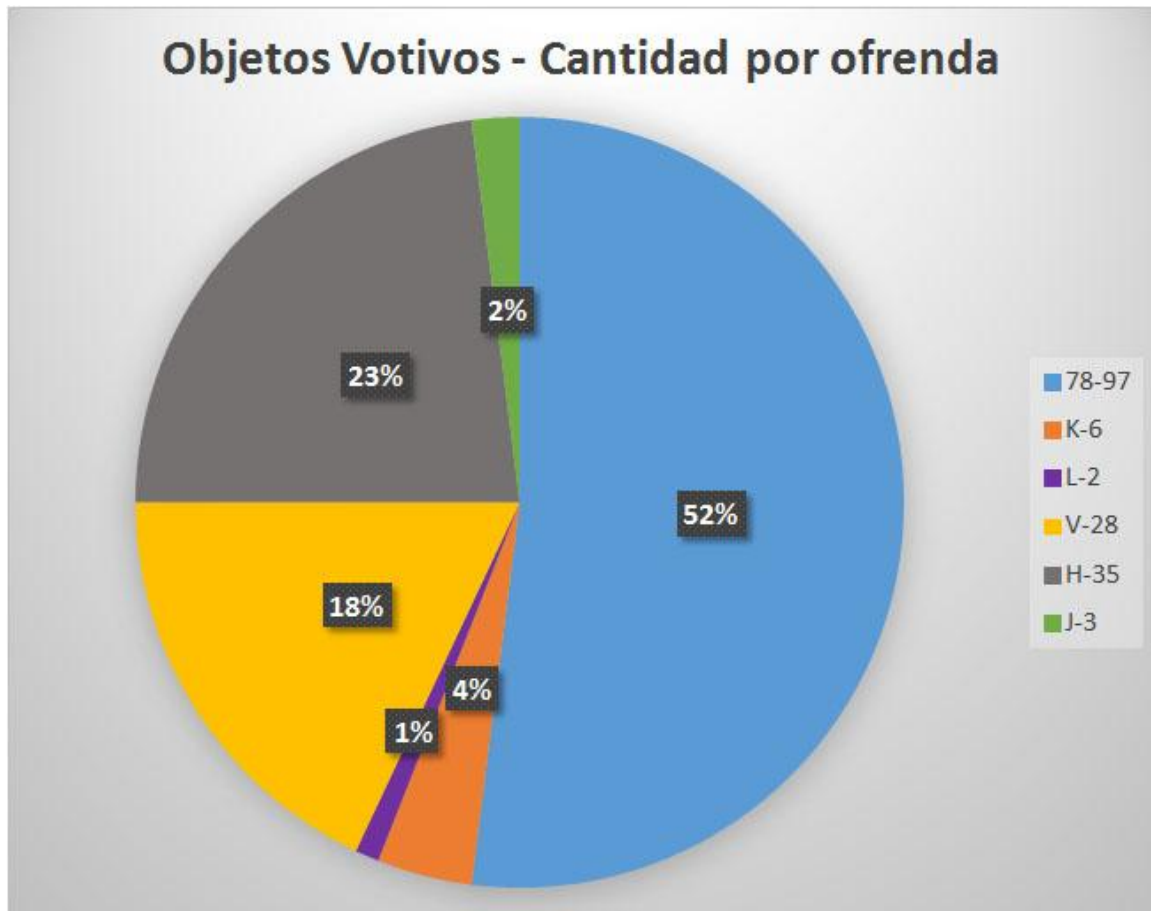


Tabla 12. Objetos Votivos

Función	Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Variante	Perforación					MP	Medidas				Núm Piezas c/f	Procedencia	
						Tipo			Lugar			D	L	A	E			
						T	C	BC		Núm								
Figurillas	No geométrica	Antropomorfo	Personaje con rasgos esquemáticos							ALSP/TR		6.9- 12.7	2.6- 4.4	1.8- 2.9	2/0	78		
			Personaje con rasgos definidos			X	Orejas	2 (N)	ALSP		11.3- 19.5	6.9- 13.8	2.3- 3.8	1/1	N, 78			
		Fitomorfo	Cactácea	Biznaga			X		CE	1	ALSP	5.9			3.5	1/0	78	
		Zoomorfo	Anfibio	Rana							MR		4.0- 4.8	3.1- 2.2	2.1- 2.4	2/0	H	
			Reptil	Serpiente							ALSP		8.2	4.4	2.5	1/0	78	
		Contenedores	Olla pulquera					X		CE	1	MR		10.1	10.4	6.4	1/0	H
			No determinable						X	CE	1	ALSP		8.5	5.0	2.6	1/0	78
Fragmentos trabajados	Geométrica	Triangular								MR		1.5	1.5	0.6	0/1	78		
		Rectangular								MR		2.6	1.9	0.5	0/1	78		
		Cuadrangular								MR		4.0	3.6	0.7	0/1	78		
	No geométrica	Irregular								ALSP		1.0- 2.0	0.9- 2.0	0.4	0/14	78		

MP: materia prima; T: tubular; C: cónica; BC: bicónica; CE: centro; LP: longitud de la pieza D: diámetro; L: largo; A: ancho; E: espesor o altura (las medidas están en cm.); C/F: completos/fragmentos.

ALSP: aluminosilicatos mayoritariamente serpentina, MR: mármol, TR: travertino



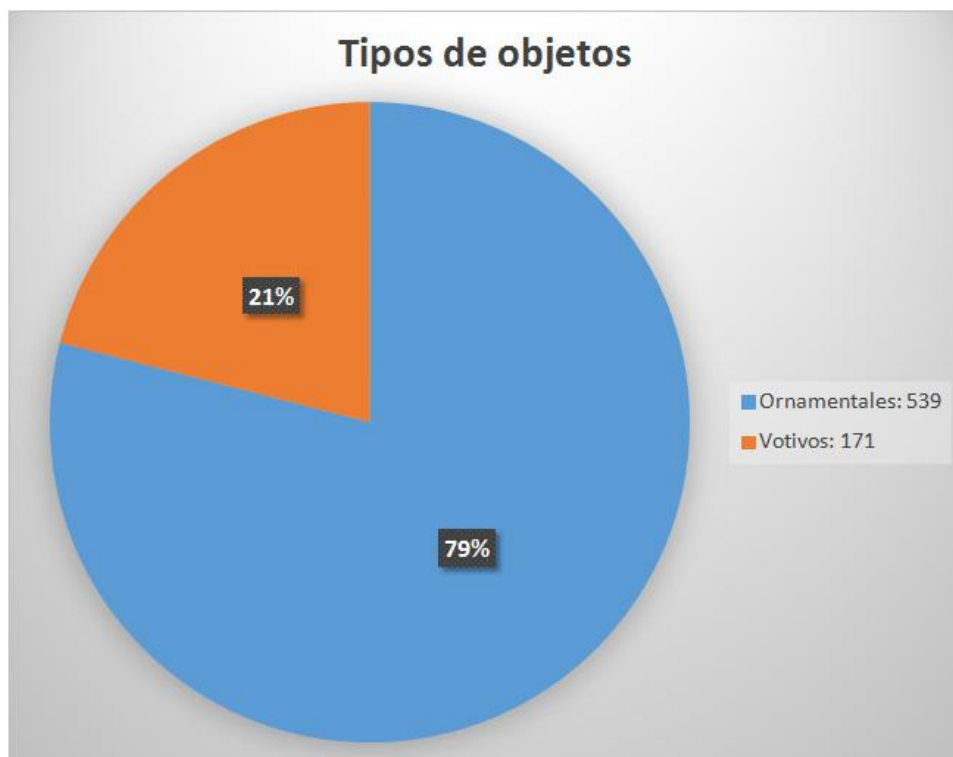
Gráfica 6. Porcentaje de objetos votivos distribuidos por ofrenda

4.6 Distribución y frecuencia de los objetos lapidarios

Como se ha venido señalando, la distribución de los objetos lapidarios corresponde a diferentes ofrendas, estructuras y temporalidades. Los tipos de objetos analizados así como sus contextos asociados, mencionando sus características generales para conocer la frecuencia, la ofrenda a la que corresponden, su temporalidad y el porcentaje representado de los mismos, se puede resumir y reflejar de manera global y sintetizada en las gráficas que se muestran más adelante. En el caso de los objetos ornamentales, se tiene el mayor porcentaje con el 78.7% con 539 elementos, mientras que los votivos constituyen el 21.3% de la colección con 171 piezas. Con respecto a la función de los objetos, las cuentas representan el mayor porcentaje con el 70% (489), posteriormente están los instrumentos musicales con el 11% (79), los cetros con el 7% (51), los pendientes con el 4% (30), las



figurillas con el 3% (23), los fragmentos trabajados con el 2.2% (17), las incrustaciones con el 2% (15), y en menores porcentajes, orejeras y pectorales (cuatro y uno respectivamente) (Gráfica 7 y 8).



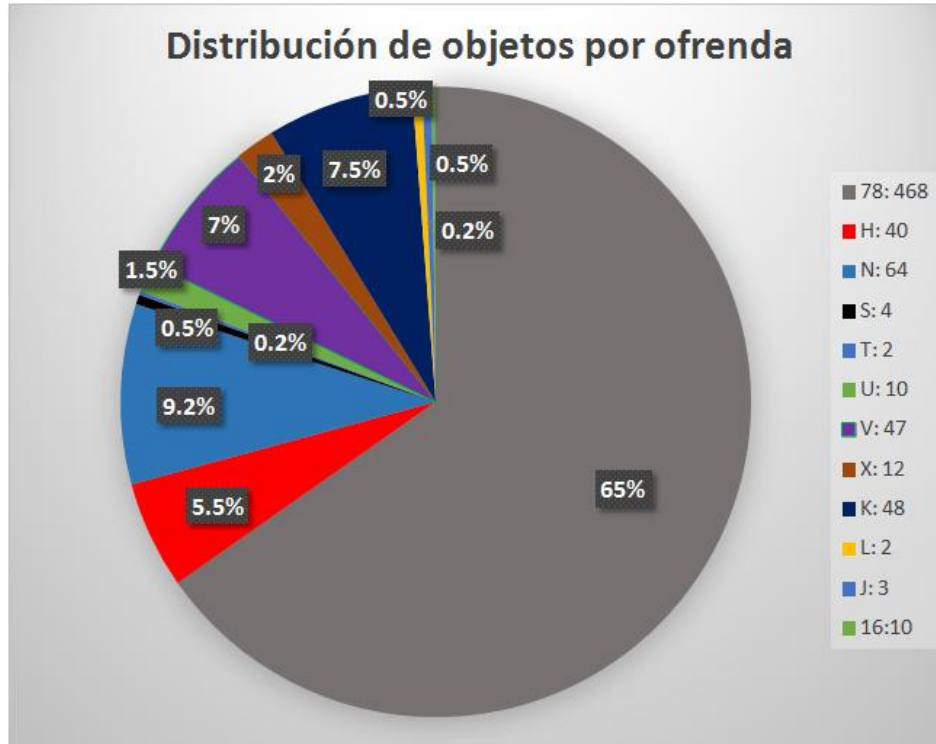
Gráfica 7. Los tipos de objetos presentes en la colección



Gráfica 8. Las categorías de los objetos lapidarios

4.7 Las ofrendas con material lapidario

El material lapidario procede de 12 ofrendas correspondientes a seis edificios aledaños (Gráfica 9 y 10, Fig. 36). El edificio que concentra la mayor parte del material, es el edificio F, con el 65% de la colección total, distribuyéndose únicamente en la ofrenda 78. En segundo lugar está el edificio B, con el 15% del total del material lapidario, el cual se divide entre las ofrendas H (5.5%) y la N (9.2%). Le sigue el edificio E, con el 11.3% de la colección, distribuyéndose el material en las ofrendas S (0.5%); T (0.2%); U (1.5%); V (7%) y la X (2%). Posteriormente se tiene al edificio A, con el 8% de la colección distribuida en la ofrenda K (7.5%) y la L (0.5%). Después sigue el edificio C, con el 0.5% de la colección solamente en la ofrenda J. Finalmente el edificio L con el 0.2% de la colección distribuida únicamente en la ofrenda 16.



Gráfica 9. Distribución de la colección total de objetos de acuerdo a la ofrenda de procedencia



Gráfica 10. Distribución de la colección total de objetos de acuerdo a su edificio de procedencia

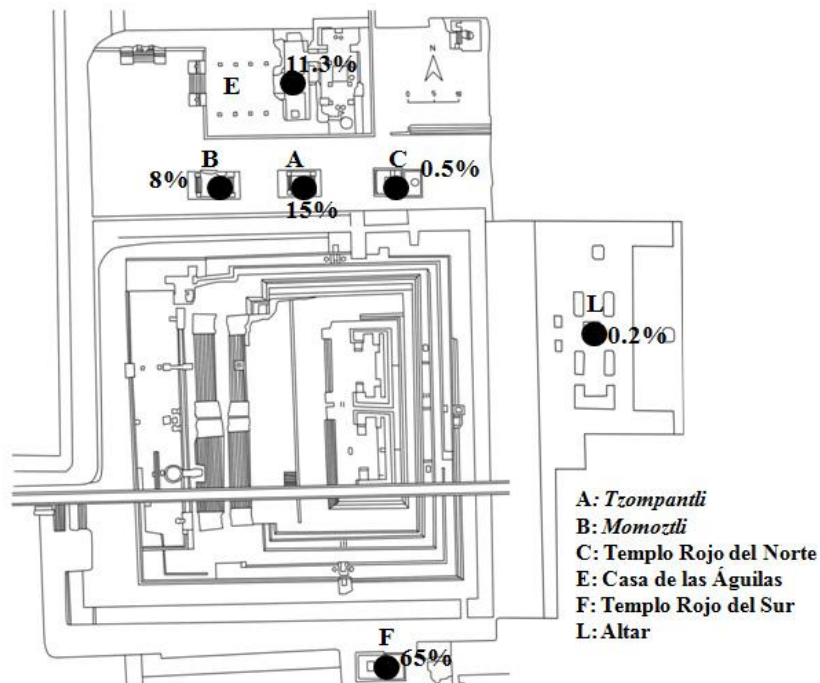
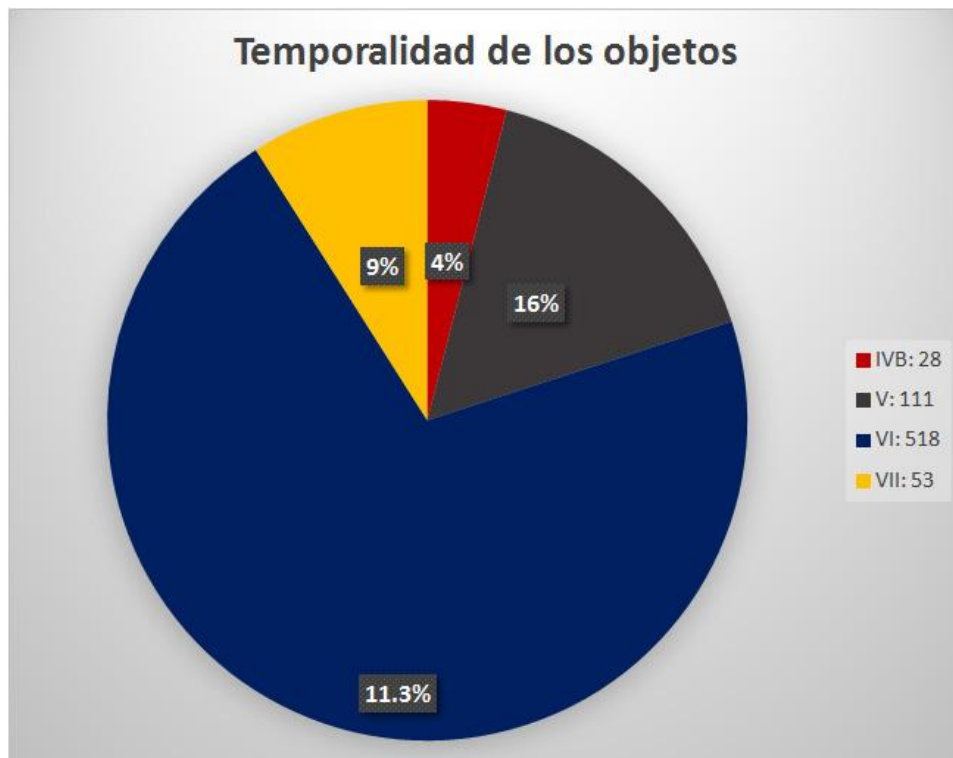


Figura 36. Porcentaje de los objetos en el edificio de su procedencia (Redibujado de Matos, 1988:67, por Víctor Solís)

4.8 La temporalidad de los objetos

Las temporalidades del material corresponden a cuatro etapas constructivas identificadas para el Templo Mayor (Gráfica 11). La más antigua es la etapa IVb (1469 d.C.) correspondiente al reinado de Axayacatl (1469-1481 d.C.), a ésta pertenecen cinco ofrendas (S, T, U y X) representando el 4.3% con 28 elementos. Para la etapa V (1482 d.C.) gobernada por Tizoc (1481-1486 d.C.), se tienen únicamente dos ofrendas (N y V) reflejando el 16.3% con 111 piezas. Por su parte, la etapa constructiva con el porcentaje más numeroso con el 71% reflejado en 518 objetos, es la VI (1486 d.C.), bajo el mando de Ahuizotl (1486-1502 d.C.) con tres ofrendas (78, H y 16). Finalmente a la etapa VII (1502 d.C.) regida por Moctezuma II (1502-1520 d.C.), pertenecen tres ofrendas (K, L y J) constituyendo el 8.6% de la colección con 53 objetos.



Gráfica 11. La temporalidad de los objetos



Capítulo V

Las huellas de manufactura de los objetos lapidarios

El contenido de este capítulo se centra en el análisis tecnológico de los objetos lapidarios recuperados en los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan, mediante el empleo de la arqueología experimental, microscopía óptica (OM) y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). Esta metodología permite conocer las herramientas empleadas, así como los procesos y elecciones tecnológicas llevados a cabo durante la producción de estos bienes, para de esta manera determinar la cadena operativa e inferir la organización de la producción y el papel que desempeñaron artesanos y consumidores.

5.1 La arqueología experimental

La arqueología experimental es considerada una teoría de rango medio, la cual surge entre 1969 y 1979 con la Nueva Arqueología para tratar de convertir los hechos observados en el presente en información arqueológica que ayude a entender las dinámicas del pasado (Callender, 1976:174-175; Binford, 1977:6; Tringham, 1978:170; Coles, 1979:47). De acuerdo con esta corriente, en las sociedades humanas toda actividad se encuentra normada, por lo cual, los artefactos son usados o producidos de acuerdo con esquemas determinados, que les proporcionen características específicas (Ascher, 1961:807; Gándara, 1990:51).

Desde esta perspectiva, la principal premisa de la Arqueología Experimental, consiste en que los diferentes procesos de trabajo, herramientas y materiales producen huellas y características diferenciables. Esto permite identificar las técnicas y procesos antiguos, al comparar los rasgos presentes en los materiales arqueológicos con los producidos en material moderno utilizando los mismos procedimientos y utensilios (Velázquez, 2004:2; 2007:13; Velázquez y Melgar, 2006:527). En esta disciplina se plantea que el empleo de una herramienta particular, hecha de un determinado material, usada de una manera específica y bajo ciertas condiciones, dejará rasgos definidos y diferenciables (Binford, 1977:7; 1991:22; Tringham, 1978:180; Velázquez, 2004:7: 2007:23). Lo que da la posibilidad de acercarse a las tecnologías antiguas, reproduciendo las modificaciones hechas en el pasado con los instrumentos que sabemos o suponemos se



empleaban entonces. Las similitudes o diferencias entre los rasgos presentes en las manufacturas hechas experimentalmente y los del material arqueológico serán la evidencia que sustentará o refutará las hipótesis planteadas (Velázquez, 2004:15; 2007:14).

Así, la arqueología experimental tiene como finalidad simular, reproducir y duplicar tecnologías antiguas, artefactos y usos en el presente, para comprender patrones de conducta cultural, determinados por las huellas encontradas (Ascher, 1961:793; Coles, 1979:171; Lewenstein, 1987).

Por lo que a través de la arqueología experimental y el análisis de las huellas de trabajo fue posible identificar las herramientas y los procesos con que fueron elaborados los objetos lapidarios y aproximarnos a la organización de la producción y las elecciones que constituyen su cadena operativa para de esta manera inferir y discutir las dinámicas llevadas durante el proceso tecnológico de los bienes lapidarios.

5.2 Niveles de observación empleados

Para llevar a cabo la investigación se recurrió a tres niveles de análisis, teniendo la precaución de no confundir procesos de deterioro o arreglos estructurales con huellas de trabajo (Espinosa, *et al.*, 2001:64-65; Velázquez, 2007:54; Melgar, 2011:79). Dichas comparaciones se hicieron siguiendo los criterios y metodología de observación planteados por Velázquez (2007) en los análisis tecnológicos para objetos de concha, pero aplicados a los objetos lapidarios (Melgar, 2011:79).

a) Macroscópico

La observación a simple vista de los rasgos producidos en la fase experimental fue el primer paso en la caracterización de las huellas de trabajo. Se tomaron en cuenta aspectos como la regularidad de la superficie o bordes producidos; el relieve y la presencia de líneas; lo bien marcado de las mismas, su composición y dirección, para determinar o descartar ciertas herramientas o procesos (Velázquez, Mendoza y Valentín, 2004:132; Velázquez, 2004:60; 2007:14; Melgar, 2004:23; 2008:278; Velázquez y Melgar, 2006:528; Melgar, 2011:80).



b) Microscopía estereoscópica de bajas ampliaciones (OM)

Posterior al análisis macroscópico, los objetos así como los experimentos fueron observados y fotografiados en dos ampliaciones con una cámara digital acoplada en un microscopio Leica MZ6 (Fig. 37) a 10x y a 30x para la comparación de los rasgos presentes en los materiales. Estas imágenes permitieron descartar algunas herramientas y procesos de manufactura en las piezas arqueológicas, ya que es posible apreciar y diferenciar a estos niveles de análisis el empleo de herramientas líticas así como el uso de abrasivos (Tabla 13).

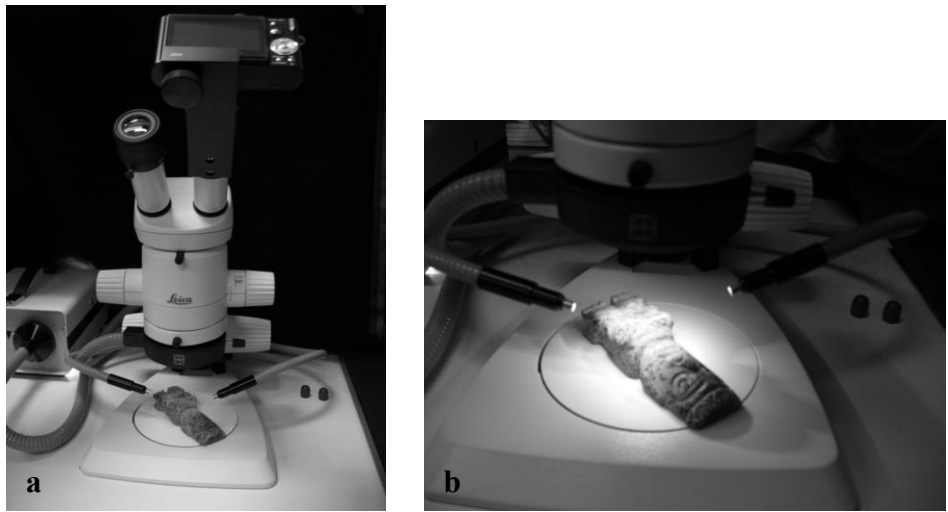


Figura 37. Análisis con microscopio estereoscópico.

Rasgos visibles con Microscopía Estereoscópica a 10x y 30x	
Modificación	Rasgos visibles
Desgaste con instrumento lítico	Superficie con rayones rectos bien marcados
Desgaste con instrumento lítico con ayuda de abrasivo	Superficie con textura rugosa
Cortes e incisiones empleando instrumento lítico	Incisión y bordes con líneas rectas paralelas bien marcadas
Perforación empleando perforador lítico	Perforación con círculos concéntricos bien marcados
Perforación empleando abrasivo animado con carrizo	Perforación con bordes lisos sin evidencia de líneas
Bruñido con piel	Superficie lustrosa y con evidencias de desgaste atenuados

Tabla 13. Rasgos detectables con microscopía estereoscópica.



c) Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)

En el análisis de la huellas de manufactura se empleó el SEM modelo Jeol JSM-6460LV con los mismos parámetros de señal de electrones secundarios (SEI), tamaño del haz (42), distancia de trabajo (10 mm) y voltaje (20 kV), en el modo de alto vacío (Fig. 38).²⁰ Mediante esta técnica, se observaron las características morfológicas de la superficie de los materiales: topología, rugosidad, porosidad y tamaño de las partículas que los constituyen (Melgar, 2004:23; 2008:280; Velázquez y Melgar, 2006:528; Melgar, 2011:81). Las tomas de micrografías se realizaron en cuatro ampliaciones 100x, 300x, 600x y 1000x.

Las huellas de las diversas modificaciones presentes en el material fueron obtenidas mediante réplicas en polímeros, técnica que consiste en un acetato (cinta replicante) que se reblandece al aplicársele acetona, que al evaporarse, permite que el acetato vuelva a recobrar su dureza original. Así, presionando este acetato contra la superficie elegida cuando esta reblandecido, se obtiene el negativo de las huellas que quedan impresas al secarse y endurecerse sin deformarlas.²¹ Esta técnica es muy segura para las piezas de origen arqueológico, ya que se obtienen de manera rápida, fácil y no perjudica a los objetos ni su conservación.

Para la caracterización de las huellas de manufactura se tomaron en cuenta las siguientes variables: La descripción de las características superficiales de la pieza, como rugosidad, alisamiento, irregularidad, porosidad y presencia de partículas y la de los rasgos presentes en la muestra, ya fueran líneas, bandas o texturas (Tabla 14).

Cabe señalar que se han hecho análisis de granulometría de las rocas empleadas como herramientas y comparado entre sí, como en el caso de las rocas de basalto, sin embargo, se ha llegado a la conclusión de que ello no altera la huella diagnóstica que deja este material (Velázquez y Mendoza, 2005:257:264).

²⁰ El SEM se encuentra en la subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del Instituto Nacional de Antropología e Historia, manejado por el ingeniero Gerardo Villa.

²¹ La técnica de los polímeros fue tomada de la metalografía, y ha resultado sumamente útil para obtener superficies que presentan huellas de manufactura (Velázquez Mendoza y Valentín, 2004:132; Velázquez, 2004:62; 2007:54; Melgar, 2011b:82).



Figura 38. El Microscopio Electrónico de Barrido (a) operado por Gerardo Villa (b).

Cabe señalar, que el empleo de esta metodología ha tenido a lo largo de los años, resultados importantes con respecto al estudio de procesos de manufactura y tecnología tanto en materiales conchiliológicos, óseos, así como de objetos lapidarios, lo cual ha permitido proponer preferencias culturales, estilos y tradiciones tecnológicas en distintas regiones de México, Sudamérica y suroeste de EEUU (Velázquez, 2004, 2007; Melgar, 2004; 2006; 2007a; 2007b; 2008; 2009; 2010; 2011; Velázquez y Melgar, 2006; Velázquez y Juárez, 2007; Reyes, 2007; Melgar y Solís 2011; Guinea, 2006:299-312; Velázquez, Melgar y Hocquenghem, 2006: 21-35; Solís y Martínez, 2010, Solís, 2011, Melgar, 2013, Pérez Roldán, 2013).

Rasgos visibles empleando Microscopía Electrónica de Barrido	
Rasgo visible	Descripción
Bandas	Franjas rectas evidentes que van de 2-100 μ m de grosor.
Líneas	Rayas rectas evidentes menores a 2 μ m de grosor.
Líneas difusas	Rayas rectas atenuadas y poco perceptibles.
Partículas	Aglomerados con bordes irregulares de tamaños variables agrupados de manera indefinida que van de 0.5-100 μ m aproximadamente.
Superficie aplanada	Superficie regular, aplanada con rasgos de anteriores modificaciones difusos (ligeramente perceptibles).
Superficie irregular	Superficie con zonas aplanadas e irregulares.
Superficie lisa	Superficie regular y aplanada.
Superficie rugosa	Superficie irregular, con pliegues similares a hojuelas.

Tabla 14. Rasgos a evaluar en el análisis con SEM.



5.3 La selección de la muestra

A partir del estudio de las distintas modificaciones que presentan los objetos, seleccionamos una muestra representativa para realizar los análisis tecnológicos citados anteriormente (Fig. 39). Las materias primas elegidas para este estudio fueron la obsidiana y las piedras verdes (mármol jaspeado, serpentina, jadeíta) por las siguientes razones:

1. La piedra verde representa el 90% del total del material lapidario recuperado de los edificios aledaños (619 objetos).
2. La obsidiana representa la segunda materia prima más empleada para elaborar bienes lapidarios destinados a los edificios aledaños con el 8% del total de la colección (56 objetos).
3. Estas materias primas constituyen la mayor diversidad de formas, tipos y modificaciones.
4. Tienen la más amplia distribución en los edificios aledaños, asociados a diferentes contextos, como cajas de sillares y rellenos procedentes tanto de templos, escalinatas, pisos y pórticos. Así como a distintas temporalidades correspondientes a diversas etapas constructivas (IVb, V, VI y VII).
5. En el caso de la obsidiana, ésta fue elegida por que la mayoría de dicho material es verde dorada, la cual fue monopolizada por los mexicas, por lo que su producción y distribución debió ser altamente controlada. Mientras que, en el caso de las piedras verdes, éstas provienen de distintos yacimientos, muchos de ellos fuera del imperio mexica, lo cual podría incidir en una mayor variabilidad de manufacturas.
6. Su estado de conservación es óptimo, aunque algunas piezas por estar deterioradas, quemadas, consolidadas y con presencia de pigmentos no fueron consideradas para el análisis con OM ni SEM, pues esto imposibilita y/o dificulta la obtención de réplicas en polímeros.

Cabe señalar, que los objetos elaborados con otros minerales como travertino, azabache, pirita y fragmentos de turquesa son numéricamente muy escasos (35 objetos representando el 2% del total de la colección) y poco representativos en los contextos y temporalidades.



Sin embargo, se pretende estudiarlos de manera independiente en otros análisis posteriores que no corresponden de manera directa a esta investigación.²²



Figura 39. Algunos ejemplos en material de piedra verde y mármol (a) y en material de obsidiana (b).

5.4 El desarrollo de la fase experimental

La investigación se realizó dentro de los proyectos “La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas, el cual inició en el año 2004, y posteriormente se extendió al estudio de la lapidaria de todo el territorio mesoamericano (incluidos Guatemala, Belice y Honduras) y regiones culturales vecinas (suroeste de los EEUU y norte en México), a partir del 2011 a la fecha, con el proyecto “Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo”,²³ desarrollados en el Museo del Templo Mayor, bajo la dirección del arqueólogo Emiliano Melgar Tísoc. En dicho proyecto se han realizado más de 400 experimentos que reproducen los diferentes tipos de modificaciones que presentan los objetos (cortes, percusiones, desgastes, perforaciones, incisiones, calados y acabados). Para ello se emplearon materias primas similares a las de los objetos arqueológicos,²⁴ las cuales fueron trabajadas con herramientas y procesos que, por diversas fuentes de información, es posible suponer que fueron utilizados por los pueblos del México prehispánico, como las

²² En el caso de la turquesa, Emiliano Melgar está realizando un análisis exhaustivo sobre la producción y procedencia de este material.

²³ Temática y metodología que inició Adrián Velázquez con su proyecto “Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México Prehispánico”

²⁴ Las rocas empleadas en los experimentos corresponden a una gran variedad de piedras verdes (jadeítas y aluminosilicatos), mármoles, obsidianas, travertinos, turquesas, azabaches entre otras, las cuales fueron recolectadas en diferentes yacimientos correspondientes a distintas regiones de México, Guatemala y sur de Estados Unidos y en estos momentos se encuentran en proceso de caracterización química.



fuentes históricas (Durán, 1967; Sahagún, 1956), propuestas de algunos investigadores (Semenov, 1957; Mirambell, 1968; Suárez, 1974; Charlton, 1993; Pastrana, 1998; Athié, 2001; Gazzola, 2007) y datos arqueológicos de talleres y evidencias de producción (Lewenstein, 1987; Feinman y Nicholas, 1995; Moholy-Nagy, 1997; Gómez, 2000; Hohmann, 2002; Melgar, 2011:79; Melgar y Solís, 2011) (Tabla 15).

Modificación	Herramientas
Desgastes de superficies	Basalto, andesita, riolita, arenisca, caliza y granito, ²⁵ adicionando agua y ocasionalmente arena.
Cortes	Herramientas líticas de pedernal y obsidiana. Arena, agua y tiras de piel o cuerdas vegetales.
Perforaciones	Abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal), animados con ramas de carrizo, adicionando agua. Herramientas líticas de pedernal y obsidiana.
Calados	Abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal), animados con ramas de carrizo de gran diámetro, adicionando agua.
Incisiones	Herramientas líticas de pedernal y obsidiana.
Acabados	Pulido con abrasivos, agua y trozos de piel. Pulido con nódulos de pedernal y jadeíta, así como pulidores de arenisca. Bruñidos con trozos de piel en seco. La aplicación de ambos acabados.

Para tener un control de los experimentos se diseñó una ficha de registro (Fig. 40), en la cual se consideraron diferentes aspectos como: su número de identificación (consecutivo); nombre del experimento; objetivo; materiales empleados (detallando sus características y medidas); descripción de procedimientos utilizados (dirección y tipo de movimientos); hora de inicio y de conclusión de trabajo; medidas finales del material y observaciones (Melgar, 2011:79).²⁶

²⁵ Para consultar los análisis de composición mineralógica, granulométrica y de dureza de las rocas empleadas en los desgastes ver anexo 3.

²⁶ Cabe señalar que para esta investigación, en la elaboración y reporte de los experimentos, no se pretende evaluar la eficiencia de la herramienta ni reproducir piezas completas, por lo que, únicamente se reportan los tiempos establecidos para obtener cada modificación o en su defecto el tiempo requerido para concluirlos.



ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL EN LAPIDARIA FORMATO DE EXPERIMENTOS	
No. de experimento:	Fecha: / /
Nombre:	
Objetivo:	
Materiales:	
Descripción de materiales:	
Descripción de procedimientos:	
Hora de inicio:	Hora final:
Medidas finales:	
Observaciones:	

Figura 40. Cédula de experimentos en lapidaria (Tomado de Melgar, 2011:79)

Durante la realización de cada experimento se llevó a cabo su registro fotográfico de manera detallada, desde el momento inicial y los materiales que intervienen, hasta el resultado final de la modificación reproducida (Melgar, 2011:79).

A partir del análisis de los objetos arqueológicos, así como tomando en cuenta las clasificaciones tipológicas hechas por diversos investigadores (Olmedo y González, 1986a; López Luján, 1989; González y Olmedo, 1990; Urueta, 1990; Athié, 2001; Martínez, 2008; Melgar, 2011), fue posible conocer las distintas modificaciones que presentan los materiales lapidarios tales como: desgastes, cortes, perforaciones, incisiones, calados y acabados.

Para reproducir estas modificaciones se obtuvieron y emplearon varias materias primas similares a las de los objetos arqueológicos como son: obsidiana de la Sierra de las Navajas en Hidalgo y de Otumba en el Estado de México, piedras verdes de Tecali en



Puebla, mármol jaspeado de la Mixteca en Oaxaca, serpentina de Puebla y Guerrero, así como jadeíta del valle del río Motagua en Guatemala.²⁷

Los experimentos útiles para esta investigación realizados en piedras verdes y obsidiana fueron los siguientes:

a) Desgastes

Estos experimentos consistieron en el desgaste de las rocas para adelgazar o aplanar las superficies con herramientas líticas (lajas o metates), así como también empleando abrasivos (como la arena) (Fig. 41, 42 y 43). Este proceso se realizó frotando las piezas en las diferentes materias primas con movimientos de vaivén alterno sobre materiales líticos empleando agua como refrigerante y para facilitar el deslizamiento, o añadiendo arena humedecida con agua a manera de abrasivo durante el proceso, está tenía que reemplazarse de cuando en cuando para no perder su eficacia. Generalmente el tiempo de trabajo se estipuló en una hora, sin embargo, la jadeíta requirió tres horas de esta modificación para que se apreciara el trabajo en su superficie debido a su gran dureza (Melgar, 2011:84) (Tabla 15).

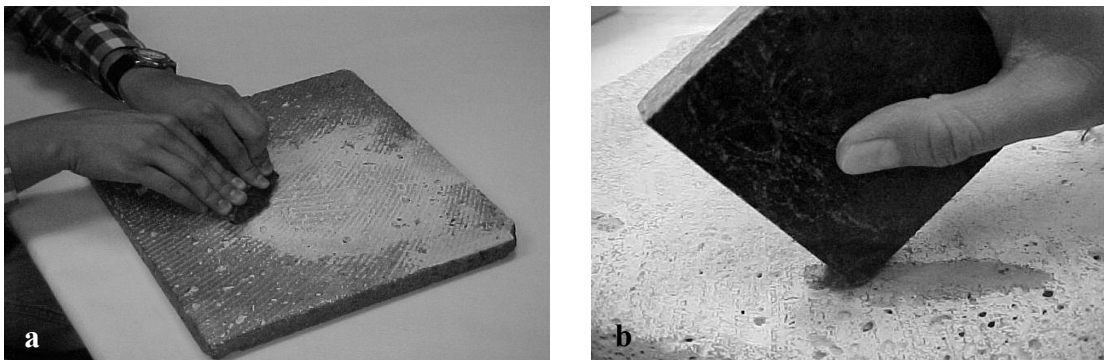


Figura 41. Desgaste de obsidiana con basalto (a) y de mármol con andesita (b).

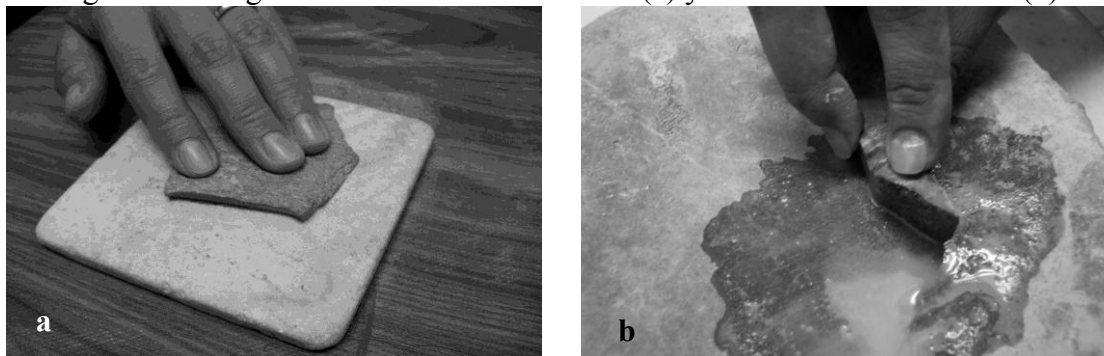


Figura 42. Desgaste de serpentina con granito (a) y de jadeíta con caliza (b).

²⁷ Recolectadas en el mismo yacimiento.



Figura 43. Desgaste de jadeíta con basalto y arena (a) y de obsidiana con basalto y arena (b)

El tiempo de trabajo empleado en los experimentos fue el siguiente (Tabla 16)

Tabla 16. Desgastes en material lapidario (Basado en Melgar, 2011:86)				
Materia prima	Medidas	Herramienta	Procedimiento	Tiempo
	Largo, ancho y alto			
Obsidiana	8.9, 3.9 y 1.85	Basalto	Movimientos de vaivén	1:00
Mármol	5.82, 2.67 y 1.19			1:00
Serpentina	6, 3.1 y 0.7			1:00
Jadeíta	2.79, 2.04 y 1.03			3:00
Obsidiana	5.1, 2.5 y 1.8	Andesita	alterno	1:00
Mármol	6.34, 2.85 y 1.57			1:00
Serpentina	6.55, 3.58 y 1			1:00
Jadeíta	3.7, 1.23 y 0.11			3:00
Obsidiana	5.2, 4.55 y 2.3	Riolita		1:00
Mármol	7, 2.9 y 1.45			1:00
Serpentina	8.9, 2.3 y 2.3			1:00
Jadeíta	4.48, 1.25 y 1.53			3:00
Obsidiana	7.2, 6.9 y 2.25	Caliza		1:00
Mármol	7.15, 2.15 y 2.05			1:00
Serpentina	6.5, 3.6 y 0.85			1:00
Jadeíta	3.4, 2.6 y 0.5			3:00
Obsidiana	6.85, 4.85 y 1.75	Arenisca		1:00
Mármol	5.4, 2.45 y 1.1			1:00
Serpentina	6, 2.4 y 2.1			1:00
Jadeíta	3.98, 1.8 y 1.08			3:00
Obsidiana	4.3, 4.5 y 1.9	Granito		1:00
Mármol	5.5, 2.4 y 1.4			1:00
Serpentina	6, 2.4 y 2.1			1:00
Jadeíta	2.13, 1.54 y 0.91			3:00
Obsidiana	5.1, 4.95 y 0.7	Basalto y arena		1:00
Mármol	5.6, 2.42 y 1.91			1:00
Serpentina	6.5, 3.6 y 0.75			1:00
Jadeíta	2.09, 4.14 y 0.96			3:00

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

b) Cortes

Algunas piezas presentan cortes transversales o longitudinales, los cuales pudieron hacerse con herramientas líticas ya sea de pedernal, obsidiana (Fig. 44), o algún abrasivo mediante el empleo de tiras de piel o fibras vegetales tensadas en un arco (Fig. 45).



Los experimentos destinados a cortar las distintas materias primas se llevaron a cabo a través del empleo de lascas de obsidiana, de pedernal (las cuales debían sustituirse ya que perdían su filo), así como con abrasivos animados con tiras de piel y fibras vegetales (sustituyéndose también pues se rompían y no lograban marcar la pieza) con movimientos de vaivén alterno (Melgar, 2011b:87). Cabe señalar que en determinado momento la pieza se dividía debido a la presión ejercida, lo que daba como resultado un escalón o reborde en la línea de corte.

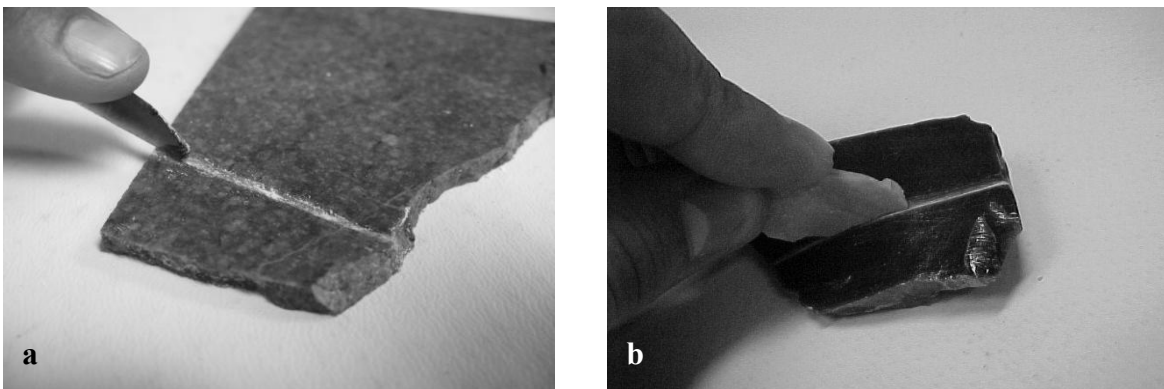


Figura 44. Corte de jadeíta con obsidiana (a) y corte de obsidiana con pedernal (b).

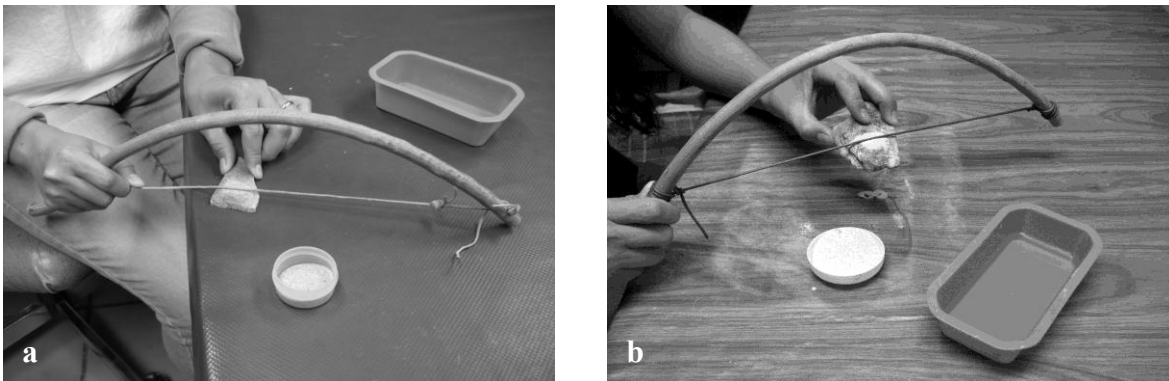


Figura 45. Cortes de jadeíta con arena y tiras de piel (a) y corte de serpentina con arena y tiras de piel (b).



El tiempo de trabajo empleado en los experimentos fue el siguiente (Tabla 17)

Tabla 17. Cortes en material lapidario (basado en Melgar, 2011:88)				
Materia prima	Medidas Largo, ancho y alto	Herramienta	Procedimiento	Tiempo
Obsidiana	4.1, 1.15 y 0.4	Lascas de obsidiana	Movimientos de vaivén	5:10
Mármol	3.25, 2.1 y 0.75			0:25
Serpentina	10.4, 2.05 y 1.63			6:30
Jadeíta	9.07, 3.87 y 0.4			69:11
Obsidiana	4.7, 1.1 y 0.3	Lascas de pedernal	alterno	1:25
Mármol	6.3, 3 y 1.3			0:15
Serpentina	17, 2.2 y 2.1			4:40
Jadeíta	14.08, 8.2 y 0.44			73:00
Obsidiana	3.1, 3.5 y 0.3	Arena animada con tiras de piel		Se rompió
Mármol	4.25, 2 y 1.5			2:13
Serpentina	2.1, 3.2 y 0.6			2.05
Jadeíta	3.5, 3.72 y 0.3			20:00
Obsidiana	3.1, 3.5 y 0.3	Arena animada con fibras vegetales		Se rompió
Mármol	4.25, 2 y 1.5			Se rompió
Serpentina	2.1, 3.2 y 0.6			Se rompió
Jadeíta	3.5, 3.72 y 0.3			Se rompió

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

c) Perforaciones

Para reproducir esta modificación se llevaron a cabo dos grupos de experimentos, en uno de ellos las perforaciones se hicieron desgastando con lascas líticas aguzadas de pedernal y obsidiana (Fig. 46), mediante movimientos rotatorios alternos; en el otro, las horadaciones se hicieron mediante el empleo de abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de pedernal y/o polvo de obsidiana) (fig. 47) adicionando agua de manera continua, sobre los que se colocó el extremo de una rama de carrizo, con la que se efectuó el mismo tipo de movimientos.

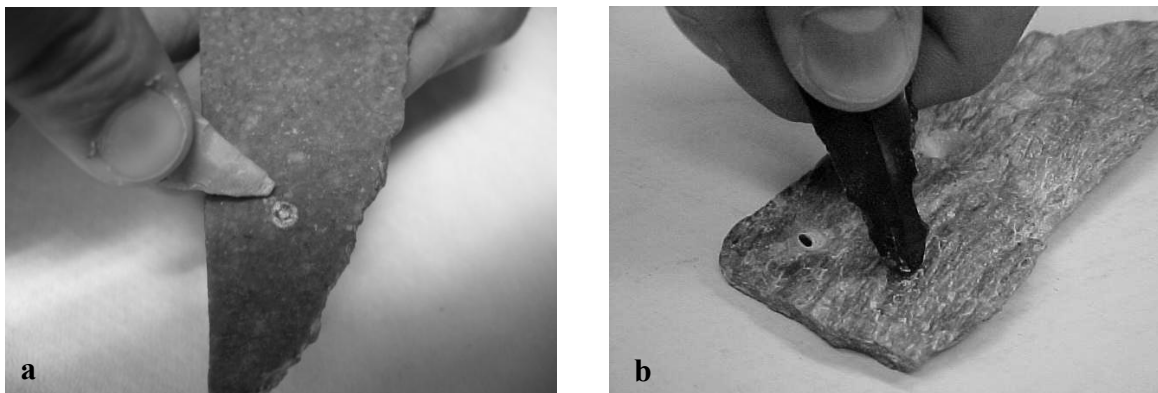


Figura 46. Perforación de jadeíta con pedernal (a) y de serpentina con obsidiana (b).

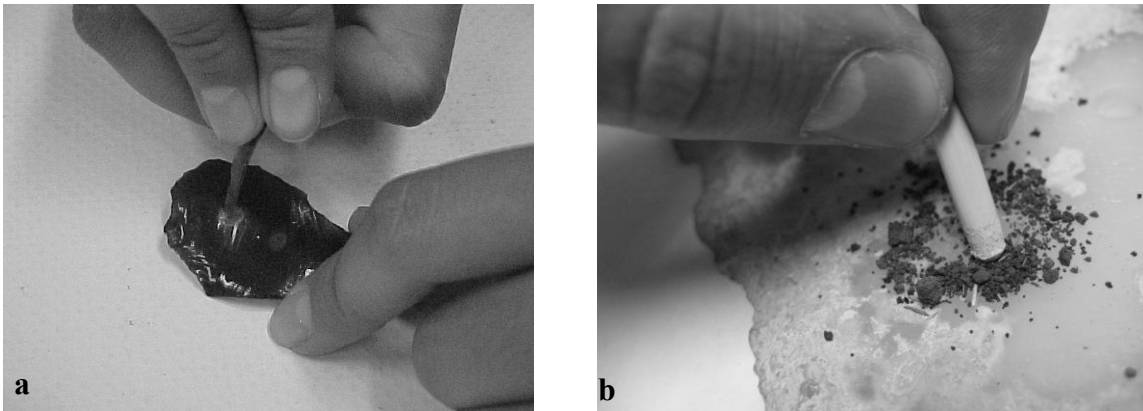


Figura 47. Perforación de obsidiana con arena (a) y de tecali con ceniza volcánica (b).

El tiempo de trabajo invertido en cada modificación fue el siguiente (Tabla 18):

Tabla 18. Perforaciones en material lapidario (Basado en Melgar, 2011:91)					
Materia prima	Medidas		Herramienta	Procedimiento	Tiempo
	Largo, ancho y alto				
Obsidiana	4, 2.65 y 0.4		Lascas aguzadas de obsidiana	Movimientos	18:30
Mármol	9.5, 1.9 y 0.9				2:00
Serpentina	6.5, 3.6 y 0.7				0:57
Jadeíta	8, 4.55 y 0.3				89:38
Obsidiana	4.05, 2.9 y 0.6		Lascas aguzadas de pedernal	rotatorios	20:55
Mármol	9.5, 1.9 y 0.9				0:55
Serpentina	6.04, 3.07 y 1.09				0:40
Jadeíta	2.7, 2.3 y 0.3				74:13
Obsidiana	3.1, 2.7 y 0.5		Arena animada con carrizo	alternos	55:30
Mármol	9.5, 1.9 y 0.9				12:10
Serpentina	4.2, 11.4 y 1.15				6:25
Jadeíta	8, 4.55 y 0.3				100:00
Obsidiana	3.7, 1.9 y 0.3		Ceniza volcánica animada con carrizo	alternos	64:35
Mármol	9.5, 1.9 y 0.9				12:05
Serpentina	4.2, 11.4 y 1.15				6:35
Jadeíta	8, 4.55 y 0.3				100:00
Obsidiana	3.1, 1.5 y 0.4		Polvo de obsidiana animado con carrizo	alternos	71:30
Mármol	9.5, 1.9 y 0.9				12:10
Serpentina	4.2, 11.4 y 1.15				5:47
Jadeíta	8, 4.55 y 0.3				100:00
Obsidiana	2.9, 2.7 y 0.3		Polvo de pedernal animado con carrizo	alternos	19:30
Mármol	9.5, 1.9 y 0.9				10:10
Serpentina	4.2, 11.4 y 1.15				4:30
Jadeíta	8, 4.55 y 0.3				100:00

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m). Las reportadas por más de 100hrs no se han concluido.



d) Incisiones

Para esta modificación se utilizaron lascas afiladas de pedernal y obsidiana para hacer una acanaladura en la superficie de la pieza lapidaria (ya sea obsidiana o piedra verde) mediante movimientos de vaivén alterno, de manera similar al que se procedió para hacer cortes, pero sin llegar a traspasar la roca (Fig. 48).

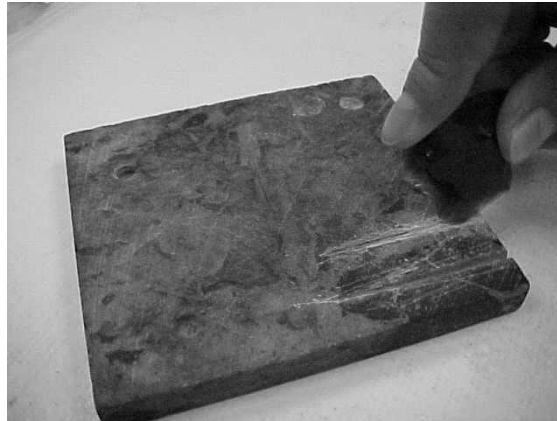


Figura 48. Incisión en mármol verde con lasca de obsidiana.

Los tiempos de trabajo de las incisiones fueron los siguientes (Tabla 19)

Tabla 19. Incisiones en material lapidario (Basado en Melgar, 2011:92)				
Materia prima	Medidas Largo, ancho y alto	Herramienta	Procedimiento	Tiempo
Obsidiana	4.1, 3.8 y 0.5	Lascas aguzadas de obsidiana	Movimientos	2:00
Mármol	10, 9.5 y 1			0:30
Serpentina	5.1, 3.7 y 0.9		de vaivén	0:10
Jadeíta	3.25, 2.5 y 0.5			2:00
Obsidiana	5.2, 3.6 y 1.4	Lascas aguzadas de pedernal	alterno	2:00
Mármol	10, 9.5 y 1			0:30
Serpentina	8.5, 2.35 y 2.1		0:10	
Jadeíta	3.25, 2.5 y 0.5		2:00	

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

e) Calados

Para los calados circulares se emplearon lascas líticas de pedernal y obsidiana con cuyo filo se desgastó el contorno de figuras circulares con movimientos de vaivén alterno hasta lograr traspasar la pared de la roca (Fig. 49). También se hizo un calado con arena empleando agua de manera continua mediante el empleo de gruesas ramas de carrizo, para efectuar movimientos rotatorios alternos.

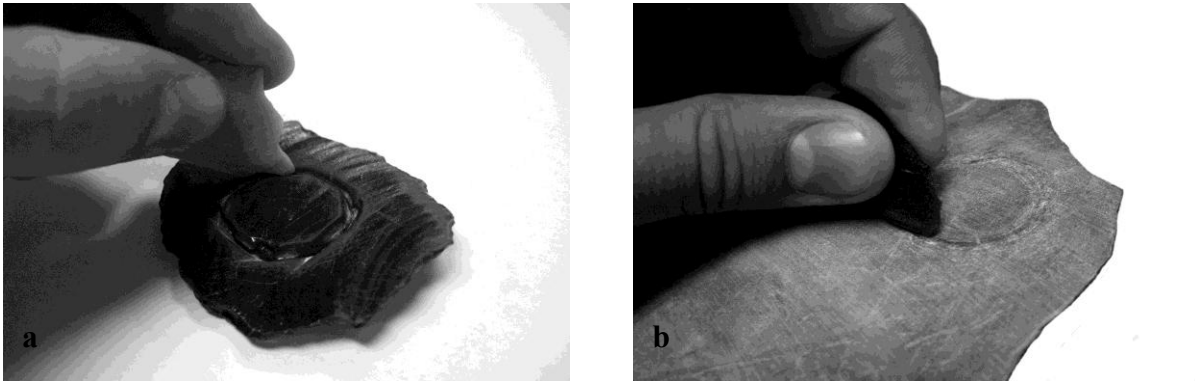


Figura 49. Calado en obsidiana con pedernal (a) y en serpentina con obsidiana (b).

Los tiempos de trabajo empleados en estas modificaciones son los siguientes (Tabla 20):

Tabla 20. Calados en material lapidario (Tomado de Melgar, 2011:93)				
Materia prima	Medidas Largo, ancho y alto	Herramienta	Procedimiento	Tiempo
Obsidiana	4.6, 4.8 y 0.6	Lascas aguzadas de obsidiana	Movimientos de vaivén	108:42
Serpentina	23.1, 11.6 y 0.4			5:20
Obsidiana	4.5, 5.6 y 0.7	Lascas aguzadas de pedernal	Movimientos alternos	113:18
Serpentina	23.1, 11.6 y 0.4			3:49
Serpentina	11.4, 4.28 y 1.1	Arena y carrizo	Movimientos rotatorios alternos	7:32

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

f) Acabados

Se realizaron tres diferentes técnicas de acabado: pulido, bruñido y la combinación de ambas sobre superficies de piezas que fueron previamente desgastadas con herramientas líticas (lajas o metates con y sin abrasivos), con un tiempo de trabajo de una hora en cada proceso.

Para la aplicación del pulido se probaron abrasivos como la arena y el polvo de obsidiana empleando un trozo de piel y frotándolo contra la superficie, adicionando agua constantemente. También se realizaron pulidos con herramientas líticas (pulidores de arenisca, pedernal y jadeíta) (Fig. 50). Para dar el bruñido se emplearon trozos de piel en seco que fueron frotados con movimientos rotatorios y de vaivén alterno sobre las superficies previamente desgastadas con y sin pulido (Fig. 51). En la combinación de ambos procesos, se siguieron los mismos procedimientos dividiendo el tiempo en media hora para el pulido y media hora para el bruñido.

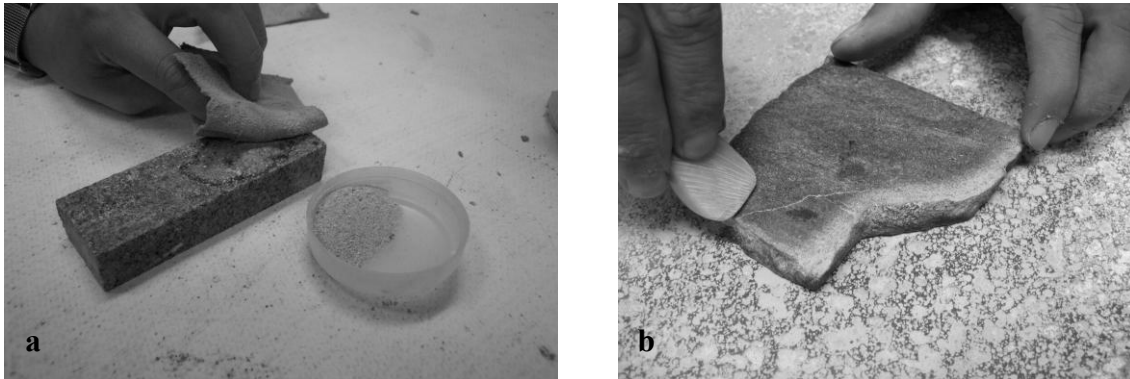


Figura 50. Pulido de mármol con arena (a) y de jadeíta con nódulo de jadeíta (b)

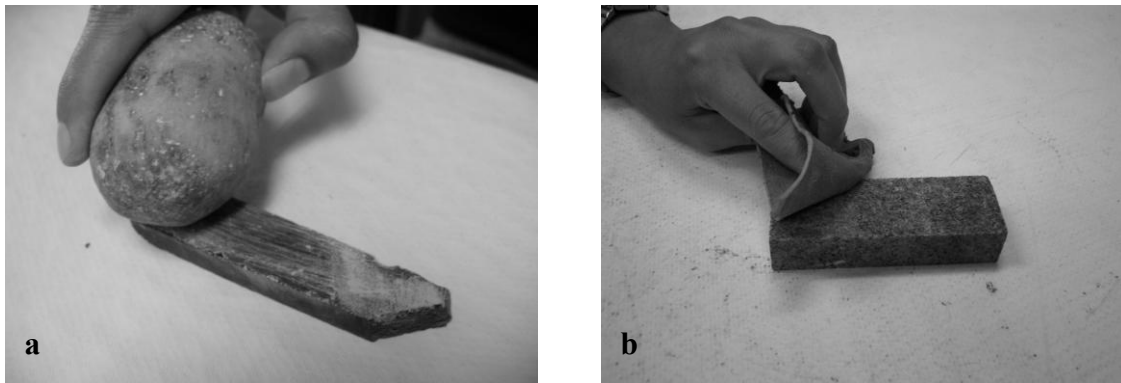


Figura 51. Pulido de obsidiana con nódulo de pedernal (a) y bruñido de mármol con piel (b)
 Los tiempos de trabajo invertidos en cada experimento son los siguientes (Tabla 21)

Tabla 21. Acabados en material lapidario (Basado en Melgar, 2011:96)				
Materia prima	Medidas Largo, ancho y alto	Herramienta	Procedimiento	Tiempo
Obsidiana	7.8, 5.15 y 1.6	Arena y trozos de piel	Movimientos aleatorios sobre la superficie	1:00
Mármol	8.6, 4.9 y 1.6			
Serpentina	8.2, 3.3 y 1			
Jadeíta	3.1, 2.2 y 0.5			
Obsidiana	5.55, 2.1 y 2	Polvo de obsidiana y trozos de piel		
Obsidiana	1.8, 1.75 y 1.5	Pulidor de laja de arenisca	Movimientos aleatorios sobre la superficie	
Obsidiana	7, 2.6 y 2.1	Pulidor de nódulo de pedernal		
Mármol	9.9, 3 y 1.9			
Serpentina	8.9, 2.3 y 2.3			
Jadeíta	2.1, 1.4 y 0.5			
Jadeíta	8.3, 8.05 y 1	Pulidor de nódulo de jadeíta		
Obsidiana	7.8, 5.15 y 1.6	Trozos de piel	Movimientos aleatorios sobre la superficie	
Mármol	8.6, 4.9 y 1.6			
Serpentina	8.2, 3.3 y 1			
Jadeíta	8, 8.15 y 1			

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).



5.5 El Análisis tecnológico

Posterior a la fase experimental se llevó a cabo la comparación de los rasgos de las diferentes modificaciones experimentales con las piezas arqueológicas, en los tres niveles de observación propuestos por Velázquez (2004:26; 2007:52-53). De esta manera fue posible identificar las herramientas empleadas en su manufactura, donde los resultados fueron los siguientes:

5.5.1 Modificaciones en obsidiana

a) Análisis de huellas de trabajo en desgastes

Al analizar los 51 objetos de obsidiana²⁸ recuperados en los edificios aledaños, fue posible constatar que todos presentan desgaste en su superficie. De éstos, todos fueron revisados con lupa y se eligieron 20 para su análisis con OM y SEM, los cuales fueron seleccionados por sus características morfo-funcionales, tratando de abarcar la totalidad de contextos, formas y objetos presentes en la colección así como su estado de conservación (Tabla 22).

Tabla 22. Huellas de desgaste en obsidiana			
Objeto	Huellas de desgaste con instrumento lítico (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
Cetro cilíndrico con remate globular	10	10	K (3), V (4), L (3)
<i>Anahuatl</i>	1	1	V (1)
Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel	1	1	V (1)
Aplicación semiesférica	1	1	V (1)
Pendientes de cabeza de pato	7	7	V (7)
Total de objetos estudiados	20	20	20

²⁸ Para este análisis se excluyeron los fragmentos de cabeza de pato, debido al mal estado de conservación en que se encuentran.



- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

Las tomas fotográficas hechas con microscopía estereoscópica, permitieron deducir el desgaste realizado sobre la superficie de todas las piezas de obsidiana empleando una herramienta lítica (laja o metate) (Fig. 52 y 53), pues con esta se aprecian rayones rectos bien marcados sobre una superficie lustrosa, mientras que adicionando algún abrasivo como por ejemplo, arena, la textura superficial se aprecia rugosa de textura uniforme y sobre la que se distribuyen gran cantidad de pequeñas partículas (Fig. 54).

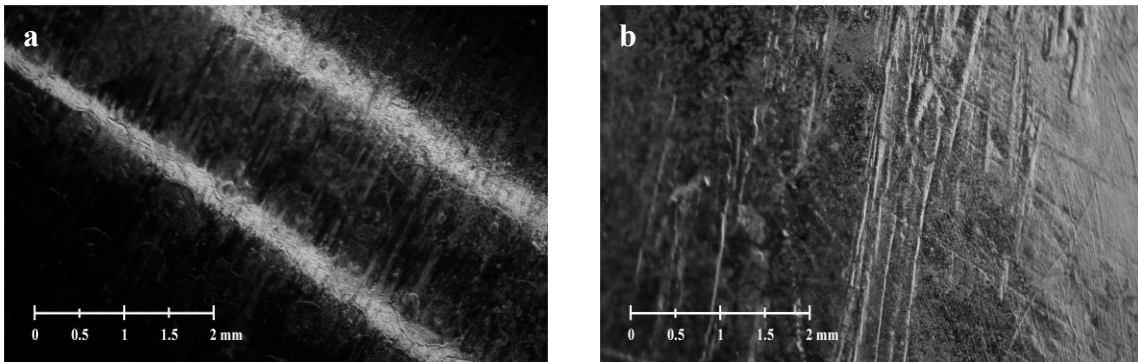


Figura 52. Superficies de cetro cilíndrico con remate globular (a) y *anahuatl* (b), ambos a 30x.

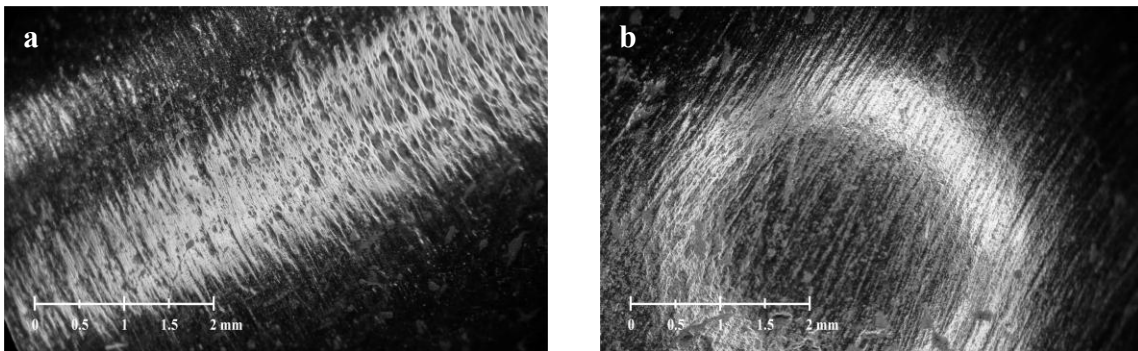


Figura 53. Superficies de remate de crótalo (a) y aplicación semiesférica (b) ambos a 30x.

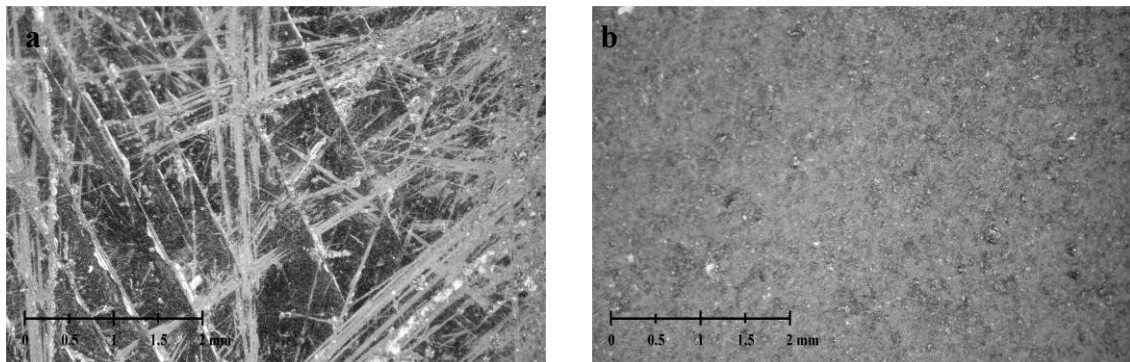


Figura 54. Desgastes experimentales hechos con laja de basalto sin empleo de abrasivos (a) y con ayuda de abrasivos (b), ambos a 30x.



- **Microscopia Electrónica de Barrido (SEM)**

Para identificar la roca empleada en los procesos de desgaste se observaron las réplicas de las piezas seleccionadas con el SEM y se compararon con sus equivalentes de las piezas experimentales.

De las 20 piezas analizadas a 100x, todas presentaron una superficie lisa en la que se aprecian bandas aplanadas del orden de las 100 μm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan formando otras de dimensiones variables, así como sucesiones de líneas más finas (Fig.55), las cuales coinciden con los desgastes experimentales hechos con basalto a diferencia de la riolita, la cual presenta una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas cruzadas por bandas irregulares y difusas de 33 μm de ancho (Fig. 56).

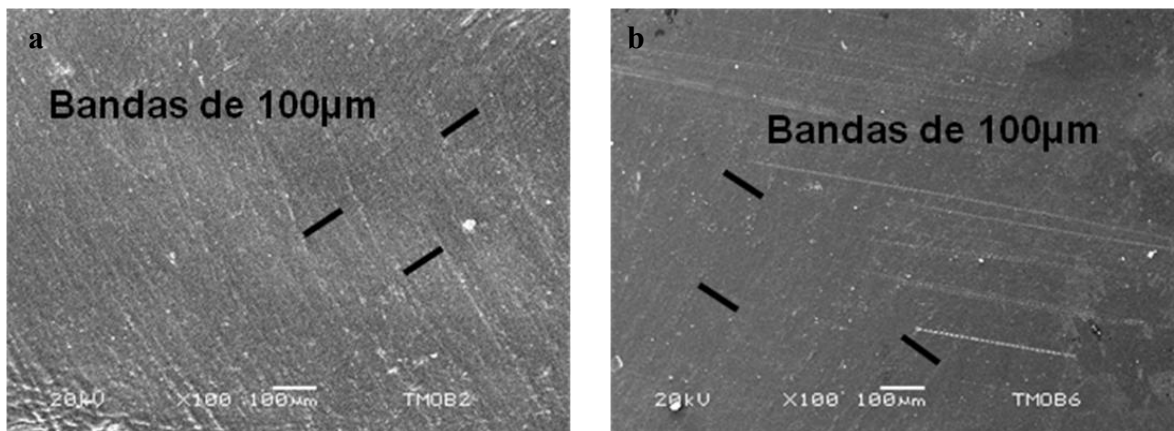


Figura 55. Superficie de cetro cilíndrico con remate globular (a) y *anahuatl* (a) ambos a 100x.

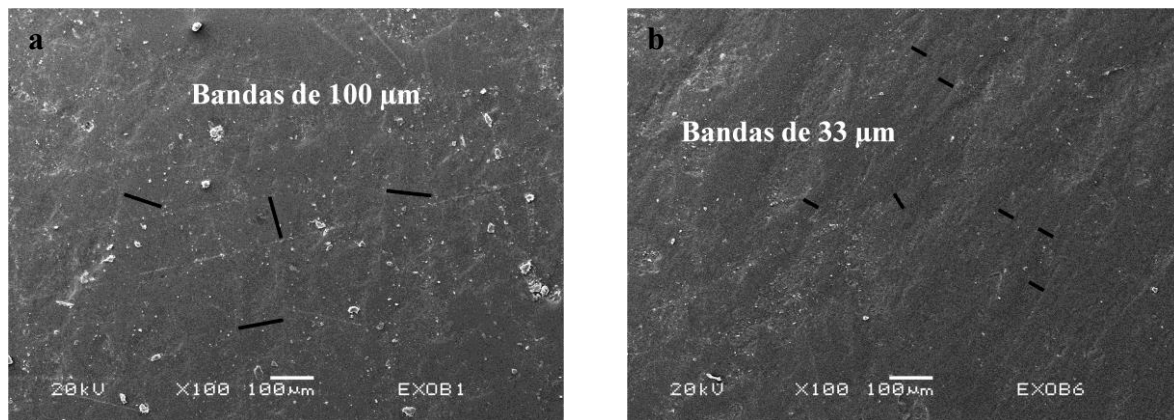


Figura 56. Desgaste experimental con basalto (a) y con riolita (b) ambos a 100x.



b) Análisis de huellas de trabajo en cortes

Al analizar los 20 objetos de obsidiana de la colección pudimos confirmar que nueve presentan evidencia de corte. Por la experiencia durante los experimentos se pudo constatar que el corte de obsidiana con abrasivos es prácticamente imposible, pues la obsidiana corta las tiras de piel y los cordeles vegetales (Tabla 23). Sin embargo al observar las piezas con microscopía estereoscópica se pudo constatar la presencia de rayones rectos paralelos en los cortes, evidencia del empleo de una herramienta lítica ya sea obsidiana o pedernal.

Tabla 23. Huellas de cortes en obsidiana			
Objeto	Huellas de corte con instrumento lítico (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
<i>Anahuatl</i>	1	1	V (1)
Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel	1	1	V (1)
Pendientes de cabezas de pato	7	7	V (7)
Total de objetos estudiados	9	9	9

- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

En las superficies de las piezas se puede observar sucesiones de líneas rectas paralelas bien marcadas que corren en diferentes direcciones (Fig. 57), sin embargo este rasgo lo comparten las herramientas de obsidiana y pedernal, las cuales a este nivel de observación no pueden ser distinguidas (Fig. 58).

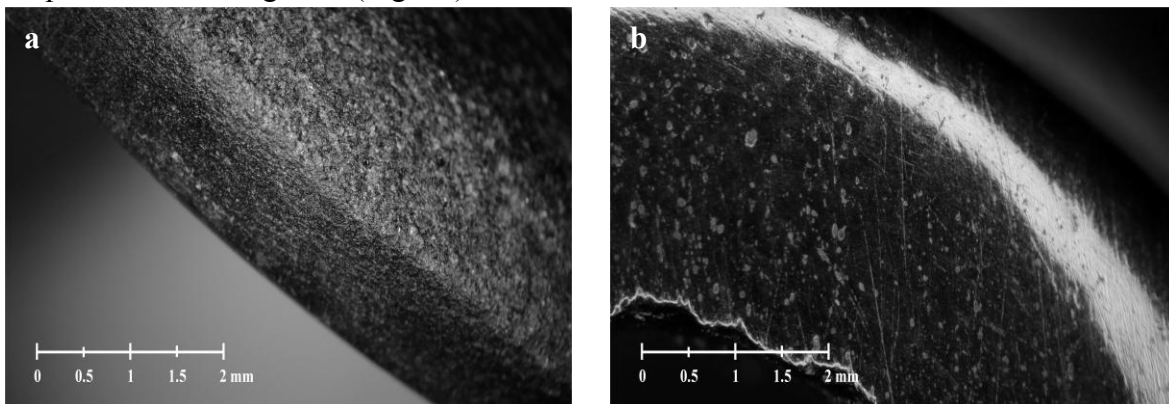


Figura 57. Corte en remate cilíndrico en forma de crótalo (a) y en *anahuatl* (b), ambos a 30x

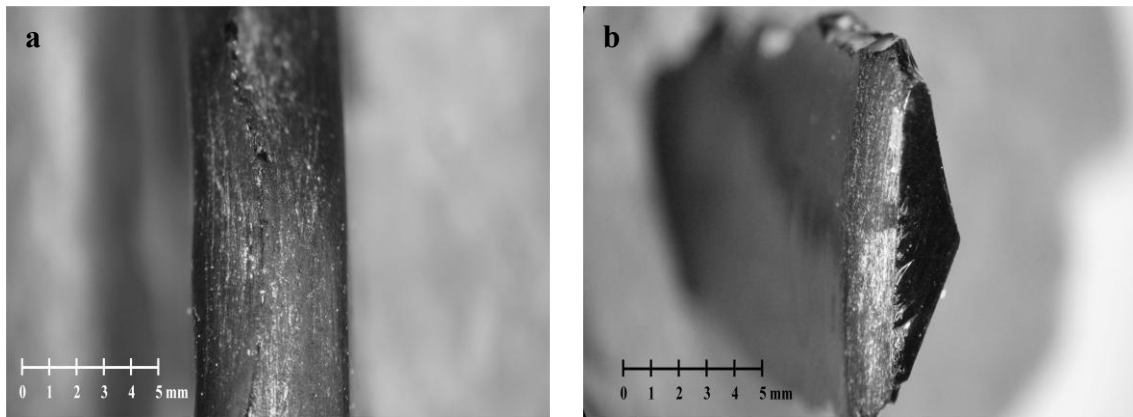


Figura 58. Corte experimental hecho con lasca de obsidiana (a) y pedernal (b), ambos a 10x.

- **Microscopia Electrónica de Barrido (SEM)**

Para determinar las herramientas líticas específicas empleadas para realizar los cortes, se observaron con SEM, y se compararon con micrografías de cortes hechos experimentalmente con herramientas de pedernal y obsidiana y la regularización de los mismos con las rocas empleadas para los desgastes.

El resultado del estudio mediante la aplicación del SEM a 1000x indica que las piezas arqueológicas presentan en los bordes una superficie con zonas aplanadas sobre las cuales se observan sucesiones de bandas formadas por aglomeraciones de líneas rectas-paralelas de 2 a 4 μm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (Fig. 59), rasgos que coinciden con el empleo de lascas de pedernal, a diferencia de los hechos con lascas de obsidiana, los cuales presentan líneas finas y rectas de 0.6 y 1.3 μm de anchura que pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura con pequeñas partículas (Fig. 60). La misma modificación vista a 100x presenta bandas rectas del orden de las 100 μm , dicho rasgo corresponde a la regularización de los rebordes o talones que quedan después del corte, la cual fue hecha con herramienta de basalto como en el caso de los desgastes (Fig. 61 y 62).

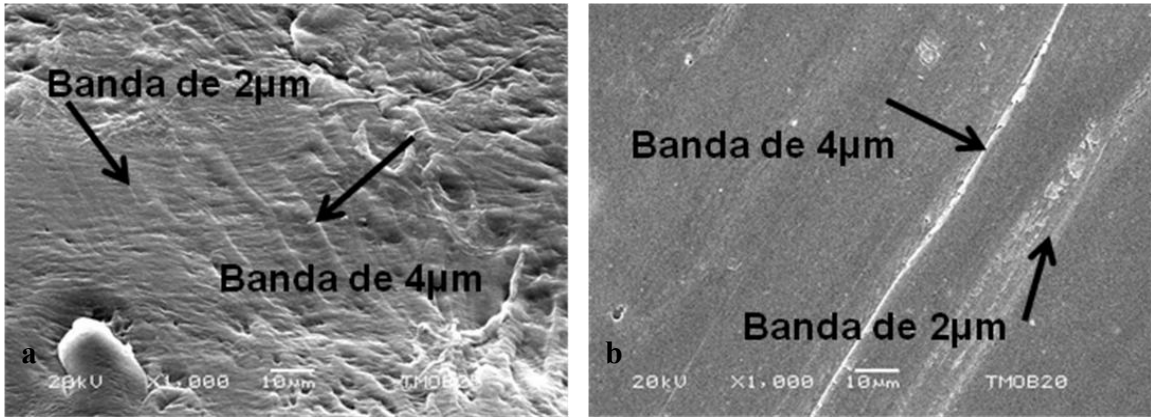


Figura 59. Borde de pendiente de cabeza de pato (a) y de *Anahuatl* (b), ambos a 1000x.

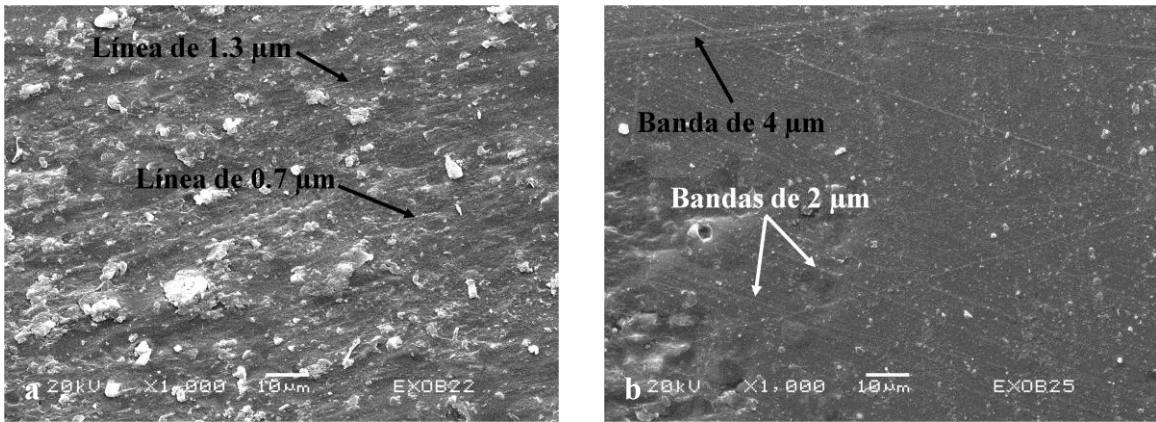


Figura 60. Corte experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambos a 1000x.

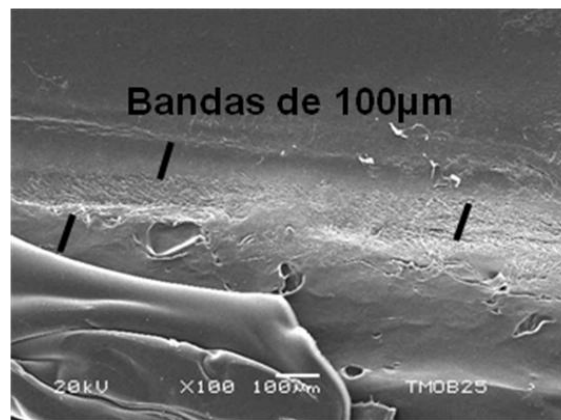


Figura 61. Borde de Cabeza de pato a 100x.

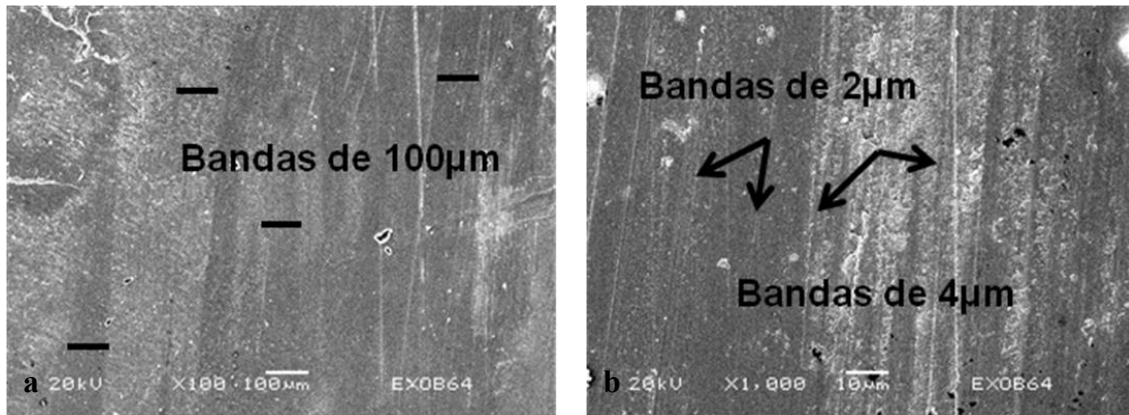


Figura 62. Corte con pedernal regularizado con basalto a 100x (a) y 1000x (b) respectivamente.

c) Análisis de huellas de trabajo en perforaciones

Dentro de los 20 objetos que componen la colección de análisis ocho objetos presentan perforación, las cuales fueron observadas con OM y SEM (Tabla 24).

Tabla 24. Huellas de perforaciones en obsidiana			
Objeto	Huellas de perforación con abrasivo (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel	1	1	V (1)
Pendientes de cabeza de pato	7	7	V (7)
Total de objetos estudiados	8	8	8



- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

Las piezas presentan en su perforación rayones muy finos sobre paredes lustrosas en el borde de la misma (Fig. 63). Ello coincide con las horadaciones en las que se emplearon abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal) animados con carrizo y agua (Fig. 64). A diferencia de las herramientas líticas (perforadores de obsidiana y pedernal), en las cuales se observan círculos concéntricos algo difusos sobre una textura rugosa y opaca sin bordes lustrosos (Fig. 65).

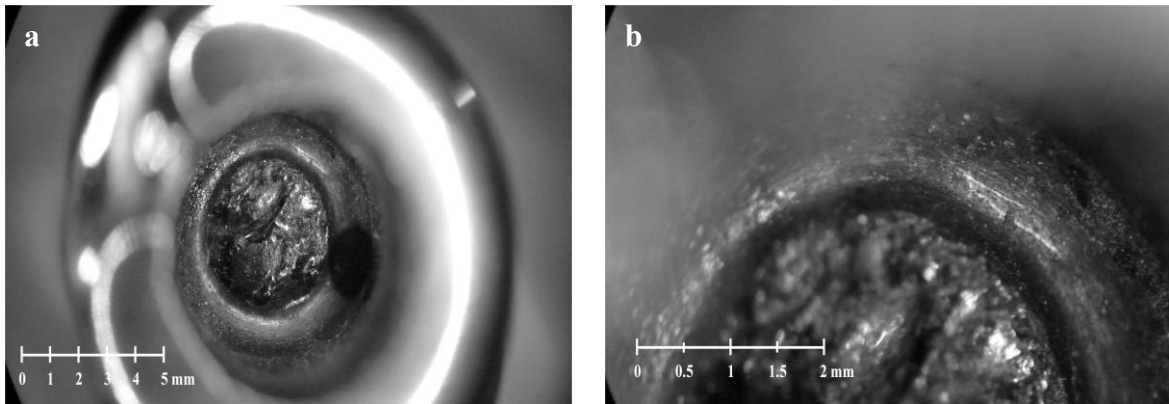


Figura 63. Perforación en remate cilíndrico en forma de crótalo a 10 (a) y 30x (b) respectivamente.

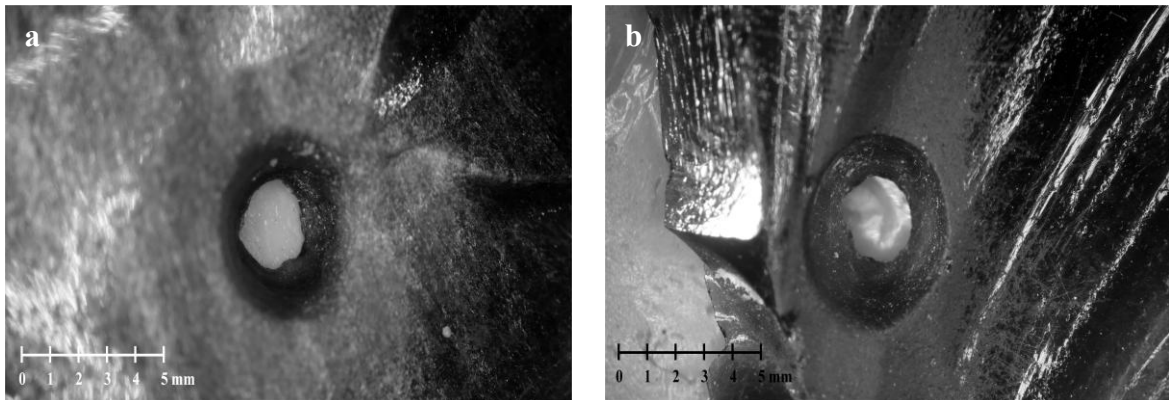


Figura 64. Perforación experimental hecha con arena (a) y polvo de pedernal (b) animados con carrizo ambas a 10x.

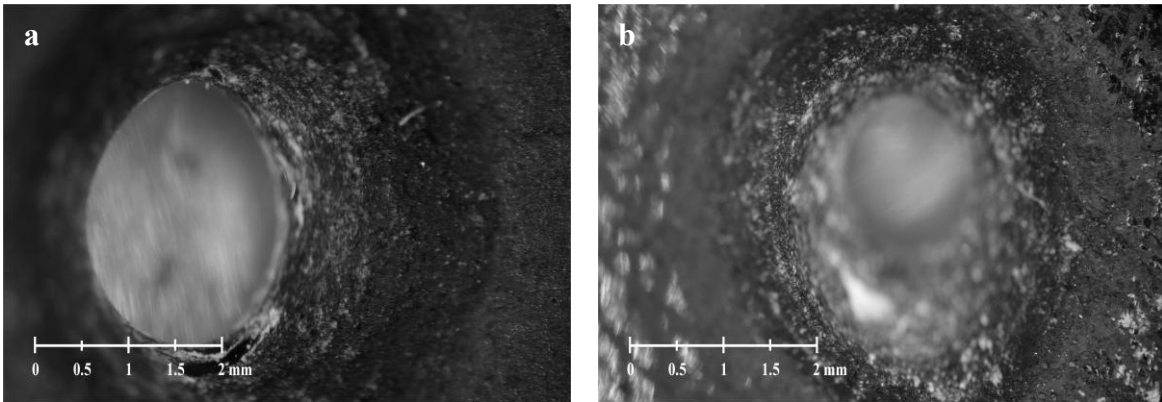


Figura 65. Perforación experimental hecha con perforador de obsidiana (a) y de pedernal (b) ambas a 30x.

- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

Al corroborar el empleo de abrasivo en la perforación de las piezas con OM, éstas fueron observadas con SEM a 1000x. A este nivel presentan una superficie muy rugosa cruzada por líneas rectas muy finas de 1 μm de anchura (Fig. 66), rasgo que coincide con el empleo de polvo de pedernal animado con carrizo, a diferencia del polvo de obsidiana, el cual se caracteriza por una textura rugosa con líneas finas de 0.6 μm de anchura y pequeñas partículas de diferentes dimensiones, mientras que con el empleo de ceniza volcánica se ve una textura rugosa y aplanada con líneas finas de 0.6 μm de anchura (Fig. 67).

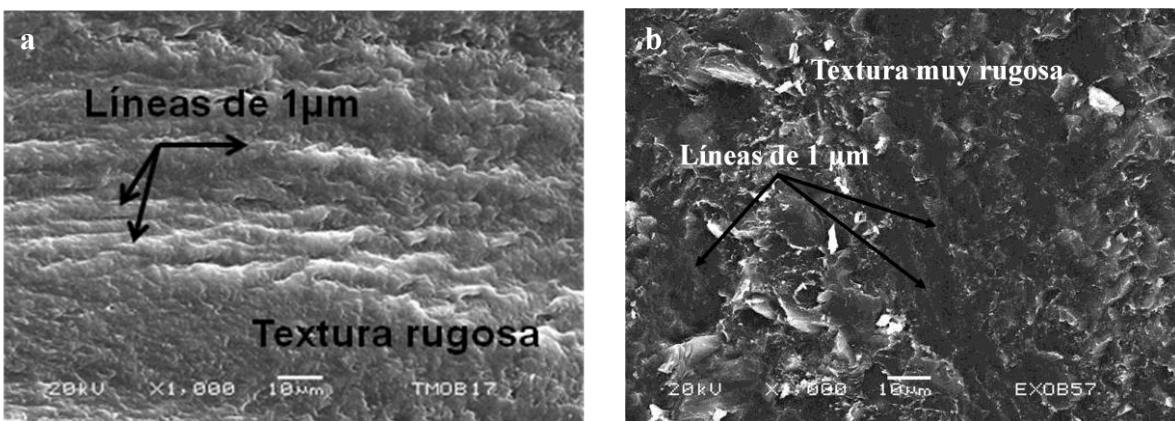


Figura 66. Perforación en remate cilíndrico en forma de crótalo (a) y perforación experimental hecha con polvo de pedernal (b), ambas a 1000x.

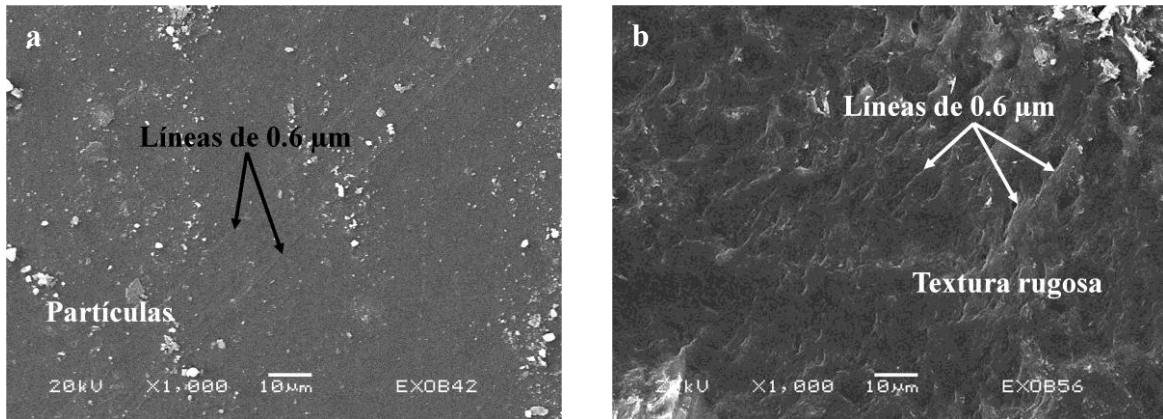


Figura 67. Perforación experimental hecha con polvo de obsidiana (a) y ceniza volcánica (b), ambas a 1000x.

d) Análisis de huellas de trabajo en incisiones

De los 20 objetos de obsidiana solo dos de ellos presentan incisiones, ambos fueron revisados con OM y SEM (Tabla 25).

Tabla 25. Huellas de incisiones en obsidiana			
Objeto	Huellas de incisión con instrumento lítico (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
<i>Anahuatl</i>	1	1	V (1)
Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel	1	1	V (1)
Total de objetos estudiados	2	2	2

- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

A simple vista y con OM se pueden observar en las incisiones de los objetos una gran cantidad de líneas rectas paralelas bien marcadas (Fig. 68 y 69), sin embargo es difícil a este nivel de observación diferenciar entre herramientas líticas de obsidiana y pedernal (Fig. 70).

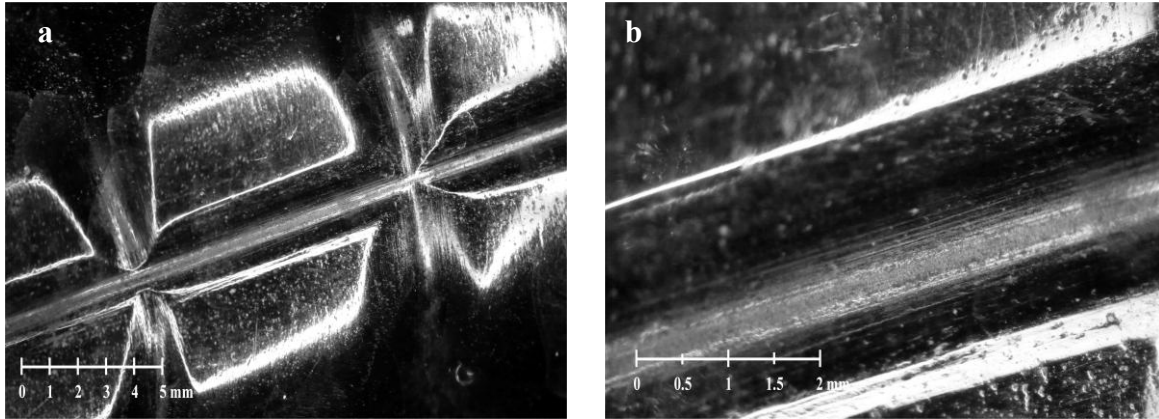


Figura 68. Incisiones en cetro cilíndrico en forma de crótalo a 10x (a) y a 30x (b)

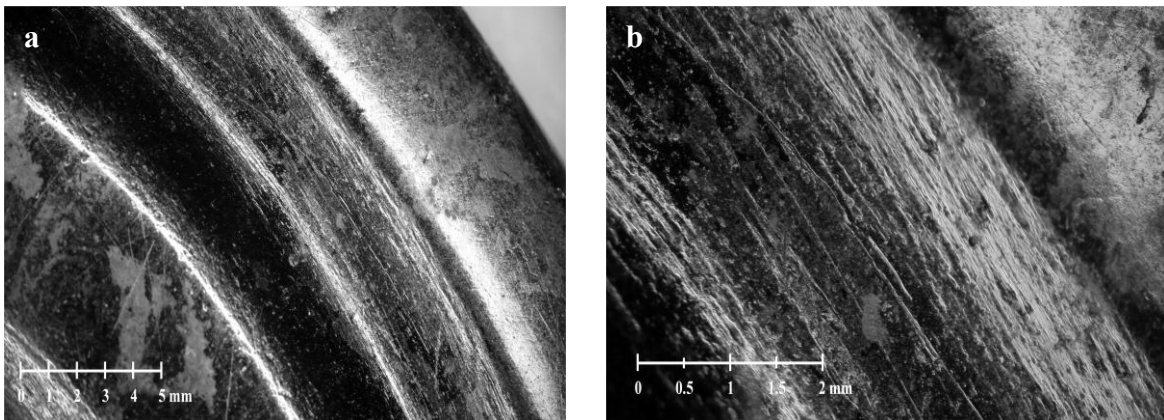


Figura 69. Incisión en *anahuatl* a 10x (a) y a 30x (b)

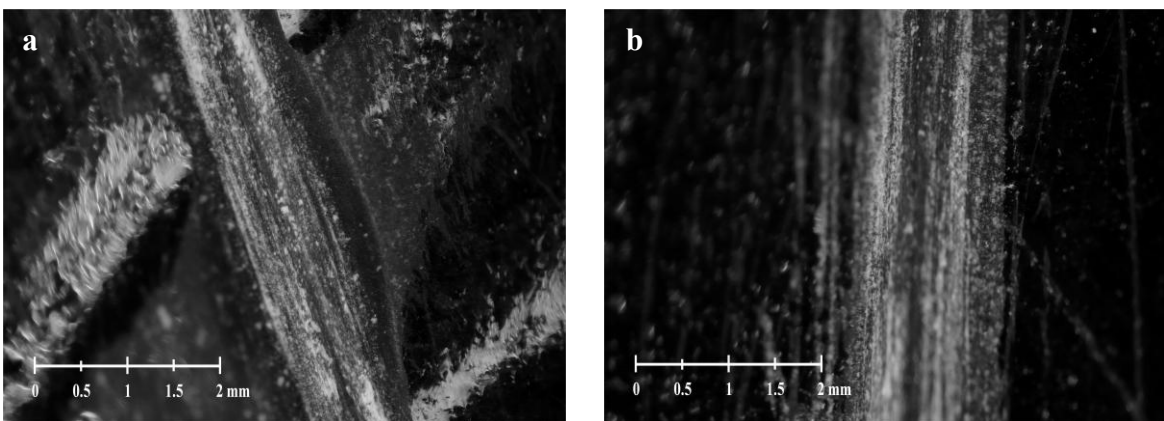


Figura 70. Incisión experimental hecha con lasca de obsidiana (a) y con lasca de pedernal (b) ambas a 30x.



- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

Para poder identificar la herramienta empleada en las incisiones de las piezas, éstas se observaron con SEM a 1000x, a este nivel de observación se pudieron identificar áreas alisadas con presencia de sucesiones de bandas rectas-paralelas formadas por aglomeraciones de líneas de 2 a 4 μm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados, así como también pueden apreciarse partículas de diversos tamaños (Fig. 71). Este rasgo coincide con las incisiones hechas experimentalmente con lascas de pedernal, a diferencia de las producidas con lascas de obsidiana, las cuales se caracterizan por ser líneas finas, rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 μm de anchura, que pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (Fig. 72).

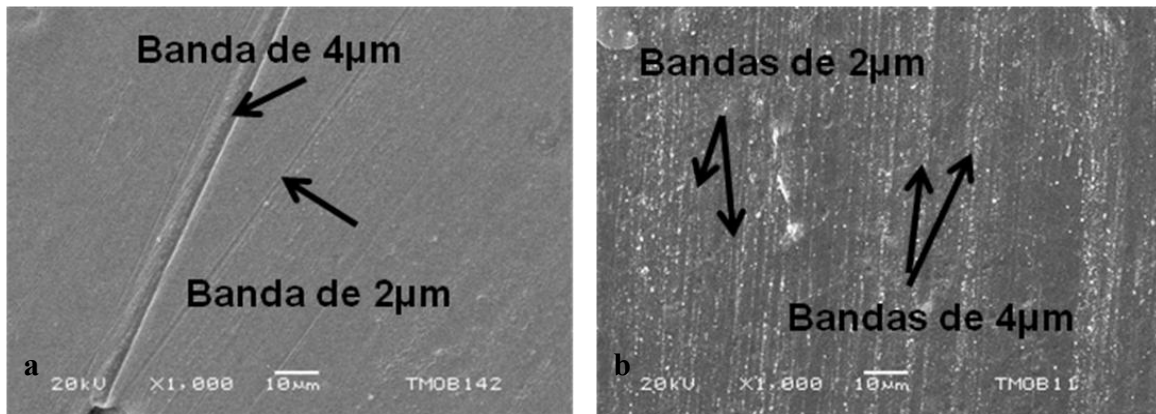


Figura 71. Incisión en crótalo (a) y en *anahuatl* (b) ambos a 1000x.

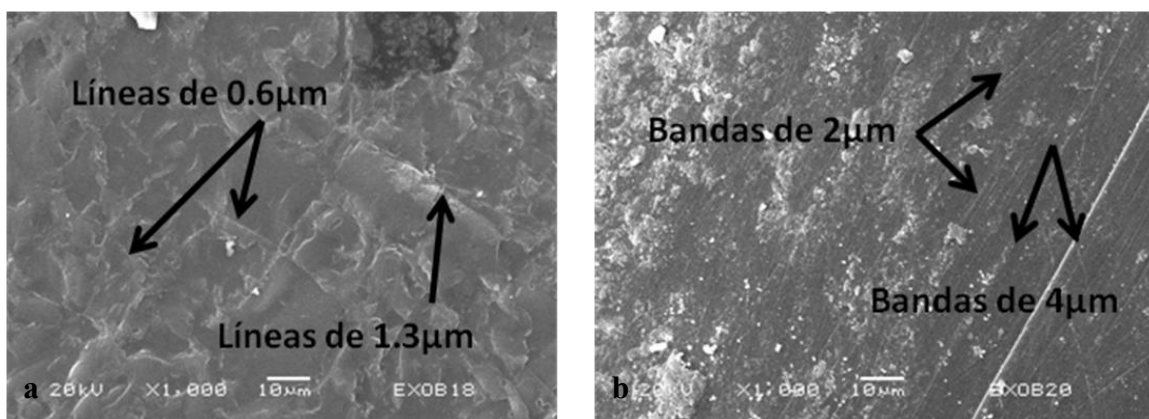


Figura 72. Incisión experimental hecha con lascas de obsidiana (a) y de pedernal (b), ambas a 1000x.



e) Análisis de huellas de trabajo en calados

De los 20 objetos que forman la colección solo uno presenta calado y fue revisado con OM y SEM (Tabla 26).

Objeto	Huellas de calado con instrumento lítico (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
<i>Anahuatl</i>	1	1	V (1)
Total de objetos estudiados	1	1	1

- Microscopía estereoscópica (OM)

A 10 y 30x el calado del *anahuatl* presenta líneas rectas paralelas bien marcadas sobre una superficie rugosa con bordes regularizados (Fig. 73), rasgo que coincide con los experimentos hechos con instrumentos líticos (obsidiana y pedernal) (Fig. 74), sin embargo resulta difícil distinguir la herramienta a este nivel de observación.

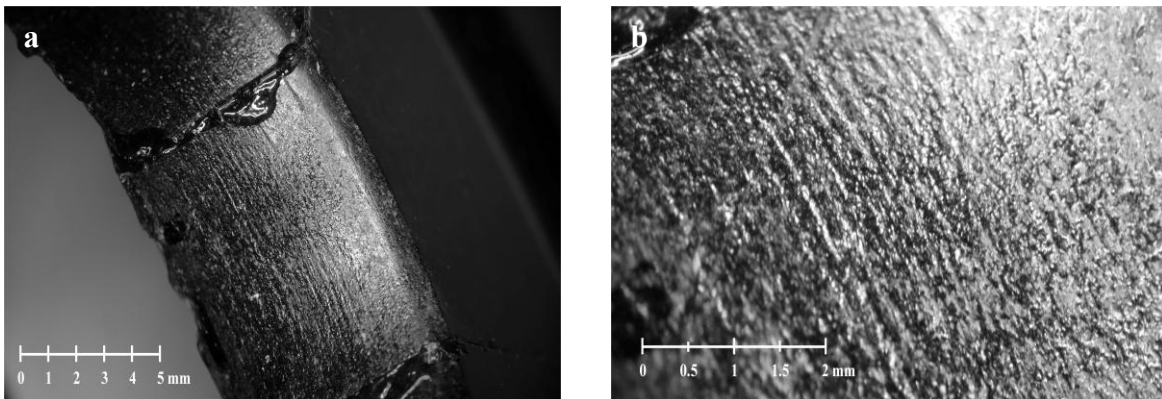


Figura 73. Calado de *anahuatl* a 10x (a) y 30x (b).

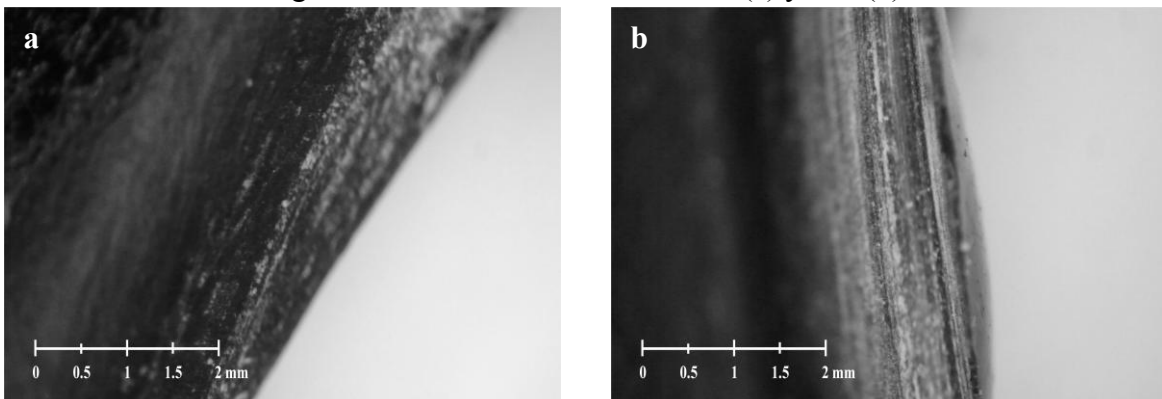


Figura 74. Calado experimental a 30x hecho con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b).



- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

Para determinar la herramienta empleada en el calado del *anahuatl*, dicha modificación se observó a 1000x, en la toma micrográfica se puede observar superficies alisadas con presencia de partículas de diversos tamaños y sucesiones de bandas formadas por aglomeraciones de líneas rectas-paralelas de 2 a 4 μm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (Fig. 75). Rasgo que coincide con el calado experimental hecho con lasca de pedernal, a diferencia del que se hizo con lascas de obsidiana, el cual presenta líneas finas, rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 μm de anchura, que se aglomeran para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (Fig. 76).

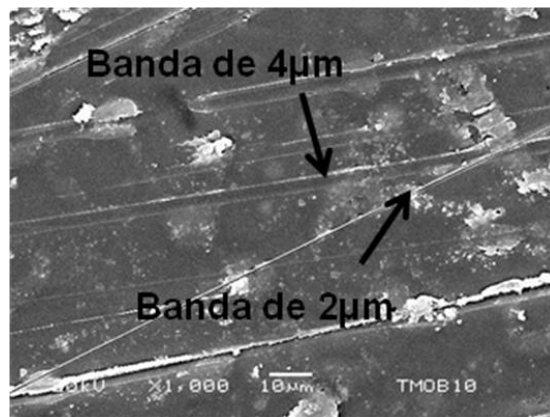


Figura 75. Calado de *anahuatl* a 1000x

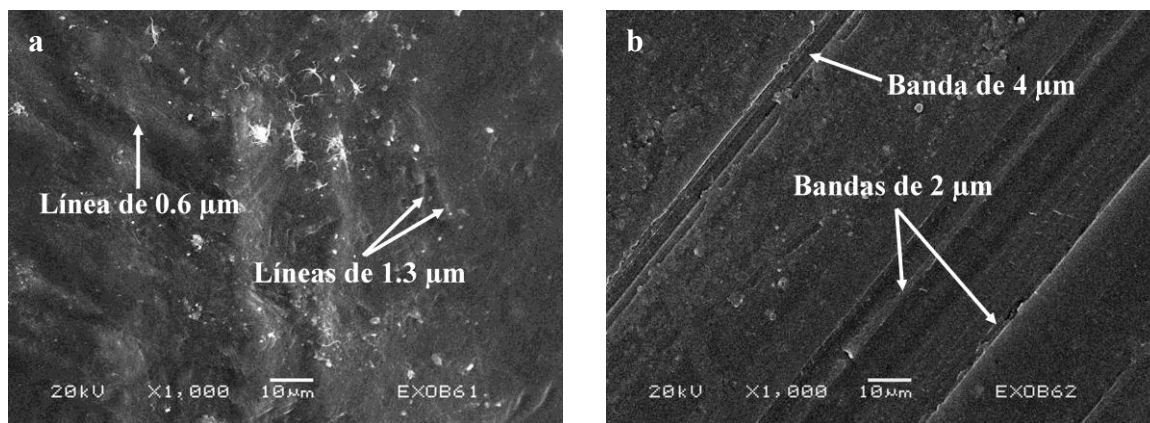


Figura 76. Calado experimental hecho con lascas de obsidiana (a) y lascas de pedernal (b).



f) Análisis de huellas de trabajo en acabados

Al observar la colección de objetos de obsidiana se pudo constatar que todos presentan acabados, 20 de ellos fueron analizados con OM y SEM (Tabla 27).

Objeto	Huellas de acabados con instrumento lítico (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
Cetro cilíndrico con remate globular	10	10	K (3), V (4), L (3)
<i>Anahuatl</i>	1	1	V (1)
Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel	1	1	V (1)
Pendientes de cabeza de pato	7	7	V (7)
Aplicación semiesférica	1	1	V (1)
Total de objetos estudiados	20	20	20

- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

En todos los objetos es posible apreciar superficies muy lustrosas con rayones rectos, aplanados y difusos que corren en diferentes direcciones (Fig. 77 y 78). Esta modificación sugiere el empleo de la combinación de un pulido con herramienta lítica y un bruñido con un material suave como la piel, los cuales cubren el desgaste inicial que se le dio a la pieza y dejan una superficie con mucho brillo y líneas rectas bien marcadas difícilmente detectables a simple vista pero muy evidentes a más ampliaciones (Fig. 79 y 80b). A diferencia del empleo de abrasivos como la arena, los cuales dejan una superficie con pequeños rayones algo difusos, una superficie menos brillante sobre textura rugosa (Fig. 80a y 81a).

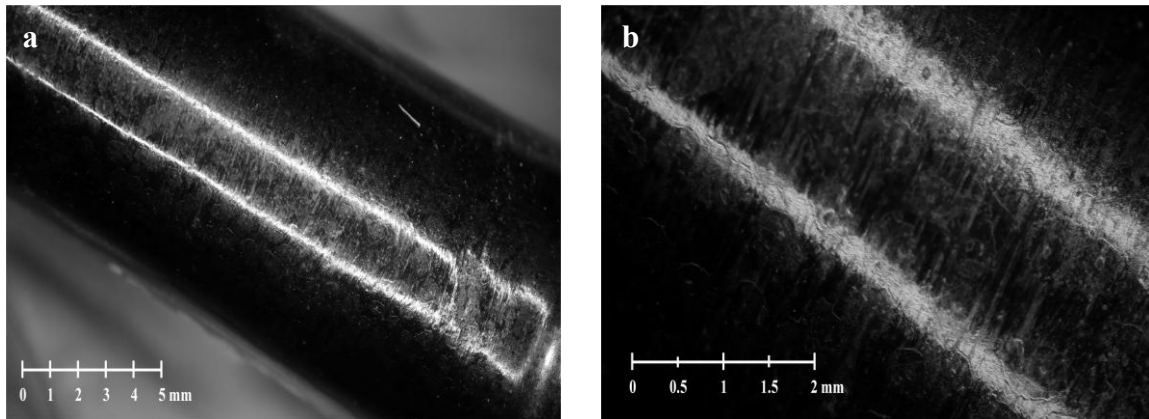


Figura 77. Acabado en cetro cilíndrico con remate globular a 10x (a) y 30x (b)

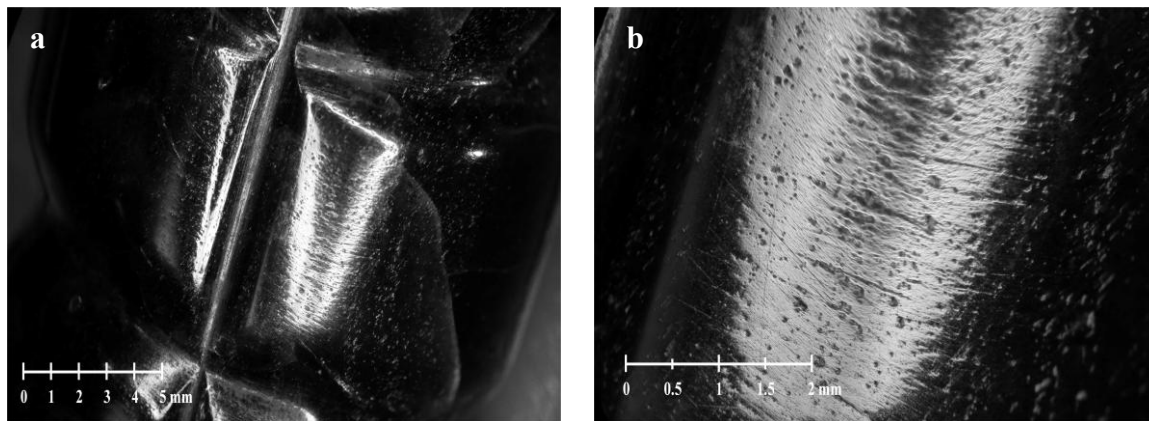


Figura 78. Acabado en remate cilíndrico en forma de crótalo a 10x (a) y 30x (b)

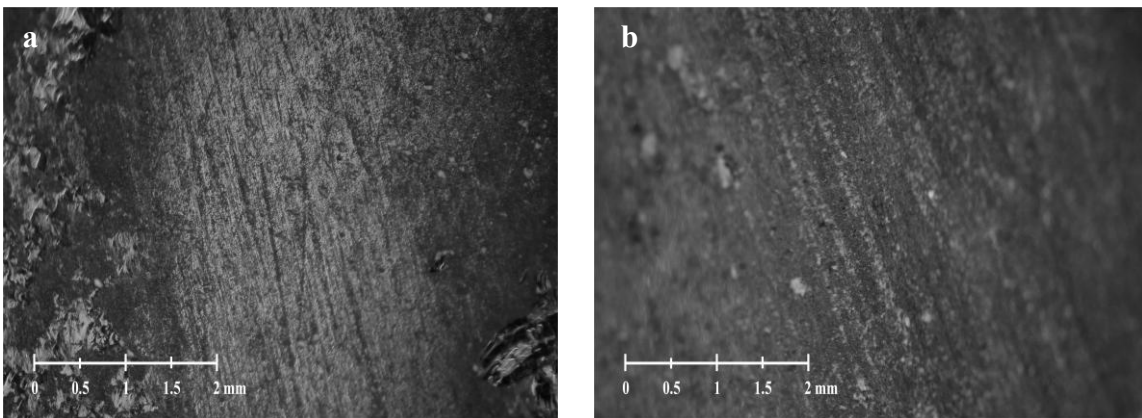


Figura 79. Acabados experimentales (pulidos) hechos con pulidor de laja de arenisca (a) y pulidor de nódulo de pedernal (b), ambos a 30x.

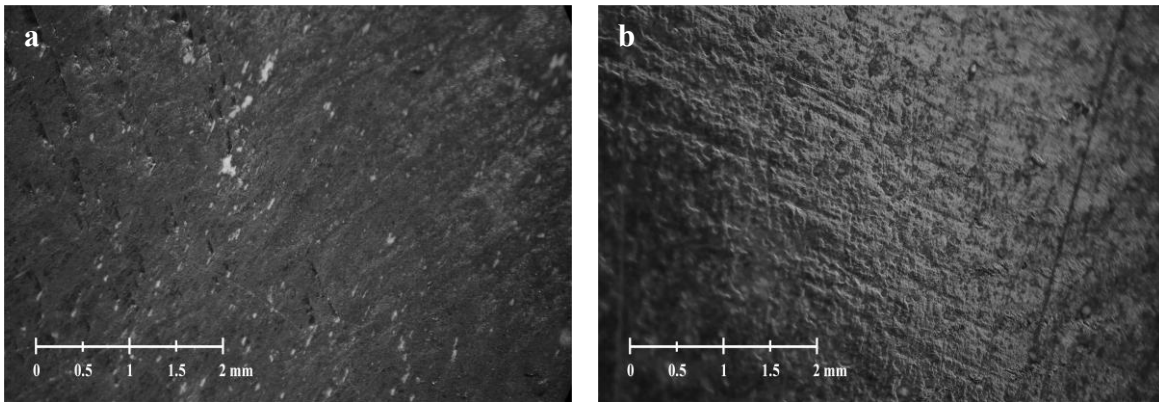


Figura 80. Acabados experimentales (pulidos) hechos con arena y piel (a) y con polvo de obsidiana y piel (b), ambos a 30x.

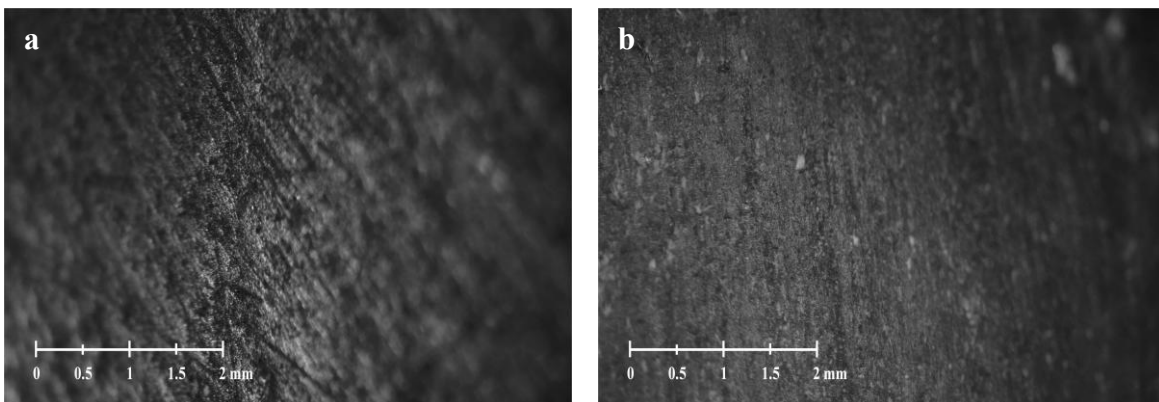


Figura 81. Acabados experimentales, pulido con arena y bruñido con piel (a) y pulido con pedernal y bruñido con piel (b), ambos a 30x.

- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

A 1000x amplificaciones los objetos de obsidiana presentan superficies lisas con sucesiones de bandas formadas por aglomeraciones de líneas rectas-paralelas bien marcadas y aplanadas de 2 a 4 μm de espesor con microrrayados internos muy finos (Fig. 82 y 83), rasgo que coincide con los pulidos hechos experimentalmente con nódulos de pedernal y con los bruñidos con piel (Fig. 83b). A diferencia de los acabados empleando pulido con arena y bruñido con piel, donde se aprecian líneas de 1.3 μm que se vuelven más difusas debido a que la piel alisa y aplanan los rasgos (Fig. 84a). Mientras que el pulido con polvo de obsidiana y bruñido con piel se caracteriza por líneas de pulido de 0.6 μm bastante difusas, por el empleo de piel que alisa y aplanan los rasgos (Fig. 84b). Por su parte el pulido



con arena y bruñido con piel deja líneas finas y difusas de 1 a 3 μm donde el uso de piel hace una textura plana y alisa los rasgos (Fig. 85).

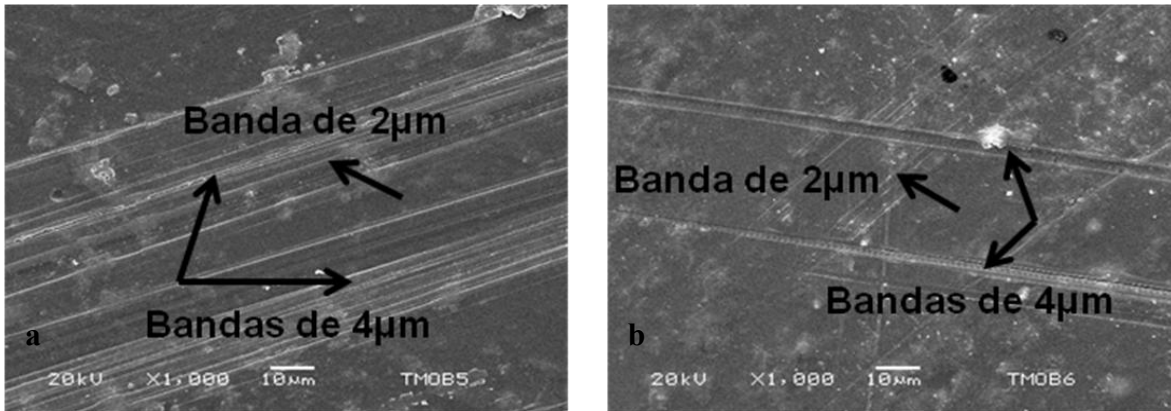


Figura 82. Acabado en cetro cilíndrico con remate globular (a) y cetro cilíndrico en forma de crótalo (b) ambos a 1000x.

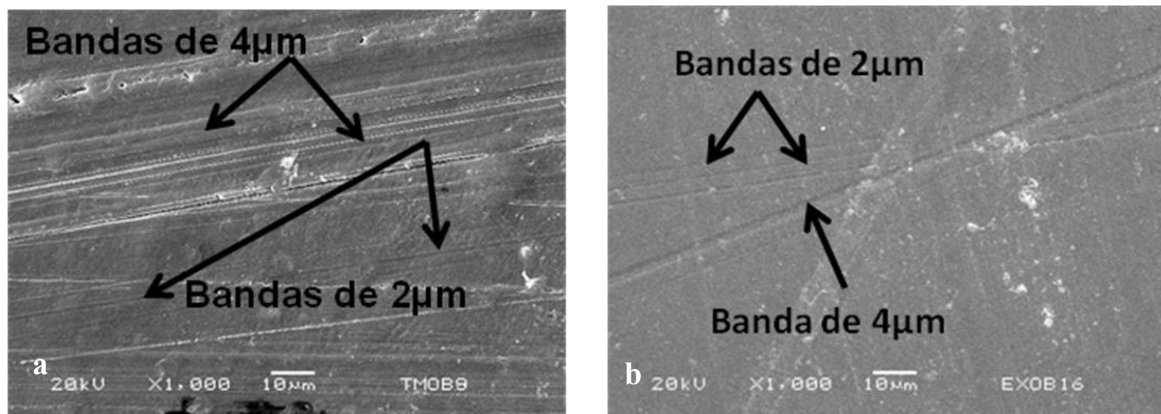


Figura 83. Acabado en *anahuatl* (a) y pulido experimental con nódulo de pedernal y bruñido con piel (b), ambos a 1000x.

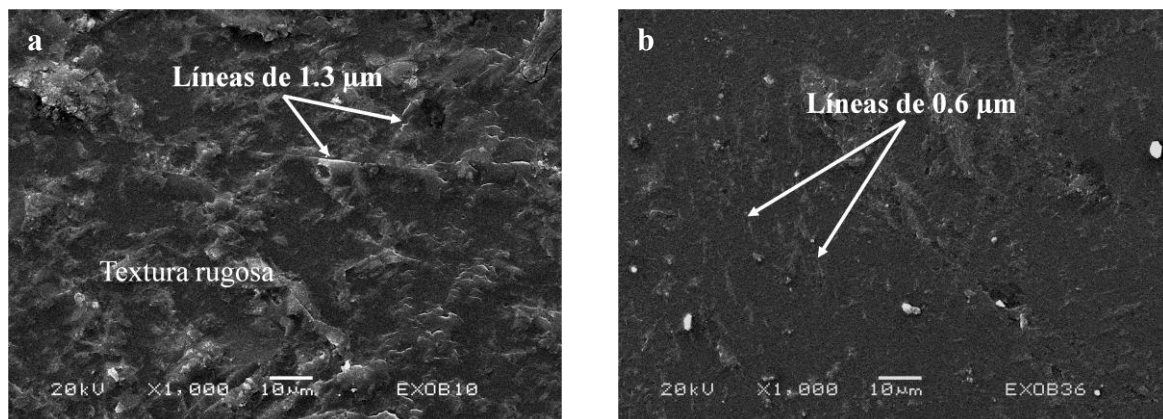


Figura 84. Pulido experimental con arena y bruñido con piel (a) y pulido con polvo de obsidiana y bruñido con piel (b) ambos a 1000x.

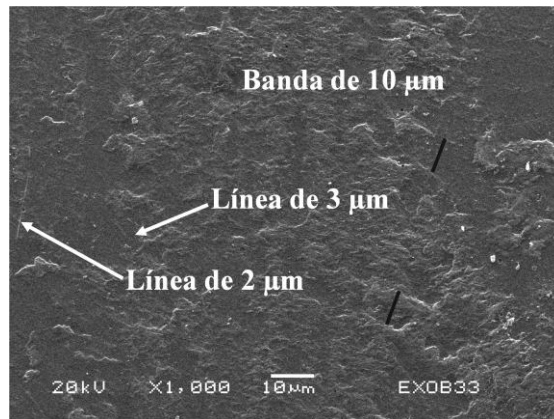


Figura 85. Pulido de arena y bruñido con piel a 1000x.



5.5.2 Modificaciones en piedras verdes y mármol

a) Análisis de huellas de trabajo en desgastes

Los 619 objetos de piedra verde procedentes de los edificios aledaños presentan desgastes en sus superficies, de los cuales, para su análisis empleando Microscopía Estereoscópica y Electrónica de Barrido se eligió una muestra representativa del 10% relacionada con su estado de conservación, morfología y la presencia de pigmentos y consolidantes para restaurarlos (pues estos dificultan o imposibilitan la toma de muestras con la cinta replicante) (Tabla 28).

Objeto	Huellas de desgaste con instrumento lítico (MO)	Identificada con MEB	Ofrenda
Cuentas (aluminosilicatos y jadeítas)	33	33 (andesita (22) y caliza (11))	K (10), N (8), T (4), U (4), S (2), 16 (2), X (2), 78 (2)
Penates (mármol)	8	8 (basalto)	H (7), J (1)
Olla pulquera (mármol)	1	1 (basalto)	H (1)
Tambor (mármol)	8	8 (basalto)	H (5), J (1), 78 (2)
Caparazón de tortuga (mármol)	2	2 (basalto)	78 (2)
Cetro serpentiforme (mármol)	3	3 (basalto)	H (1), 78 (2)
Silbato (mármol)	1	1(basalto)	78 (1)
Pendiente rectangular (aluminosilicato)	1	1 (andesita)	U(1)
Pendiente trapezoidal (jadeíta)	1	1 (caliza)	V (1)
Figura N/D (aluminosilicato)	1	1 (andesita)	78 (1)
Pendiente zoomorfo (aluminosilicato)	1	1 (andesita)	78 (1)
Placa zoomorfa (aluminosilicato)	1	1 (andesita)	78 (1)
Orejera (aluminosilicato)	2	2 (andesita)	78 (2)
Pendiente chontal (aluminosilicato)	1	1 (basalto)	N (1)
Fragmento pendiente (aluminosilicato))	1	1 (andesita)	N (1)
Pendiente chontal (aluminosilicato)	1	1 (basalto)	78 (1)
Fig. Antropomorfa Teotihuacan-Guerrero (aluminosilicato)	2	2 (basalto)	78 (2)
Total de objetos estudiados	68	68	68



- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

Durante el análisis fue posible detectar el empleo de herramientas líticas para desgastar sin ayuda de abrasivos, ya que presentan superficies con rayones difusos y aplanados sobre áreas muy brillantes y lustrosas (Fig. 86y 87a), a diferencia del empleo de abrasivos, los cuales producen superficies rugosas con textura uniforme, constituida por líneas muy finas y partículas pequeñas (87b). En todas las piezas también se observan líneas muy finas, que indican el empleo de acabados (pulido y bruñido).

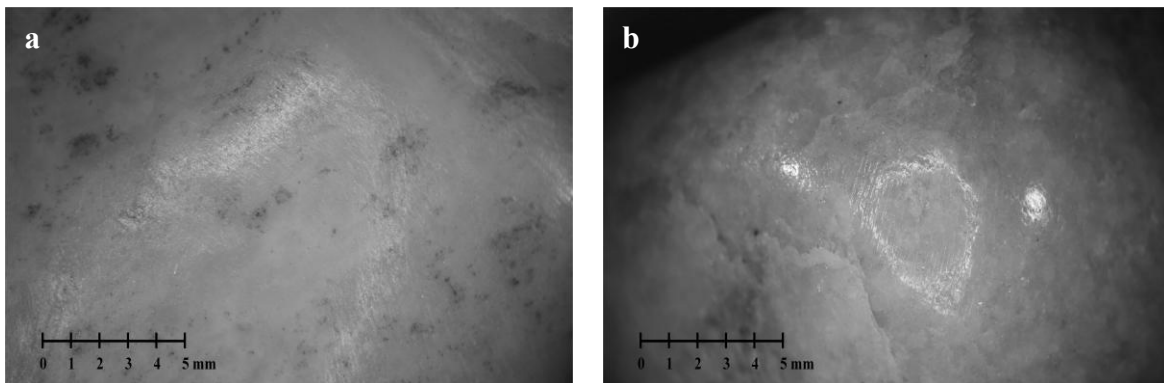


Figura 86. Superficie de “penate” en mármol (a) y de cuenta tipo rueda en piedra verde (b) ambos a 10x.

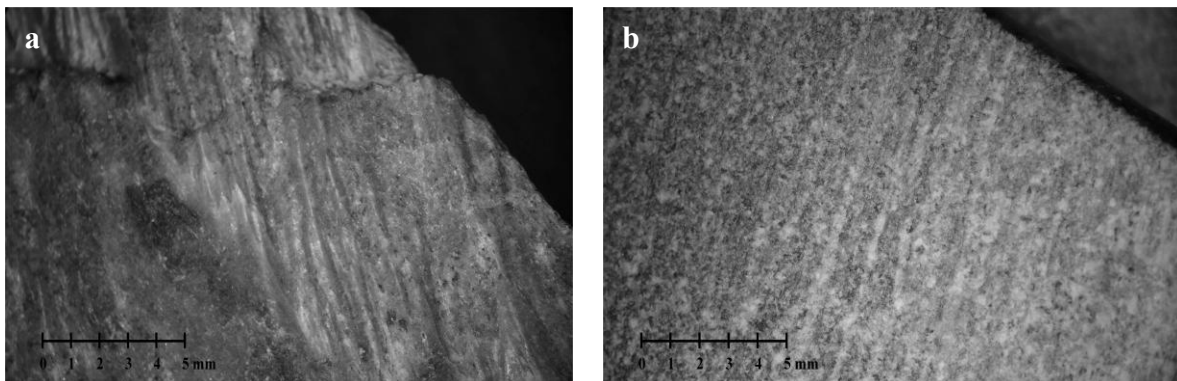


Figura 87. Desgaste experimental con laja de basalto sin empleo de abrasivos (a) y con ayuda de abrasivos (arena) (b), ambos en alsp a 10x.

- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

Para poder identificar la herramienta empleada en los desgastes se recurrió a observar las modificaciones a 100x, donde fue posible detectar tres patrones. El primero lo integran las 23 piezas de mármol; penates (8), tambores (8), caparazones de tortuga (2), flautas (1), olla pulquera (1) y cetros serpentiformes (3), procedentes de las ofrendas H, J y 78



correspondientes a las etapas VI y VII. Así como también el pendiente chontal y las dos figuras antropomorfas una “Mezcala” y la otra Teotihuacan-Guerrero de la ofrenda 78, etapa VI, y el pendiente chontal de la ofrenda N, etapa V. En estas piezas es posible apreciar bandas aplanadas del orden de las 100 μm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (Fig. 88), rasgo que coincide con el desgaste experimental hecho con lajas de basalto. En contraste el empleo de riolita, deja una superficie muy rugosa de textura irregular donde se aprecia la estructura del mármol rota, con bandas difusas de aproximadamente 33 μm de grosor, las cuales corren en diversas direcciones y se entrecruzan (Fig. 89).

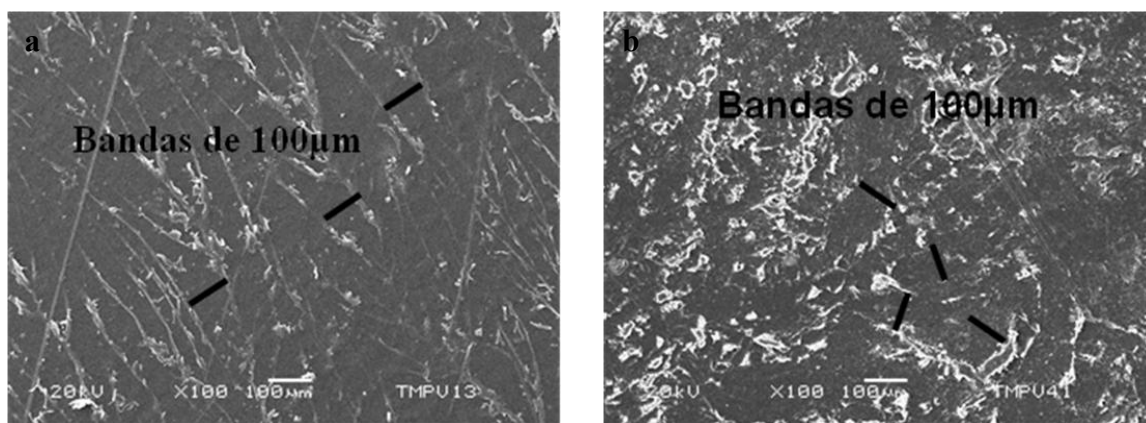


Figura 88. Superficie de “Penate” de mármol (a) y de pendiente chontal (b), ambos a 100x.

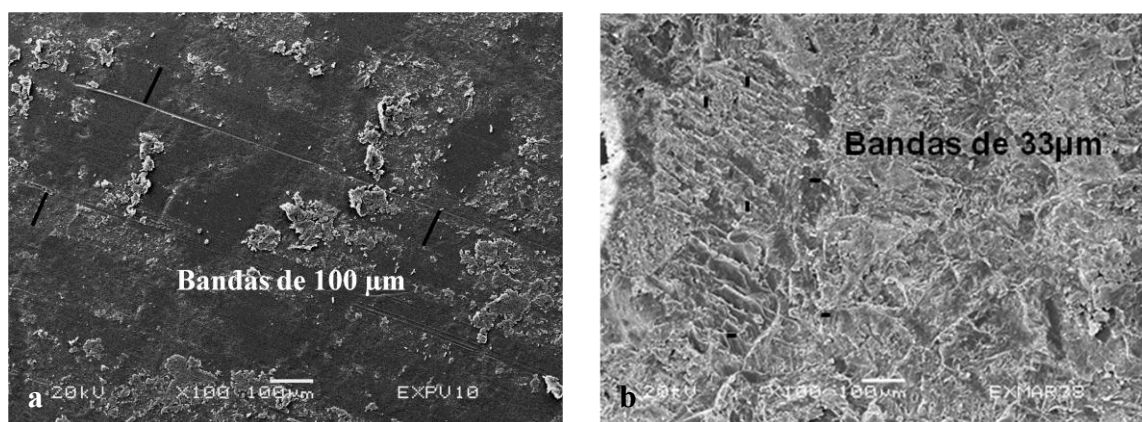


Figura 89. Desgaste experimental con basalto en mármol (a) y riolita en mármol (b), ambos a 100x.

El segundo lo conforman 22 cuentas procedentes de la ofrenda K (3), de la N (7), S (1), T (2), U (3), X (2), 16 (2) y 78 (2) correspondientes a las etapas constructivas IVb a la



VII, tres pendientes de la ofrenda U, V y 78 de las etapas IVb, V y VI, respectivamente, una placa rectangular y una figura no determinable, ambas de la ofrenda 78, etapa VI, dos orejeras de carrete de la ofrenda 78 de la etapa VI y el fragmento de pendiente de la ofrenda 78 de la etapa VI. Estos elementos presentan superficies cruzadas por bandas irregulares de aproximadamente $66\ \mu\text{m}$ de espesor, rasgo que coincide con los desgastes experimentales hechos con andesita (Fig. 90 y 91a), a diferencia de la arenisca, la cual se caracteriza por una superficie rugosa donde se aprecian sucesiones de bandas rectas-paralelas y entrecruzadas del orden de las $10\ \mu\text{m}$ de ancho debido a la aglomeración de líneas muy finas de $3\ \text{a}\ 3.5\ \mu\text{m}$ de anchura (Fig. 91 b).

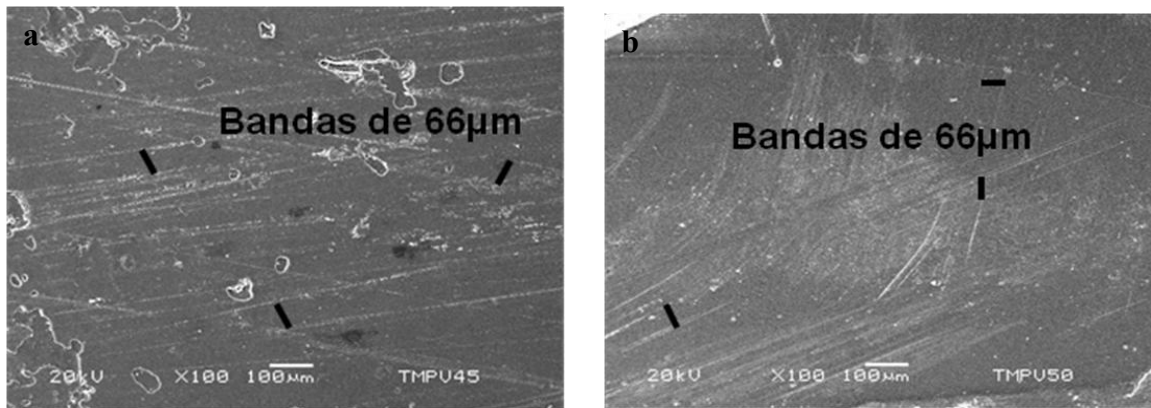


Figura 90. Fragmento de pendiente (a) y cuenta fitomorfa (b) ambos de ALSP a 100x.

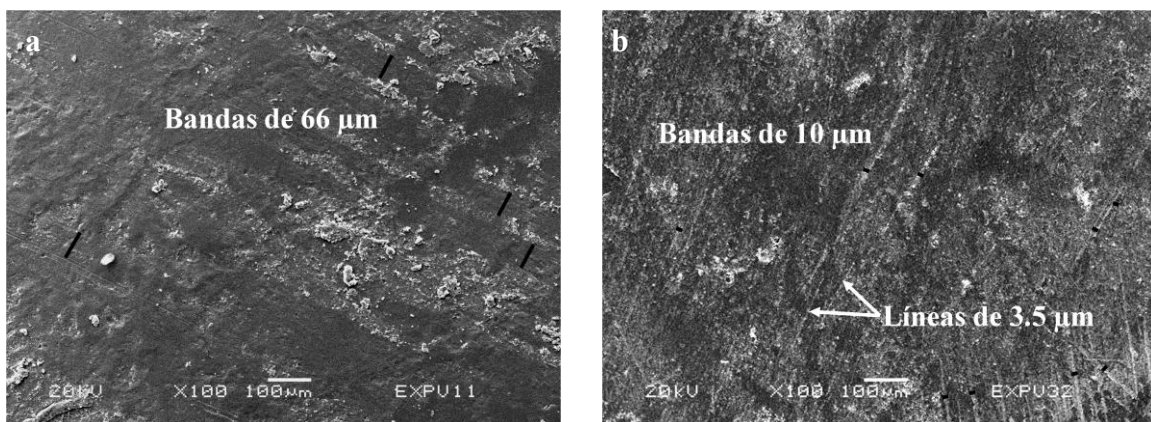


Figura 91. Desgaste experimental con andesita (a) y con arenisca (b) ambos en ALSP a 100x.

El tercero lo componen 11 cuentas procedentes de las ofrendas K (6), N (1), S (1), T (2) y de la U (1) y un pendiente trapezoidal de la ofrenda V, que corresponden a las etapas



constructivas IVb a la VII. En ellas es posible apreciar superficies donde se alternan zonas lisas y rugosas, bandas irregulares y difusas que van de 20-60 μm de grosor, así como líneas bien marcadas y en algunos casos difusas de 4 μm de anchura (Fig. 92), este rasgo coincide con el empleo de roca caliza para desgastar superficies (Fig. 93a). A su vez, la riolita produce superficies donde se alternan zonas lisas y rugosas con bandas irregulares y difusas del orden de las 33 μm de grosor, las cuales llegan a entrecruzarse (Fig. 93b).

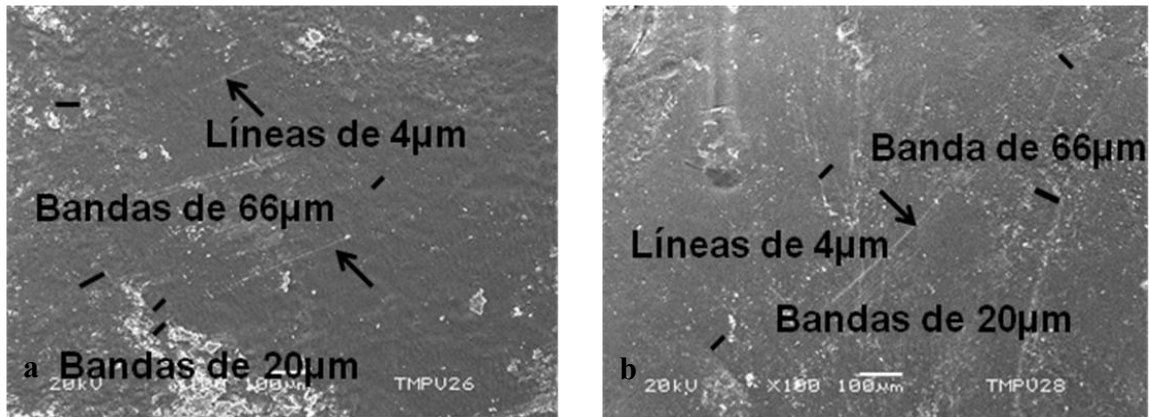


Figura 92. Cuenta esfera (a) y cuenta rueda (b), ambas de ALSP a 100x.

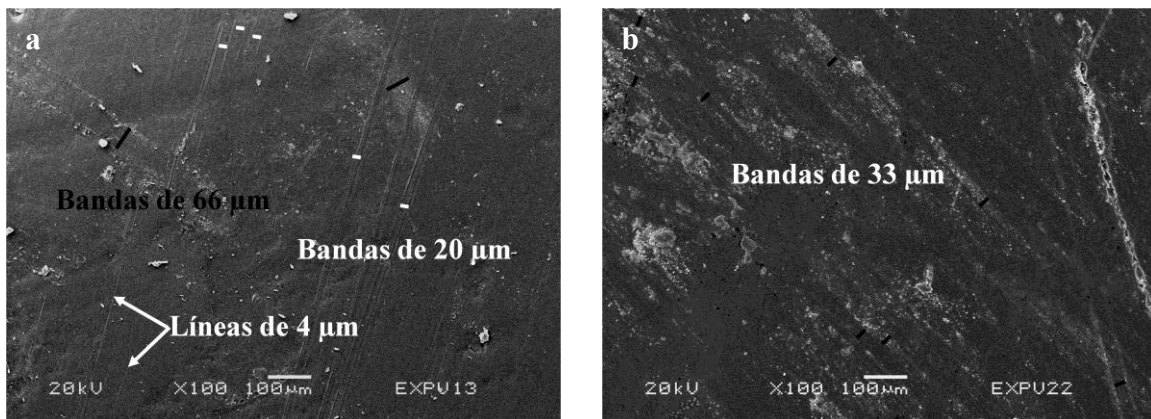


Figura 93. Desgaste experimental con caliza (a) y con riolita (a), ambas en ALSP a 100x.

b) Análisis de huellas de trabajo en cortes

De los 69 objetos analizados con Microscopía Estereoscópica y Electrónica de barrido 27 presentan cortes en sus paredes, los cuales en todos los casos se encuentran regularizados, (no tienen reborde ni escalón producto de la presión en el corte) con las herramientas con las cuales fueron desgastados y se mencionaron con anterioridad, estas son basalto, andesita y caliza (Tabla 29).



Tabla 29. Huellas de corte en piedra verde y mármol

Objeto	Huellas de corte con instrumento lítico (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
Penates (mármol)	8	8 (obsidiana) regularizado con basalto	H (7), J (1)
Olla pulquera (mármol)	1	1 (obsidiana) regularizado con basalto	H (1)
Cetro serpentiforme (mármol)	3	3 (obsidiana) regularizado con basalto	H (1), 78 (2)
Pendiente rectangular (aluminosilicato)	1	1 (obsidiana) regularizado con andesita	U(1)
Pendiente trapezoidal (jadeíta)	1	1 (obsidiana) regularizado con caliza	V (1)
Placa zoomorfa (aluminosilicato)	1	1 (obsidiana) regularizado con andesita	78 (1)
Orejera (aluminosilicato)	2	2 (obsidiana) regularizado con andesita	78 (2)
Fragmento pendiente (aluminosilicato)	1	1 (obsidiana) regularizado con andesita	N (1)
Total de objetos estudiados	18	18 (obsidiana)	18

- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

Los cortes de los objetos presentan sucesiones de líneas rectas paralelas bien marcadas (Fig. 94 y 95), rasgo que deja el empleo de herramientas líticas, sin embargo a estas ampliificaciones resulta complicado identificar la herramienta específica (obsidiana o pedernal) (Fig. 95). Por su parte el empleo de abrasivos como la arena producen líneas muy finas y bastante difusas sobre paredes lustrosas (Fig. 96).

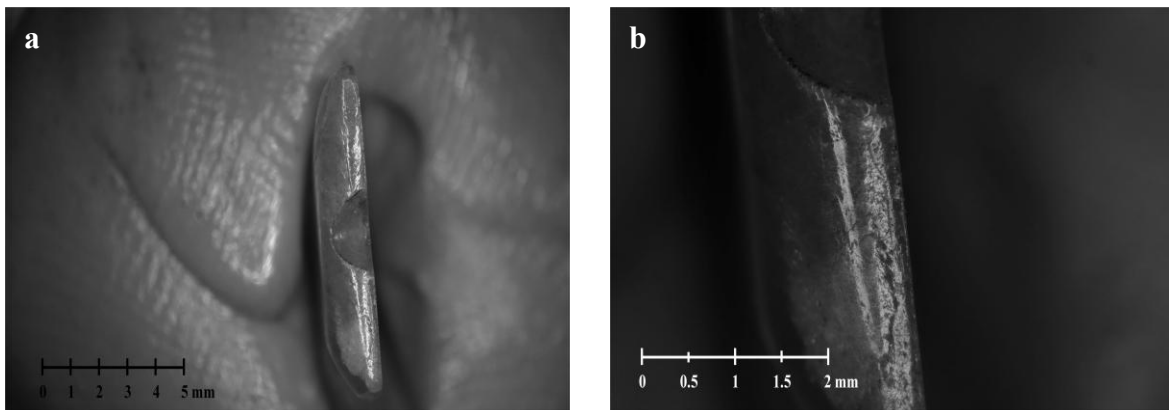


Figura 94. Pared de pendiente trapezoidal a 10x (a) y 30x (b).

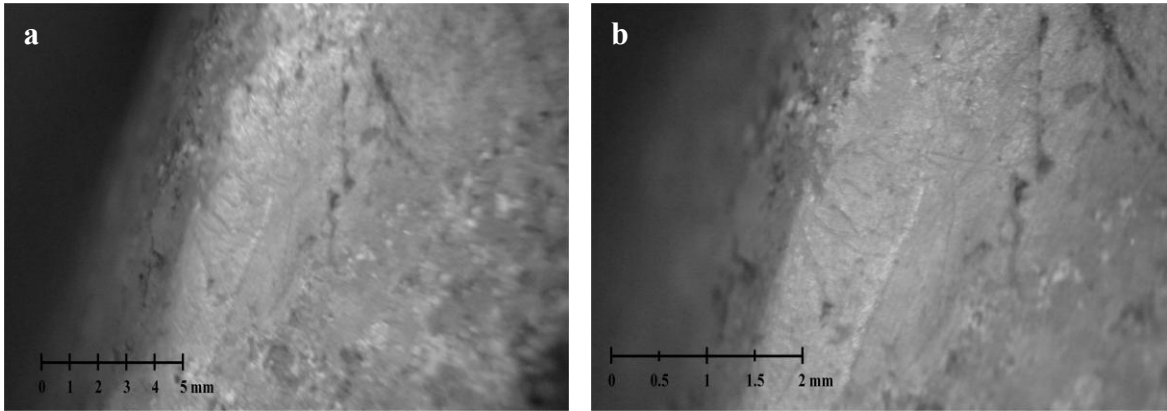


Figura 95. Pared de placa zoomorfa a 10x (a) y 30x (b).

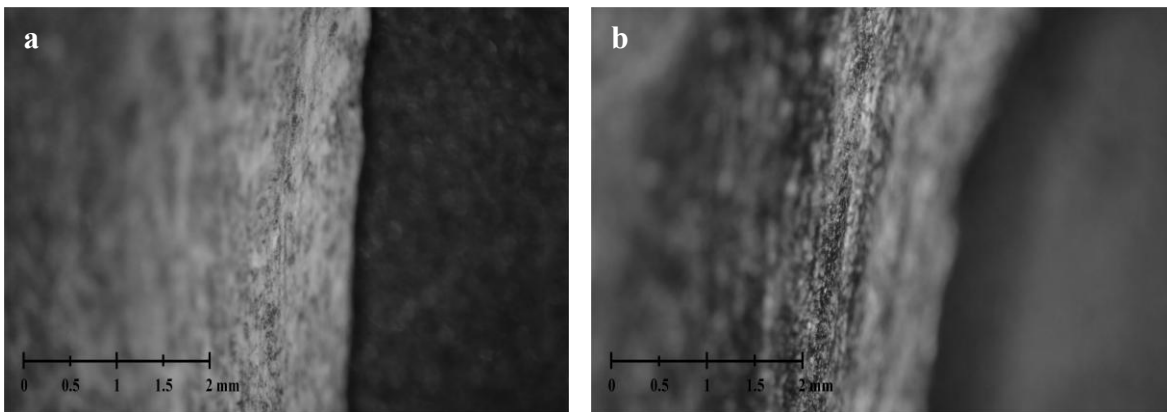


Figura 96. Corte experimental hecho con lascas de obsidiana (a) y pedernal (b), ambos en ALSP a 30x.

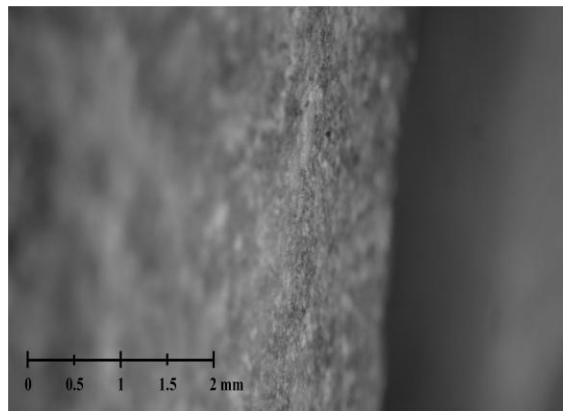


Figura 97. Corte experimental hecho con arena y tiras de piel en ALSP a 10x.

- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

Los 18 objetos estudiados presentan a 1000x el mismo patrón de huellas, esto es líneas finas, rectas y espaciadas que van de 0.6 y 1.3 μm de anchura, las cuales pueden



aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (Fig. 98 y 99). Estos rasgos los presentan los cortes experimentales hechos con lascas de obsidiana, en contraste, el pedernal se caracteriza por áreas alisadas con sucesiones de bandas formadas por aglomeraciones de líneas rectas paralelas de 2-4 μm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (Fig. 100).

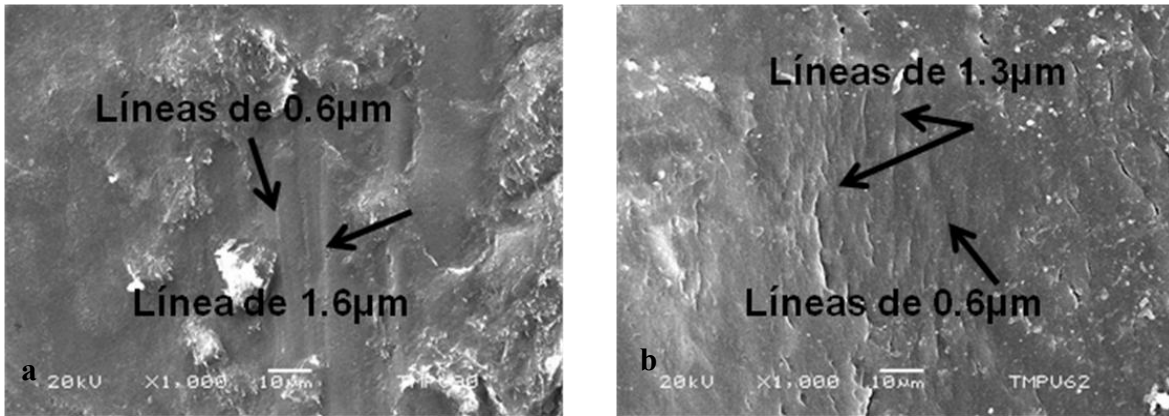


Figura 98. Borde de penate (a) y de pendiente trapezoidal (b), ambos a 1000x.

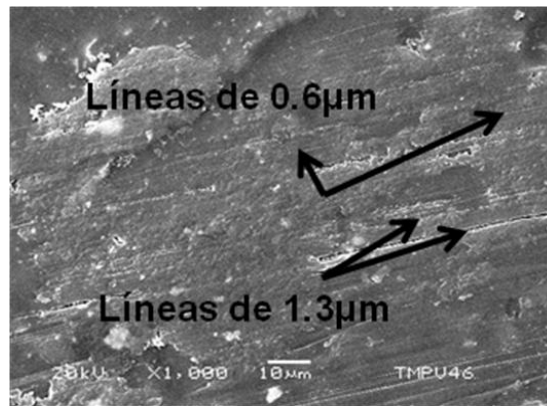


Figura 99. Corte de fragmento de pendiente a 1000x.

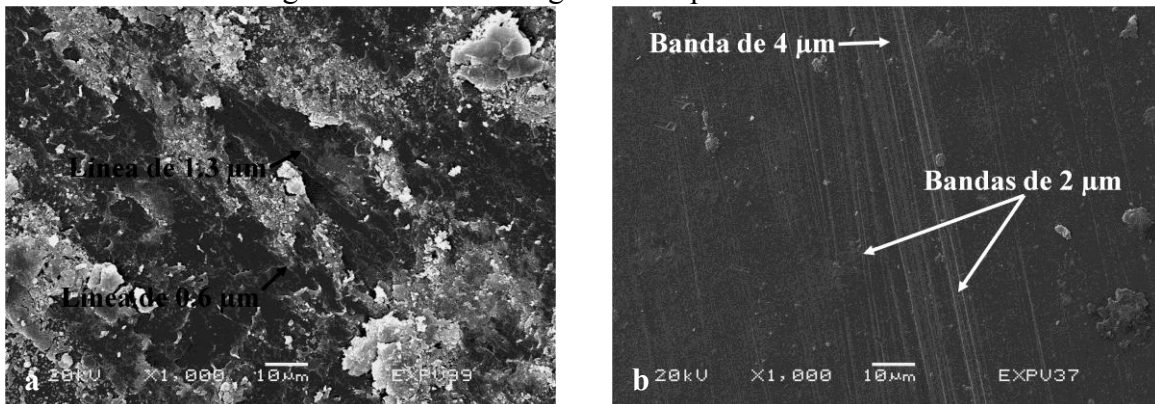


Figura 100. Corte experimental hecho con lascas de obsidiana en mármol (a) y de pedernal en ALSP (b), ambos a 1000x.



Como se menciona anteriormente los cortes fueron regularizados con las herramientas empleadas para el desgaste detectadas a 100x. En el caso de los objetos de mármol (Penates, olla pulquera y cetros serpentiformes), estos presentan bandas rectas aplanadas del orden de las 100 μm de espesor, que corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (Fig. 101a). Estos rasgos coinciden con los desgastes experimentales con basalto. A su vez, el pendiente rectangular, la placa zoomorfa, las orejeras y el fragmento de pendiente presentan bandas irregulares de aproximadamente 66 μm de espesor (Fig. 101b). Estos rasgos corresponden a los desgastes experimentales con andesita. Por su parte, el pendiente trapezoidal presenta una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas y bandas irregulares y difusas que van de 20-60 μm de grosor, (Fig. 102) este rasgo concuerda con el empleo de roca caliza.

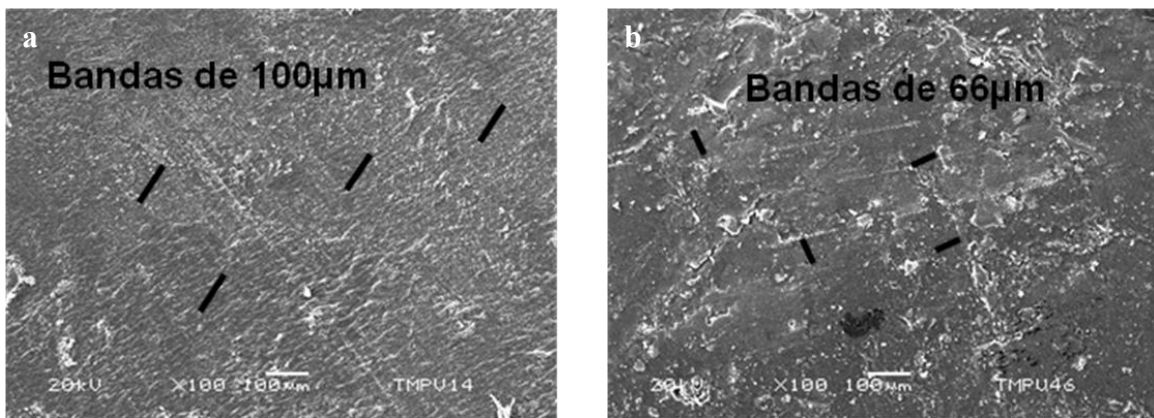


Figura 101. Borde de penate (a) y borde de fragmento de pendiente (b), ambos a 100x

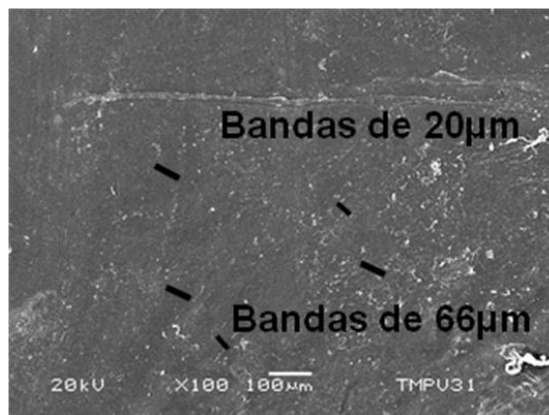


Figura 102. Borde de pendiente trapezoidal a 100x



c) Análisis de huellas de trabajo en perforaciones

De los 68 objetos analizados 45 de ellos presentan perforaciones, los cuales fueron analizados con Microscopía Estereoscópica (OM) y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), los resultados se describen a continuación (Tabla 30).

Tabla 30. Huellas de perforaciones en piedra verde y mármol			
Objeto	Huellas de perforación con instrumento lítico/abrasivo (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
Cuentas (aluminosilicato y jadeíta)	33	33 (lasca de pedernal (21) y polvo de pedernal (12))	K (L8,P2), N (L5,P3), T (L3,P1), U (L2-P2), S (P2), 16 (L2), X (P2), 78 (L2)
Máscara penate (mármol)	1	1 (polvo de pedernal)	78 (1)
Olla pulquera (mármol)	1	1 (Polvo de pedernal)	H (1)
Caparazón de tortuga (mármol)	2	2 (polvo de pedernal)	78 (2)
Silbato (mármol)	1	1 (polvo de pedernal)	78 (1)
Tambor (mármol)	1	1 (polvo de pedernal)	H (1)
Pendiente rectangular (aluminosilicato)	1	1 (lasca de pedernal)	U(1)
Pendiente trapezoidal (jadeíta)	1	1 (lasca de pedernal)	V (1)
Pendiente zoomorfo (aluminosilicato)	1	1 (lasca de pedernal)	78 (1)
Fragmento pendiente (aluminosilicato)	1	1 (polvo de pedernal)	N (1)
Pendiente chontal (aluminosilicato)	1	1 (polvo de pedernal)	78 (1)
Total de objetos estudiados	45	45	45

L: lasca de pedernal, P: polvo de pedernal

• Microscopía Estereoscópica (OM)

De los 45 objetos analizados 23 presentan en sus perforaciones rayones finos sobre superficies lustrosas (Fig. 103 y 104); estos son 12 cuentas de piedra verde procedentes de las ofrendas K (2), N (3), T (1), U (2), S (2) y X (2); dos pendientes chontal, dos caparazones, un silbato y de la ofrenda 78; un tambor de la H y un fragmento de pendiente de la N, todos correspondientes a las etapas IVb a la VII. Cabe señalar, que en este grupo incluimos la olla pulquera de la ofrenda H, ya que esta pieza presenta una concavidad en el centro con los mismos rasgos de los objetos antes mencionados. A su vez, otras 22 piezas presentan círculos concéntricos algo difusos sobre una textura rugosa y opaca (Fig. 105); estas son: 21 cuentas de piedra verde procedentes de la ofrenda K (8), N (5), T (3), U (2),



16 (2) y 78 (2); así como un pendiente rectangular de la ofrenda U; un pendiente trapezoidal de la ofrenda V y un pendiente zoomorfo de la ofrenda 78, todos pertenecientes a las etapas IVb a la VII. El primer grupo coincide con el empleo de abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana) animados con carrizos (Fig. 106), a diferencia del segundo que corresponde al empleo de herramientas aguzadas de obsidiana y pedernal (Fig. 107).

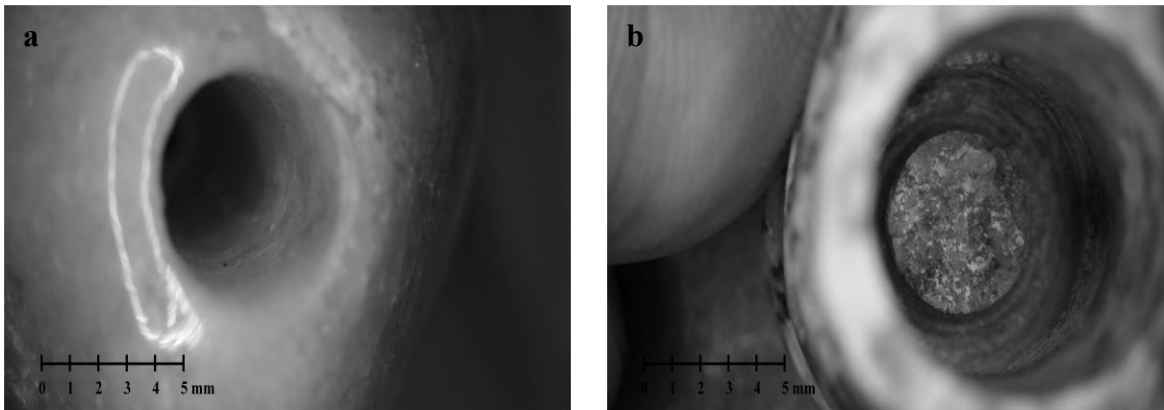


Figura 103. Perforación tubular en cuenta tipo rueda (a) y en silbato (b), nótese el bulbo en b, ambas a 10x.

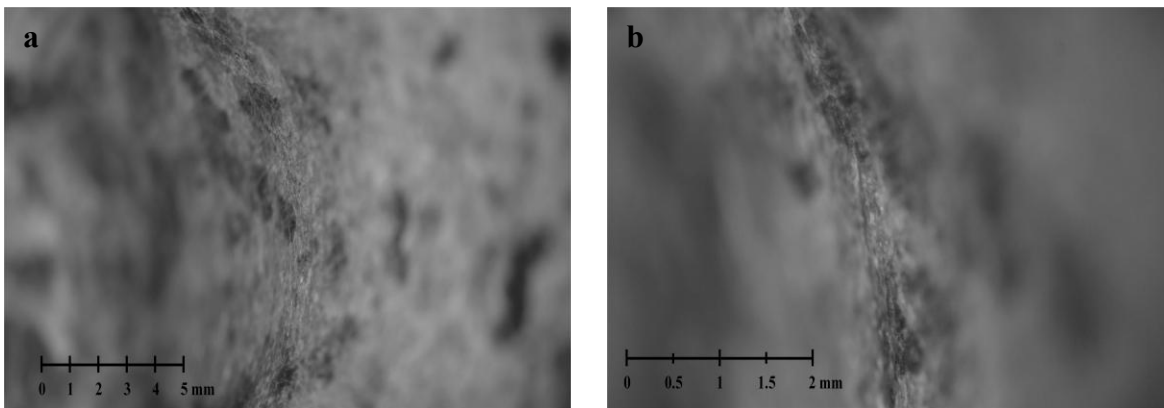


Figura 104. Concavidad de olla pulquera a 10x (a) y 30x (b).

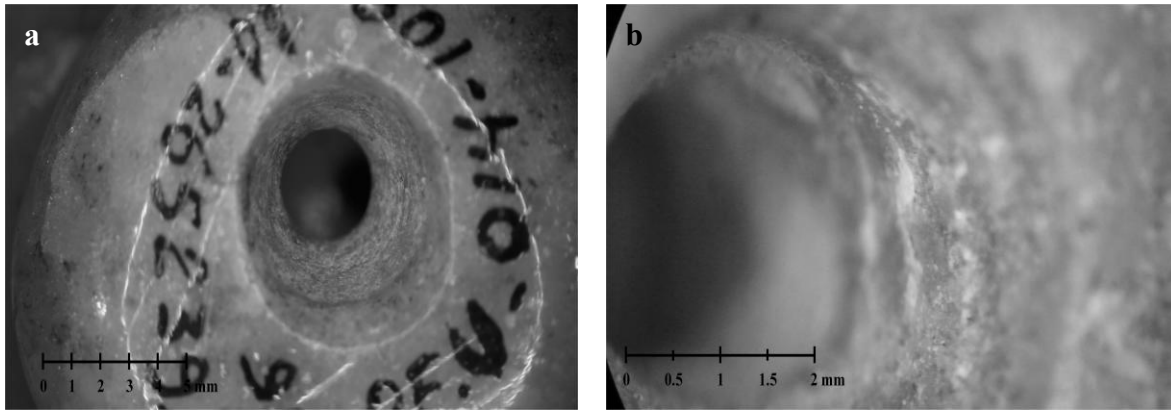


Figura 105. Perforación bicónica en cuenta tipo rueda (a) y en pendiente zoomorfo (b) a 10x y 30x respectivamente.

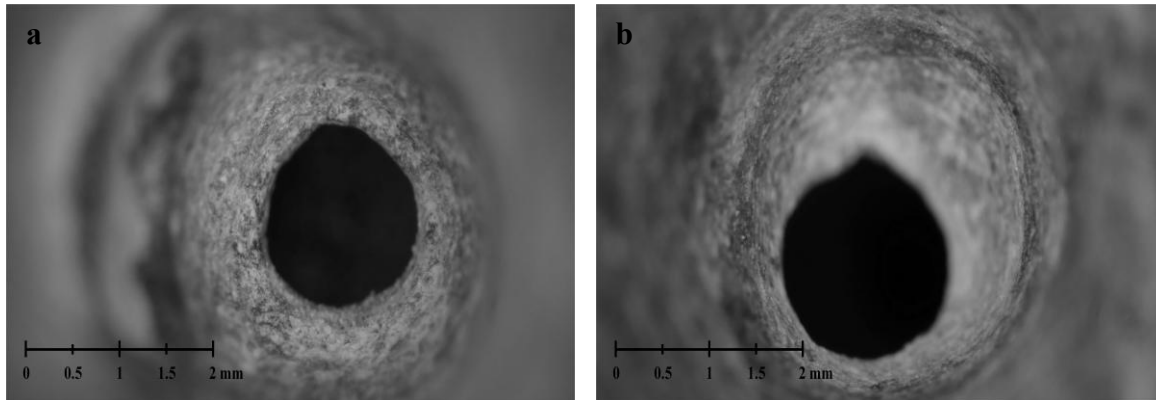


Figura 106. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b), ambas en ALSP a 30x.

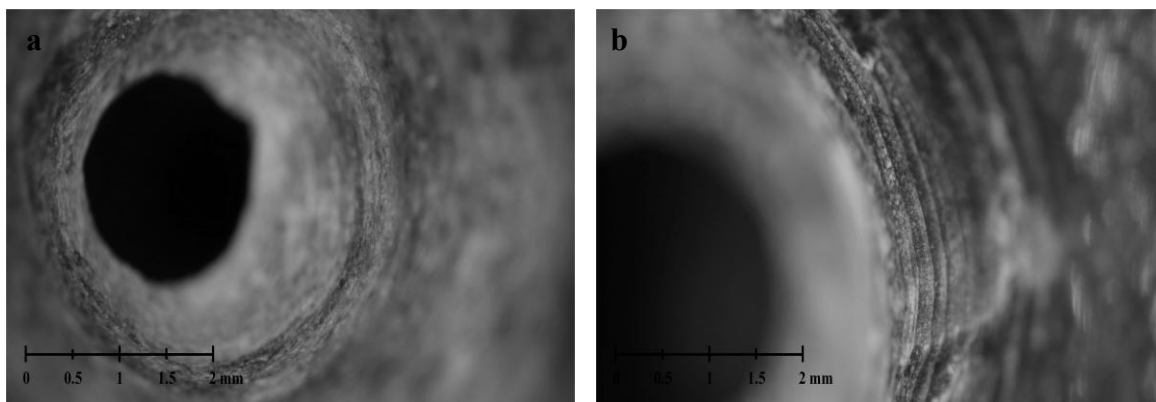


Figura 107. Perforación experimental hecha con lascas de obsidiana en ALSP (a) y con lascas de pedernal en mármol (b), ambas a 30x.



- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

Para corroborar las herramientas empleadas en las perforaciones arqueológicas, éstas se observaron a 1000x, en dicho análisis se identificaron los dos patrones detectados con la Microscopía Estereoscópica. El primer grupo presenta una superficie rugosa con líneas muy finas de aproximadamente 1 μm de anchura (Fig. 108 y 109), rasgo que coincide con el empleo de polvo de pedernal animado con carrizos (Fig. 110a), (seguramente en la concavidad de la olla pulquera se emplearon carrizos de mayor tamaño), a diferencia del polvo de obsidiana, el cual crea una superficie lisa con muchas partículas y líneas finas y difusas de 0.6 μm (Fig. 110b). El segundo grupo se caracteriza por sucesiones de bandas formadas por aglomeraciones de líneas rectas paralelas de 2-4 μm con microrrayados internos sobre una superficie más uniforme (Fig. 111), como las que deja el uso de perforadores aguzados de pedernal, en contraste, con los perforadores de obsidiana que producen líneas rectas y difusas de 0.6 a 1.3 μm de anchura (Fig. 112).

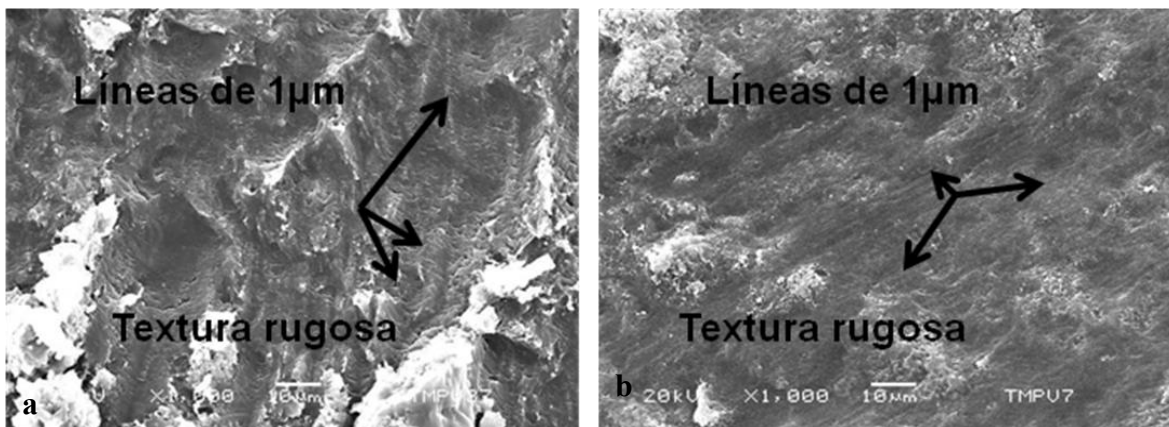


Figura 108. Perforación tubular en tambor (a) y en cuenta tipo rueda (b) ambos a 1000x.

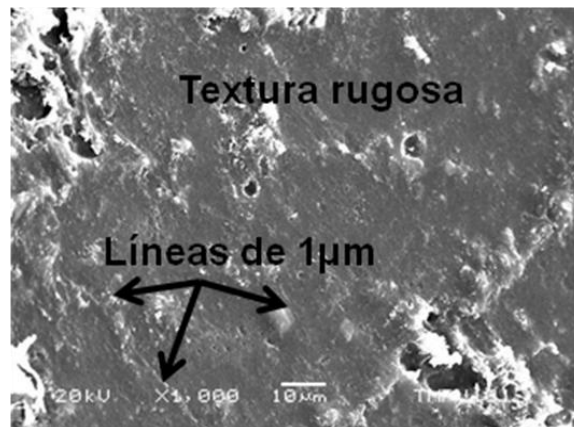


Figura 109. Concavidad de olla pulquera a 1000x.

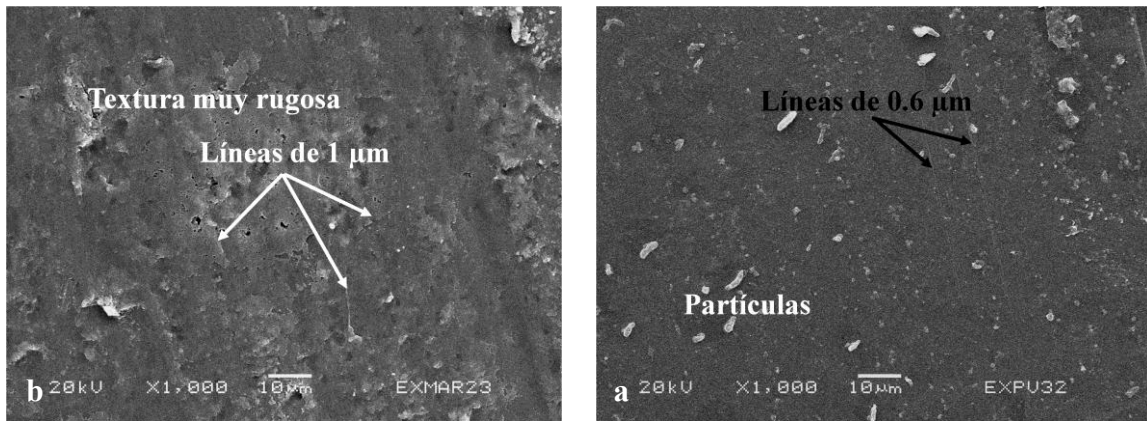


Figura 110. Perforación experimental hecha con polvo de pedernal y carrizo en mármol (a) y con polvo de obsidiana y carrizo en ALSP (b), ambas a 1000x.

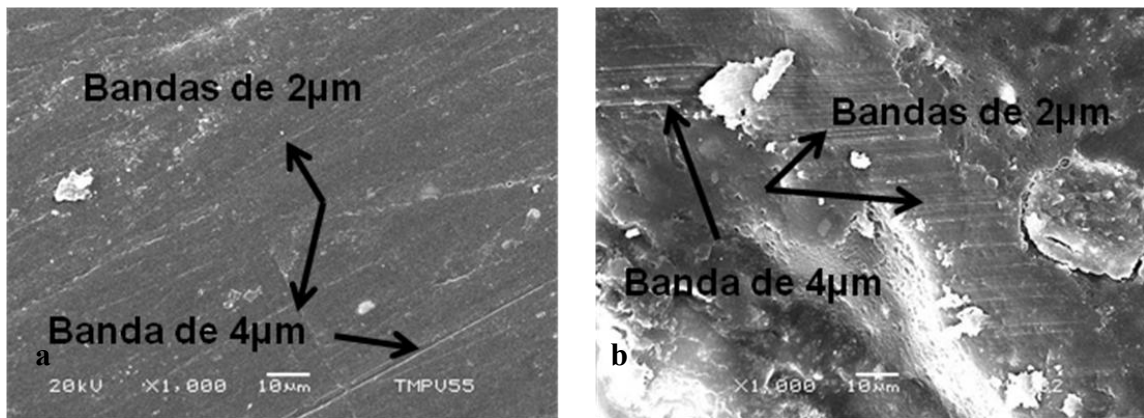


Figura 111. Perforación bicônica en cuenta tipo rueda (a) y cuenta tipo disco (b) ambas a 1000x.

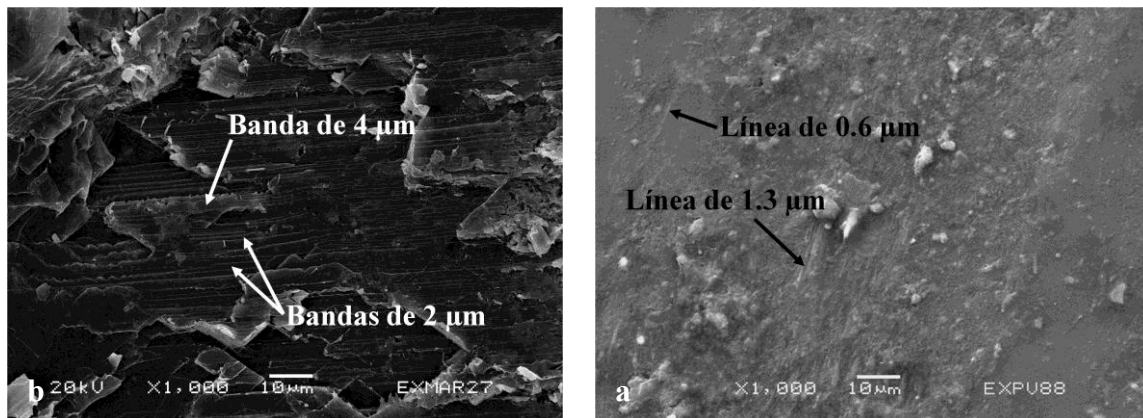


Figura 112. Perforación experimental con perforadores aguzados de pedernal en mármol (a) y de obsidiana en ALSP (b) ambos a 1000x.



d) Análisis de huellas de trabajo en incisiones

De los 68 objetos analizados 23 presentan incisiones, las cuales fueron analizadas con Microscopía Estereoscópica y Electrónica de Barrido (Tabla 31).

Tabla 31. Huellas de incisiones en piedra verde y mármol			
Objeto	Huellas de desgaste con instrumento lítico (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
Cuenta fitomorfa (aluminosilicato)	1	1 (obsidiana)	78 (1)
Penates (mármol)	8	8 (obsidiana)	H (7), J (1)
Olla pulquera (mármol)	1	1 (obsidiana)	H (1)
Tambor (mármol)	8	8 (obsidiana)	H (5), J (1), 78 (2)
Caparazón de tortuga (mármol)	2	2 (obsidiana)	78 (2)
Pendiente zoomorfo (aluminosilicato)	1	1 (obsidiana)	78 (1)
Placa zoomorfa (aluminosilicato)	1	1 (obsidiana)	78 (1)
Fig. Antropomorfa Teotihuacan-Guerrero (aluminosilicato)	2	2 (obsidiana)	78 (2)
Fragmento pendiente (aluminosilicato)	1	1 (obsidiana)	N (1)
Pendiente chontal (aluminosilicato)	1	1 (obsidiana)	78 (1)
Total de objetos estudiados	26	26	26

- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

Los 26 objetos analizados presentan en sus incisiones sucesiones de líneas rectas paralelas (Fig. 113 y 114), sin embargo estos rasgos corresponden al empleo de una herramienta lítica de filo vivo (ya sea obsidiana o pedernal), que solamente puede identificarse a más ampliaciones (115).

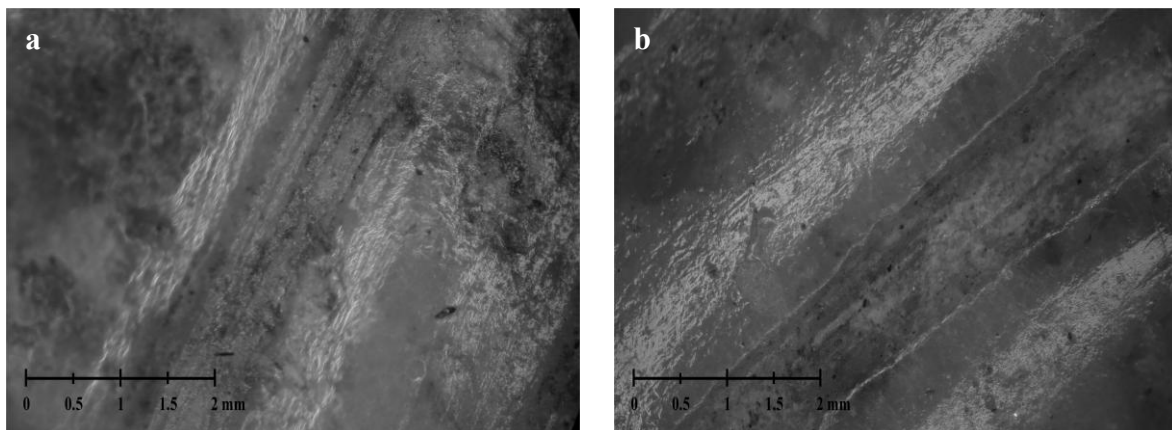


Figura 113. Incisión en penate (a) y en caparazón (b) ambos a 30x.

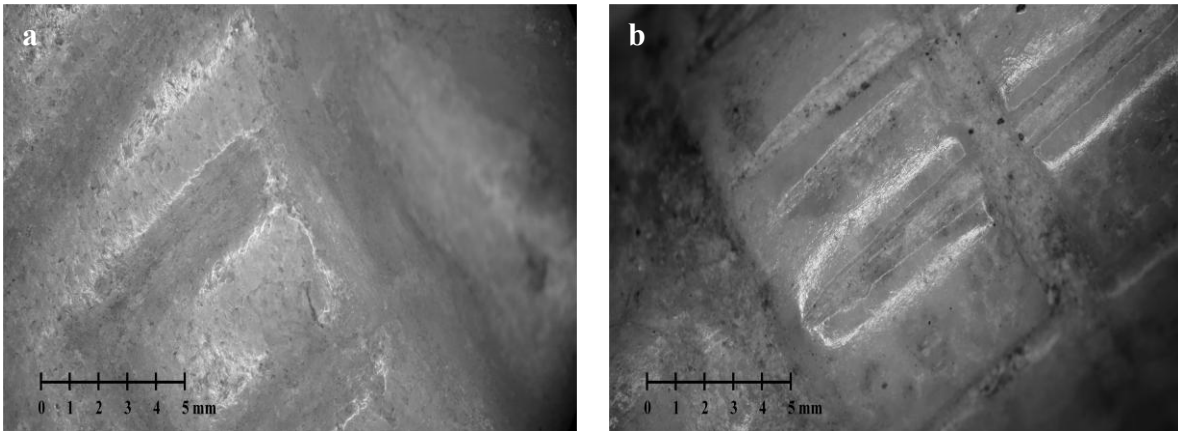


Figura 114. Incisión en placa zoomorfa (a) y en tambor (b) ambos en 10x.

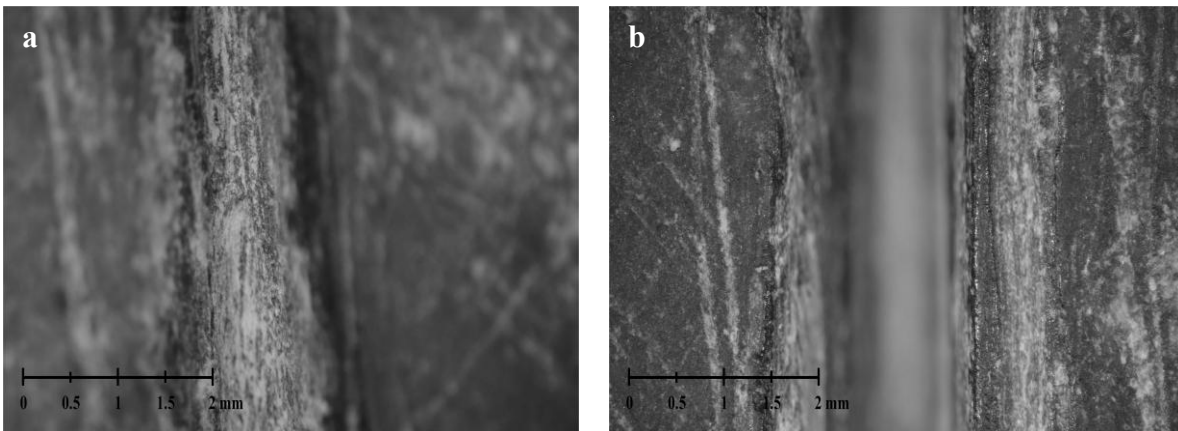


Figura 115. Incisiones experimentales hechas con lascas de obsidiana (a) y de pedernal (b), ambas en mármol a 30x.

- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

Para determinar la herramienta empleada en las incisiones arqueológicas, se recurrió a la observación de dicha modificación en el SEM a 1000x. Donde fue posible detectar líneas finas, rectas y difusas que van de 0.6 a 1.3 μm de ancho, las cuales se aglomeran para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (Fig. 116 y 117), esta característica corresponde al empleo de lascas de obsidiana (Fig. 118a). A diferencia del uso de lascas de pedernal, que producen una superficie más lisa con sucesiones de bandas formadas por aglomeraciones de líneas rectas paralelas de 2-4 μm que corren en diferentes direcciones y en cuyo interior puede haber microrrayados (Fig. 118b).

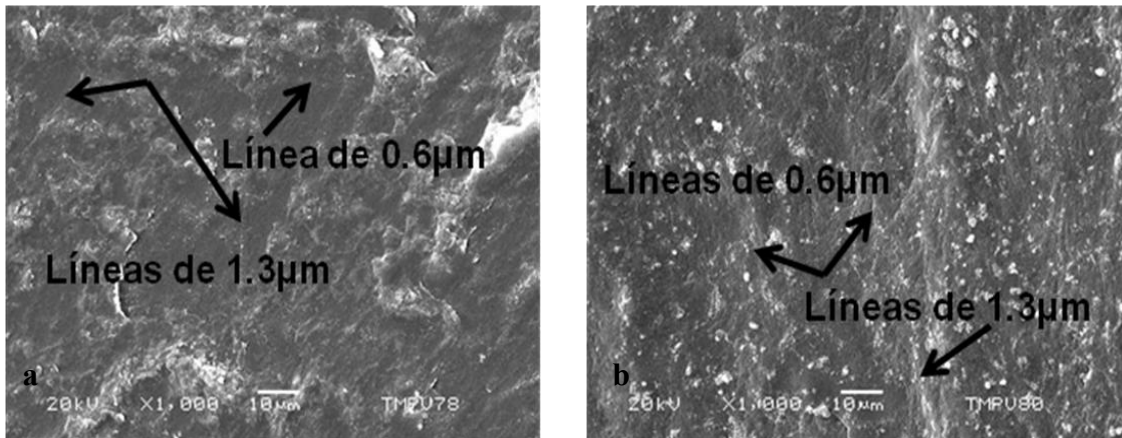


Figura 116. Incisión en penate (a) e incisión en tambor (b) ambos a 1000x.

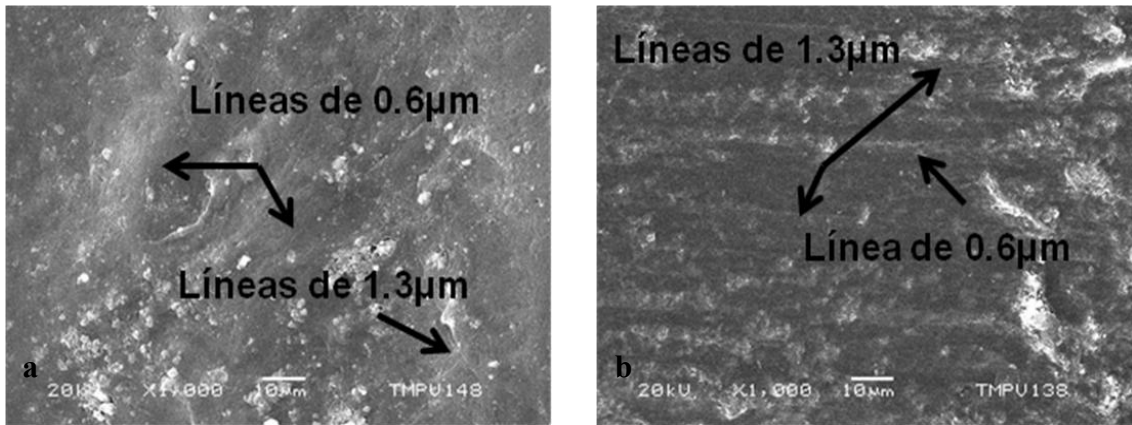


Figura 117. Incisión de figura antropomorfa (a) y de cuenta fitomorfa (b) ambas a 100x.

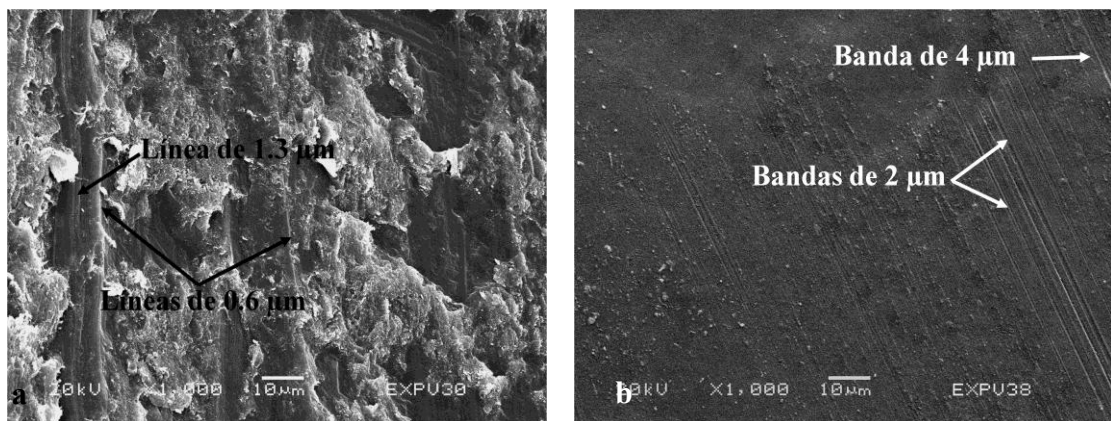


Figura 118. Incisiones experimentales hechas con lascas de obsidiana en mármol (a) y de pedernal en ALSP (b), ambas a 1000x.



e) Análisis de huellas de trabajo en acabados

Las 68 piezas analizadas presentan acabados en su superficie detectables a simple vista; es decir, la combinación de pulido y bruñido, pues se aprecian rayones difusos y mucho lustre y brillo, los cuales se intensifican con el empleo de Microscopía Estereoscópica y se determinan con la Microscopía Electrónica de Barrido (Tabla 32).

Tabla 32. Huellas de acabados en piedra verde y mármol			
Objeto	Huellas de acabados con instrumento lítico (OM)	Identificada con SEM	Ofrenda
Cuentas (aluminosilicato y jadeíta)	33	33 (pedernal (25) y jadeíta (8))	K (6 (J)4 (P)), N (2 (J) 6 (P)), T (P 4), U (P 4), S (P 2), 16 (P 2), X (P 2), 78 (P2)
Penates (mármol)	8	8 (pedernal)	H (7), J (1)
Olla pulquera (mármol)	1	1 (pedernal)	H (1)
Tambor (mármol)	8	8 (pedernal)	H (5), J (1), 78 (2)
Caparazón de tortuga (mármol)	2	2 (pedernal)	78 (2)
Cetro serpentiforme (mármol)	3	3 (pedernal)	H (1), 78 (2)
Silbato (mármol)	1	1 (pedernal)	78 (1)
Pendiente rectangular (aluminosilicato)	1	1 (pedernal)	U(1)
Pendiente trapezoidal (jadeíta)	1	1 (jadeíta)	V (1)
Figura N/D (aluminosilicato)	1	1 (pedernal)	78 (1)
Pendiente zoomorfo (aluminosilicato)	1	1 (pedernal)	78 (1)
Placa zoomorfa (aluminosilicato)	1	1 (pedernal)	78 (1)
Orejera (aluminosilicato)	2	2 (pedernal)	78 (2)
Pendiente chontal (aluminosilicato)	1	1 (pedernal)	N (1)
Fragmento pendiente (aluminosilicato)	1	1 (pedernal)	N (1)
Pendiente chontal (aluminosilicato)	1	1 (pedernal)	78 (1)
Fig. Antropomorfa Teotihuacan-Guerrero (aluminosilicato)	2	2 (pedernal)	78 (2)
Total de objetos estudiados	68	68	68

P= pedernal, J= jadeíta



- **Microscopía Estereoscópica (OM)**

En todas las piezas se pueden ver rayones finos que en algunos casos cubren los desgastes iniciales. El bruñido se aprecia sobre estos rayones por un alisamiento de los mismos y una superficie muy lustrosa. En todos los objetos, sin importar el estilo morfológico o materia prima empleada, se pueden ver a 10x y 30x algunos rayones rectos muy finos y bien marcados sobre superficies brillantes y lustrosas (Fig. 119 120 y 121). Estos rasgos se parecen a la combinación de pulidos con nódulos o pulidores sólidos y bruñido con piel (Fig. 123) y difieren del pulido con abrasivo como la arena donde se aprecian líneas rectas más difusas sobre una superficie más opaca y con presencia de partículas (Fig. 122).

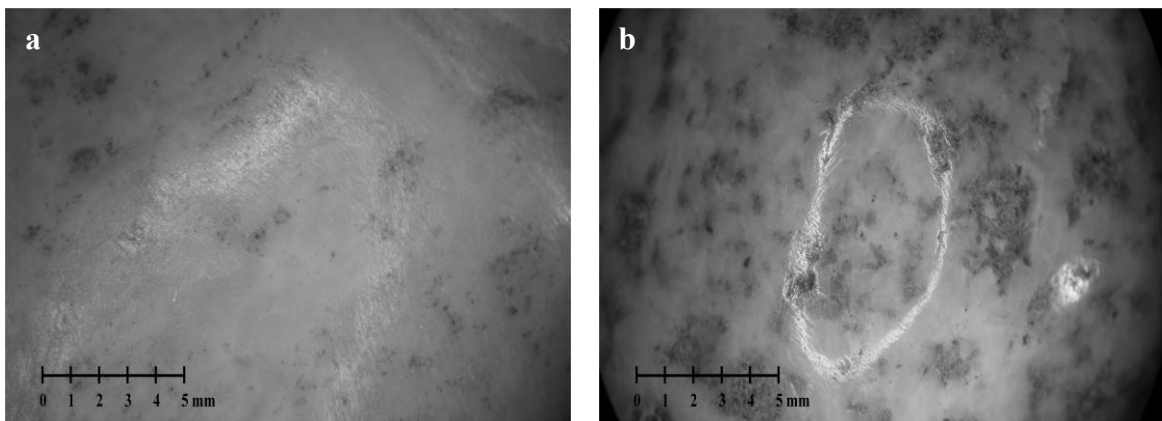


Figura 119. Acabados en Penate (a) y en tambor (b) ambas a 10x.

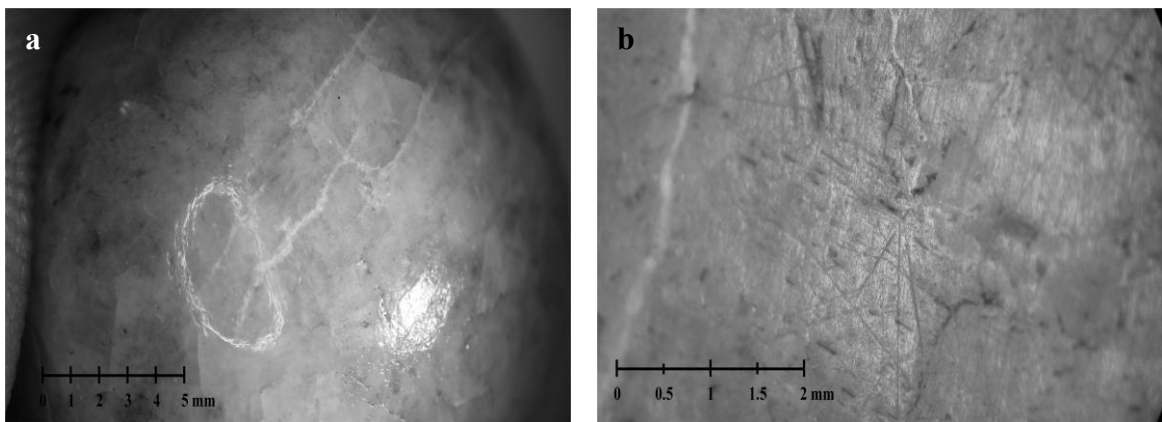


Figura 120. Acabados en cuenta tipo rueda a 10x (a) y en placa zoomorfa a 30x (b).

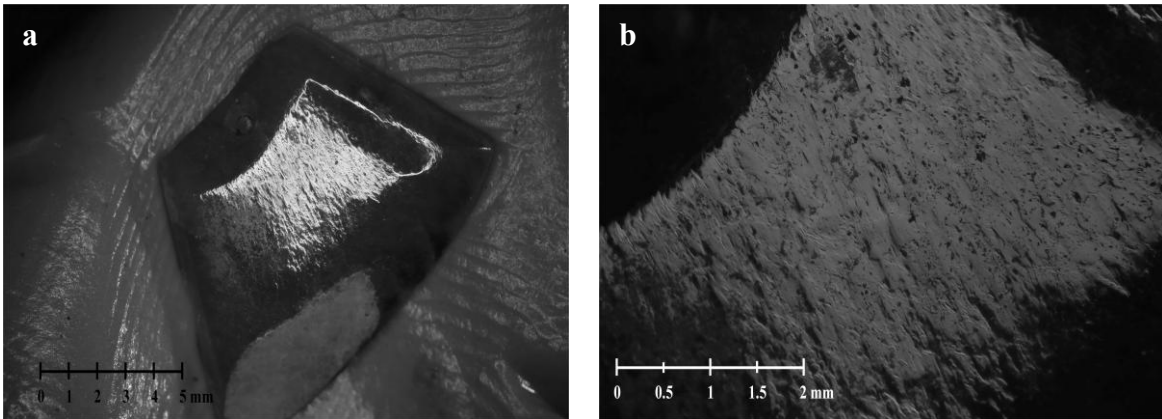


Figura 121. Acabados en pendiente trapezoidal a 10x y 30x.

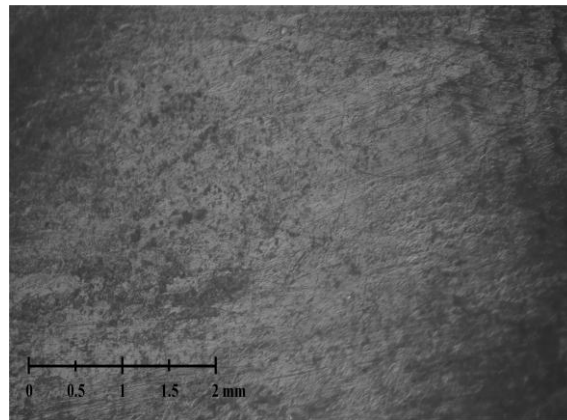


Figura 122. Acabado experimental pulido con arena y bruñido con piel en ALSP a 30x.

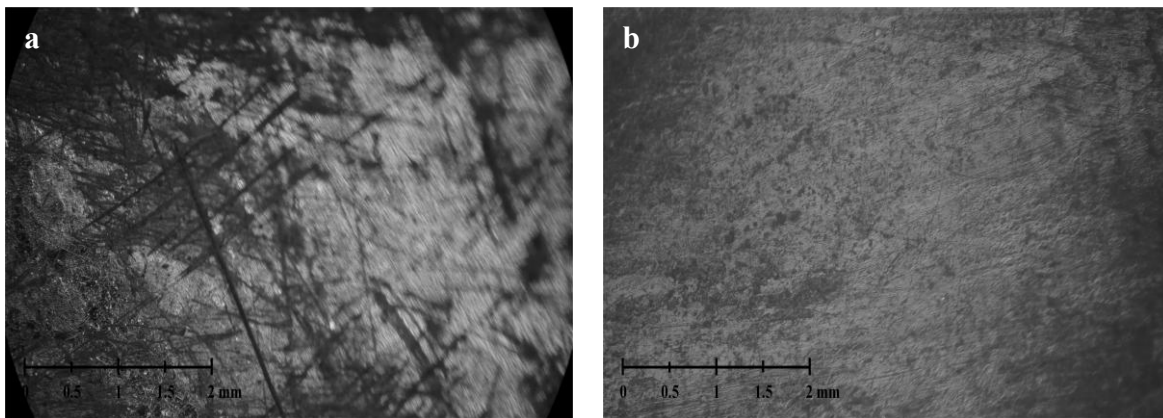


Figura 123. Acabados experimentales: pulido con pedernal y bruñido con piel en mármol (a) y pulido con jadeíta y bruñido con piel en jadeíta (b), ambos a 30x.



- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)**

A 1000x se detectaron dos patrones de acabados en las piezas, el primer grupo lo integran: 25 cuentas de las ofrendas; K (4), N (6), T (4), U (4), S (2), 16 (2), X (2), y 78 (2); ocho penates, siete de la ofrenda H y uno de la J; una olla pulquera de la ofrenda H; ocho tambores, cinco de la H, uno de la J y dos de la 78; dos caparazones de tortuga de la 78; tres cetros serpentiniformes, uno de la H y dos de la 78; un silbato y un pendiente rectangular de la 78; un pendiente trapezoidal de la V; una figura no determinable; un pendiente zoomorfo; una placa zoomorfa y dos orejeras de la 78; un pendiente chontal y un fragmento de pendiente de la N; así como otro pendiente chontal y dos figuras antropomorfas una Mezcala y otra Teotihuacan-Guerrero de la 78. El segundo grupo lo integran solamente ocho cuentas seis de la ofrenda K y dos de la N. Los objetos corresponden a las etapas IVb a la VII.

En los objetos del primer grupo se pudieron apreciar a 1000x, bandas rectas y aplanadas de 2 a 4 μm que corren en diferentes direcciones con microrrayados internos muy finos (Fig. 124, 125 y 126) rasgo que coincide con el empleo de pulidores de pedernal y un bruñido con material suave como la piel, pues esta aplanan los rasgos (Fig. 128a).

Por su parte, el segundo grupo presenta líneas muy finas y bastante difusas de aproximadamente 1 a 2 μm sobre una superficie con muchas partículas (Fig. 127), esta característica se pudo observar en el acabado experimental empleando nódulos de jadeíta y bruñido con piel (Fig. 128b).

Los acabados que presenta el material corresponden al empleo de una herramienta sólida, que podría ser un nódulo de pedernal o jadeíta, a diferencia del empleo de un pulidor abrasivo como la arena y un bruñido con piel, los cuales dejan líneas difusas de 1.3 μm sobre una superficie rugosa (Fig. 129).

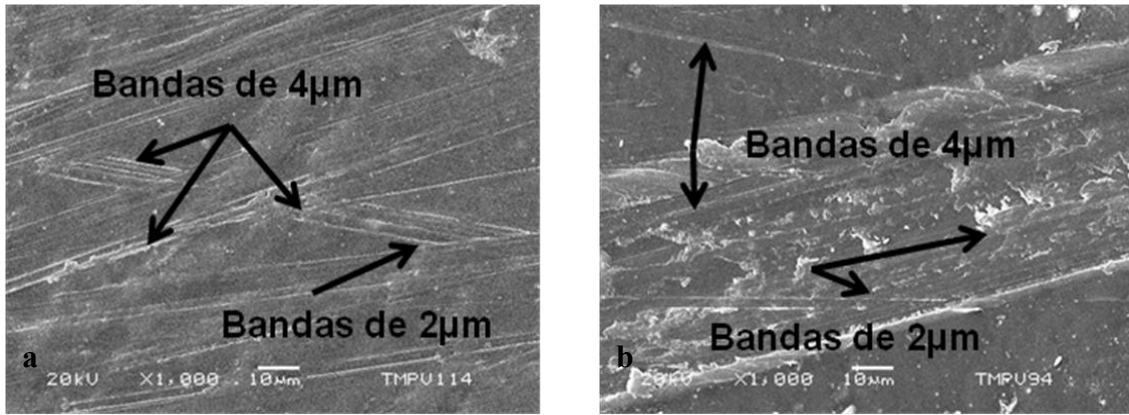


Figura 124. Acabados en penate (a) y en tambor (b) ambos a 1000x.

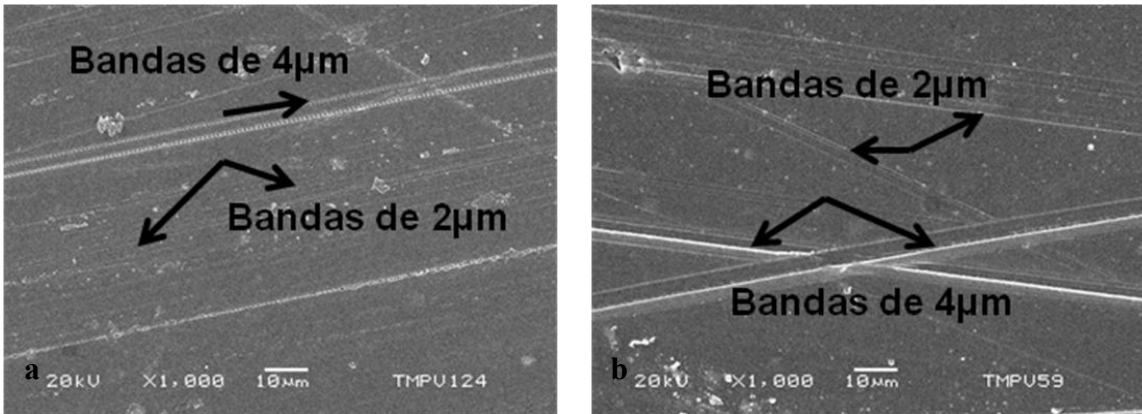


Figura 125. Acabados en placa zoomorfa (a) y en cuenta tipo tubo (b) ambas a 1000x.

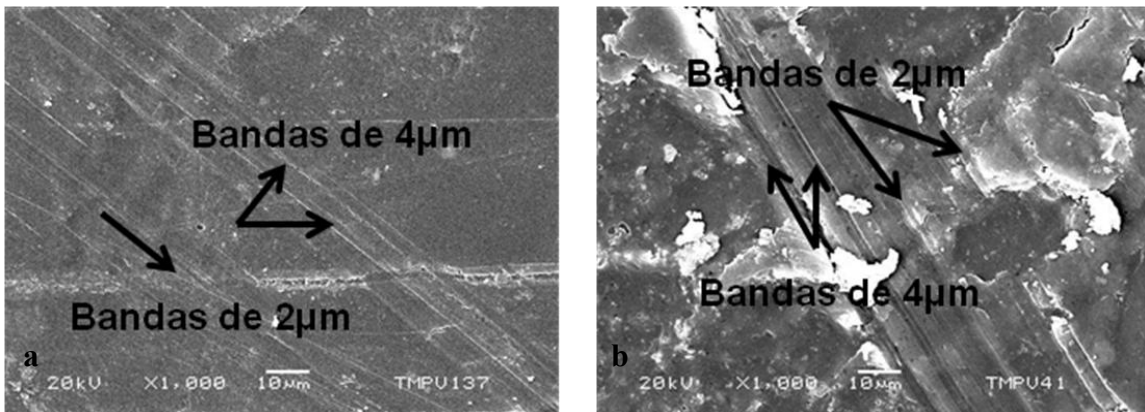


Figura 126. Acabado en cuenta fitomorfa (a) y en pendiente chontal (b) ambas a 1000x.

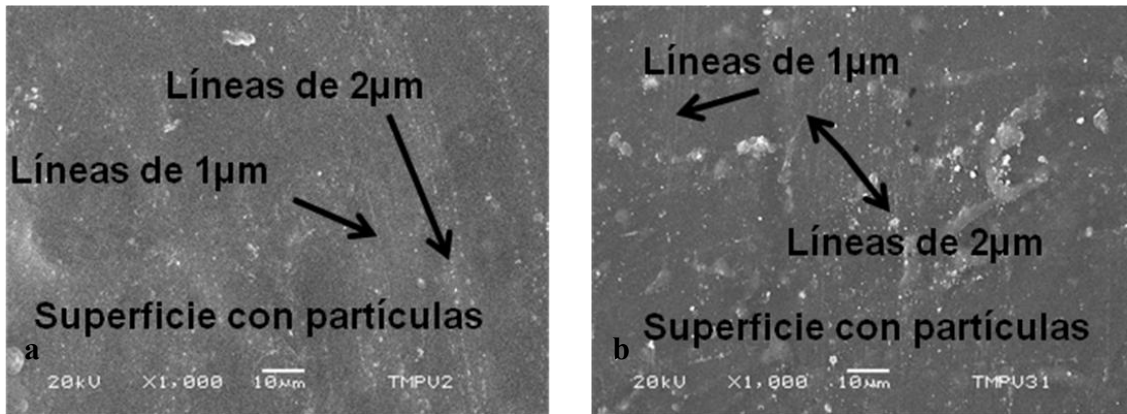


Figura 127. Acabado en cuenta tipo esfera (a) y en cuenta tipo rueda (b) ambas a 1000x.

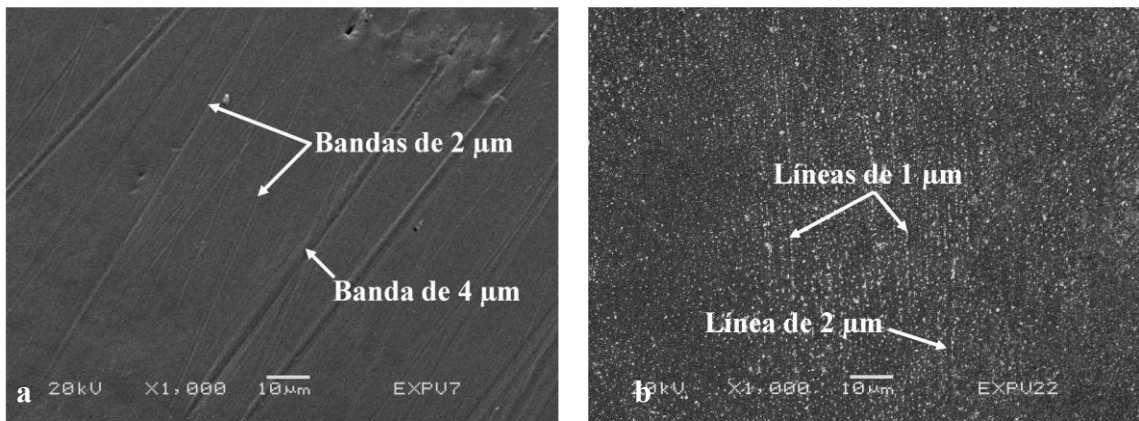


Figura 128. Acabados experimentales, pulido con pedernal y bruñido con piel en mármol (a) y pulido con jadeíta y bruñido con piel sobre jadeíta (b), ambos a 1000x.



Figura129. Acabado experimental, pulido con arena y bruñido con piel en mármol a 1000x.



Capítulo VI

Discusión sobre la producción de objetos lapidarios en el Templo Mayor de Tenochtitlan

Durante el desarrollo de esta investigación y a partir del análisis sistemático de los objetos lapidarios desde una perspectiva tecnológica, fue posible profundizar en la obtención, producción y consumo de estos bienes, los cuales debieron estar bajo la supervisión y el control de la élite tenochca.

Con base en los resultados obtenidos, mediante el empleo de técnicas arqueométricas no destructivas ni invasivas, se pudo conocer las materias primas empleadas en la manufactura de los objetos, así como las posibles regiones de procedencia de las mismas. A partir de ello, esbozamos algunas de las rutas de circulación de las rocas y su posterior traslado desde los afloramientos minerales hasta la capital mexicana. Así mismo, por medio del análisis morfo-funcional de las piezas, se determinó el tipo de objetos de la colección, su variabilidad, su distribución, su temporalidad, así como la frecuencia y porcentajes de los mismos.

Así mismo, el análisis tecnológico, empleando arqueología experimental y Microscopía Electrónica de Barrido, permitió la reconstrucción de las técnicas y procesos de manufactura de los objetos, así como las cadenas operativas llevadas a cabo durante su producción.

Finalmente, gracias a la riqueza de los datos y su contrastación con otros sitios y regiones, fue posible proponer tres esferas de producción en el material. Con estos resultados, pudimos profundizar, por un lado, en las tradiciones tecnológicas regionales y, por el otro, la identificación de un estilo local propio de Tenochtitlan. Éste último fue empleado como medio estratégico de legitimación del órgano de poder, en este caso concreto de los mexicas y reflejado en la actividad productiva de bienes lapidarios empleados para el culto religioso, así como en el rol desempeñado por el grupo de artesanos tenochcas.

Estos y otros aspectos serán abordados de manera más amplia a continuación.



6.1 Las estructuras aledañas vs el *Huey Teocalli*

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, una gran cantidad de análisis y estudios acerca de la sociedad tenochca se han centrado principalmente en interpretaciones de elementos y depósitos recuperados en el *Huey Teocalli*.²⁹ De ellos ha derivado una riqueza de información trascendental para la comprensión de dinámicas sociales, religiosas, políticas y económicas de la ciudad de Tenochtitlan.

Por su parte, los estudios orientados a las estructuras aledañas, aunque numéricamente más escasos, han aportado valiosa información acerca de su función, sus materiales y su relación con el recinto principal (Matos, 1984; Olmedo, 2002; López Arenas, 2003; López Luján, 2006).

En el capítulo III se abordaron de manera individual los estudios relacionados con los edificios aledaños y sus materiales. Dichos análisis incluyen temáticas relacionadas con el significado simbólico de las oblaciones y las funciones sociales-religiosas de las estructuras. También hacen aproximaciones al material desde una perspectiva tecnológica, donde se reportan diferencias notables con respecto al recinto principal, sobre todo variaciones de acuerdo a tipos de objetos, cantidad, técnica de manufactura y procedencia.

Cabe señalar que, desde el año 2004, se ha venido realizando el análisis tecnológico de la lapidaria procedente del recinto principal (Melgar, 2004, 2011, 2014). En dicho estudio se ha podido proponer la elaboración de los objetos, así como las diferencias y similitudes en los procesos y técnicas empleados en distintas materias primas (obsidiana, mármol, serpentinas, jadeítas, pirita, turquesa, entre otras). Los resultados de la investigación mencionada, permitieron comparar los materiales del presente estudio para determinar si existen o no semejanzas o diferencias entre los objetos lapidarios recuperados en el *Huey Teocalli* con respecto a los procedentes de las estructuras aledañas, aspecto que constituye uno de los objetivos de este análisis. Así mismo, se trató de evaluar si estas características están relacionadas con su contexto de hallazgo y, por lo tanto, implican diferentes esferas de producción, un consumo diferencial y/o un monopolio de bienes suntuarios, destinados a estructuras y oblaciones específicas, aspectos que se discutirán en apartados posteriores.

²⁹ Para más detalles ver capítulo III.



6.2 Los objetos lapidarios en las estructuras aledañas del Templo Mayor de Tenochtitlan

Como se mencionó en capítulos anteriores, el análisis morfo-funcional de los objetos lapidarios recuperados en las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan, permitió conocer la función de los objetos, sus características morfológicas, la identificación de atributos generales y particulares, además de sus frecuencias y porcentajes en relación con su temporalidad y su contexto de hallazgo. Así mismo, los estudios arqueométricos sirvieron de base para identificar las materias primas empleadas en la elaboración de estos bienes.

Esta información fue de gran utilidad, para poder determinar y evaluar el valor de los bienes lapidarios depositados en las estructuras aledañas, pues al pertenecer a materias primas exóticas y de difícil acceso, se les confería un significado simbólico acorde con los depósitos a los que era destinado (Adams, 1978:25; Drucker, 1981:31; Godelier, 2010:33-34).

El total de la colección está conformada por 710 objetos lapidarios, de los cuales el material más significativo numéricamente es la piedra verde, donde los aluminosilicatos ocupan el 70% del total de la colección; le siguen los objetos de mármol, con el 14% y la obsidiana, con el 9%. En cambio, la pirita, el azabache y la turquesa alcanzan una frecuencia porcentual baja con el 3%, y los travertinos y las jadeítas solo representan 2% cada uno.³⁰

Por su parte, los posibles yacimientos de procedencia de los materiales pétreos, en específico, la obsidiana, corresponden, a la Sierra de las Navajas en Pachuca y, en menores proporciones, al yacimiento de Tres Cabezas en el Estado de Hidalgo. Con respecto al travertino y el mármol, proceden del llamado escudo mixteco, el cual comprende los estados de Oaxaca y Puebla, mientras que la jadeíta proviene de los yacimientos metamórficos del Valle del Río Motagua en Guatemala.

Los depósitos de aluminosilicatos se distribuyen ampliamente en el territorio mexicano, pero su ubicación y caracterización específica de cada afloramiento resulta ser una tarea que rebasa los objetivos de esta investigación. No obstante, vale la pena señalar

³⁰ Para más detalles consúltese el capítulo IV.



que estos minerales se encuentran a lo largo de la Sierra Madre del Sur y su continuación en los Altos de Guatemala. Con base en la información señalada anteriormente, se sugiere que su obtención pudo ser accesible en múltiples localidades, hecho que refleja una mayor variabilidad geoquímica y cuantitativa en los depósitos arqueológicos.

Los materiales bajo el estudio se analizaron desde una perspectiva morfo-funcional y se dividieron, primero, en ornamentales (78.7%) y votivos (21.3%).

Dentro de los elementos ornamentales, el material más numeroso son las cuentas con 489 piezas, las cuales proceden de ocho ofrendas halladas en cinco estructuras: la Casa de las Águilas, el Altar *Tzompantli*, el *Momoztli*, el Altar y el Templo Rojo del Sur (Tabla 33).

Objeto	Temporalidad d.C.	Gobernante	Etapas	Edificio	Ofrenda	Frecuencia
Cuentas	1469-1482	Axayácatl, Tízoc	IVb-V	Casa de las Águilas	S, U, X	20
	1482-1486	Tízoc, Ahuizotl	V-VI	<i>Tzompantli</i>	N y H	66
	1502	Moctezuma II	VII	<i>Momoztli</i>	K	42
	1486	Ahuizotl	VI	Altar	16	10
	1486	Ahuizotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	351

Tabla 33. Cuentas y su asociación temporal y contextual.

El segundo grupo más numeroso es el de los pendientes, con 30 elementos, distribuidos en tres estructuras: la Casa de las Águilas, el *Tzompantli* y el Templo Rojo del Sur (Tabla 34).

Objeto	Temporalidad d.C.	Gobernante	Etapas	Edificio	Ofrenda	Frecuencia
Pendientes	1469-1482	Axayácatl, Tízoc	IVb- V	Casa de las Águilas	V y U	15
	1482-1486	Tízoc	V	<i>Tzompantli</i>	N	2
	1486	Ahuizotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	13

Tabla 34. Pendientes y su asociación temporal y contextual.

Le siguen las incrustaciones con 15 piezas, distribuidas en dos edificios, la Casa de las Águilas y el Templo Rojo del Sur (Tabla 35).



Objeto	Temporalidad d.C.	Gobernante	Etapas	Edificio	Ofrenda	Frecuencia
Incrustaciones	1469-1482	Axayácatl, Tizoc	IVb- V	Casa de las Águilas	S, T, V y X	12
	1486	Ahuízotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	3

Tabla 35. Incrustaciones y su asociación temporal y contextual.

Finalmente se tienen 4 orejeras encontradas en el Templo Rojo del Sur, así como un pectoral recuperado en la Casa de las Águilas (Tabla 36).

Objeto	Temporalidad d.C.	Gobernante	Etapas	Edificio	Ofrenda	Frecuencia
Pectorales	1482	Tizoc	V	Casa de las Águilas	V	1
Orejeras	1486	Ahuízotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	4

Tabla 36. Pectorales y orejeras y su asociación temporal y contextual.

Con respecto a los objetos votivos, se tienen 171 elementos, éstos se agruparon en: placas zoomorfas, cetros, instrumentos musicales, figurillas y fragmentos trabajados, procedentes del Templo Rojo del Sur, el *Momoztli*, La Casa de las Águilas, el *Tzompantli* y el Templo Rojo del Norte (Tabla 37).

Objeto	Temporalidad d.C.	Gobernante	Etapas	Edificio	Ofrenda	Frecuencia
Placa zoomorfa	1486	Ahuízotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	1
Cetros	1502	Moctezuma II	VII	<i>Momoztli</i>	K y L	8
	1482	Tizoc	V	Casa de las águilas	V	28
	1486	Ahuízotl	VI	<i>Tzompantli</i>	H	1
	1486	Ahuízotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	14
Instrumentos musicales	1486	Ahuízotl	VI	<i>Tzompantli</i>	H	27
	1502	Moctezuma II	VII	Templo Rojo del Norte	J	2
	1486	Ahuízotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	51
Figurillas	1482-1486	Tizoc-Ahuízotl	V-VI	<i>Tzompantli</i>	H y N	8
	1502	Moctezuma II	VII	Templo Rojo del Norte	J	1
	1486	Ahuízotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	14
Fragmentos trabajados	1486	Ahuízotl	VI	Templo Rojo del Sur	78	17

Tabla 37. Elementos votivos y su asociación temporal y contextual.



Cabe destacar que las ofrendas que presentaron la mayor variabilidad morfo-funcional de los objetos (como placas, cetros, instrumentos musicales y figurillas) fueron las ofrendas H, 78 y la V que pertenecen a los reinados de Tízoc y Ahuízotl. El primero, al parecer no pudo continuar de manera más extensiva la ampliación del *Huey Teocalli* y la constante deposición de oblaciones para el Recinto Sagrado, caracterizada y magnificada con cada *tlaloque*, pues fue envenenado a los cinco años de su gobierno. En contraste, Ahuízotl, al emprender la mayor cantidad de campañas militares y extender cada vez más los alcances del imperio Mexica, tuvo acceso a una gran cantidad de bienes y materias primas, hecho que se ve reflejado en la gran cantidad y diversidad de objetos lapidarios depositados durante su gobierno. A su vez, la menor diversidad morfo-funcional de los elementos como cuentas, incrustaciones y pendientes se ve reflejada en las ofrendas N, X, K y 16 en el gobierno de Tízoc y Moctezuma II principalmente. Lo anterior se puede atribuir al breve y coartado gobierno de Tízoc, y a las constantes rebeliones con las que tuvo que lidiar Moctezuma II. Sin embargo, se debe considerar también, la posibilidad de un menor hallazgo de ofrendas correspondientes a ambos periodos, relacionadas con la dificultad en el proceso de excavación, así como también con el nivel de destrucción que sufrió la última etapa constructiva correspondiente a Moctezuma II con la llegada de los españoles. Del mismo modo, en el reinado de Axayácatl, la presencia de bienes lapidarios depositados en las estructuras aledañas es más escasa, hecho que también podría estar relacionado con las pocas ofrendas excavadas en estructuras aledañas correspondientes a dicho periodo.³¹

A partir de la información anterior, el *Tzompantli*, el Templo Rojo del Sur y la Casa de las Águilas presentan la mayor riqueza en diversidad y cantidad de objetos lapidarios, probablemente resultado de la bonanza política y económica, principalmente de Ahuízotl, aunque algunos de los depósitos son atribuidos a Tízoc. En cambio, el *Momoztli*, el Templo Rojo del Norte y el Altar tienen un menor porcentaje y variedad de piezas en sus depósitos, éstos atribuidos mayoritariamente a Moctezuma II. Esto puede estar reflejando un menor abasto de recursos, posiblemente porque dicho gobernante ya no continuó con la expansión territorial masiva de Ahuízotl, así como también por las constantes insurrecciones de su

³¹ Para más detalles relacionado con la descripción del material, sus contextos y temporalidades revisar el capítulo IV.



gobierno. Sin embargo, se debe añadir y considerar la destrucción de la última etapa constructiva de Tenochtitlan por parte de la ocupación española y la baja cantidad de ofrendas recuperadas correspondientes a este periodo (Fig. 130 y 131).

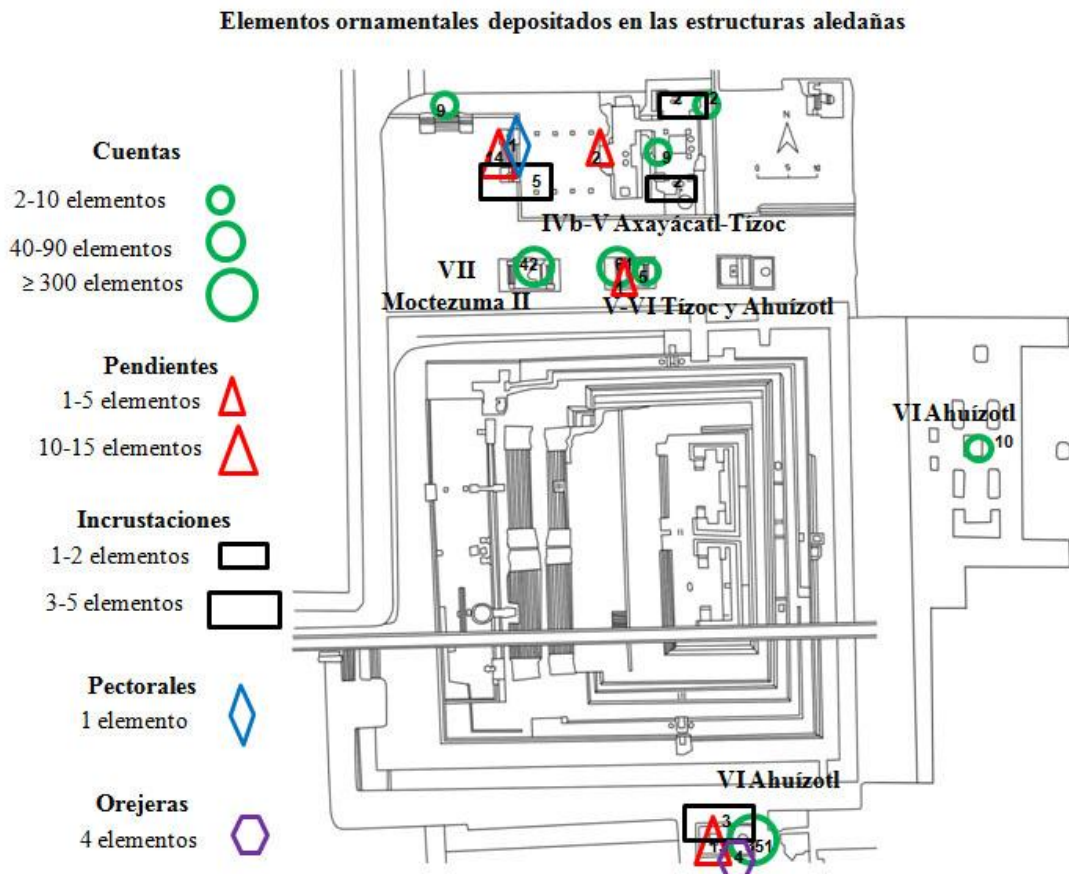


Figura 130. Distribución de elementos ornamentales en las estructuras aledañas (Redibujado de Matos, 1988:67 por Víctor Solís).



Elementos votivos depositados en las estructuras aledañas

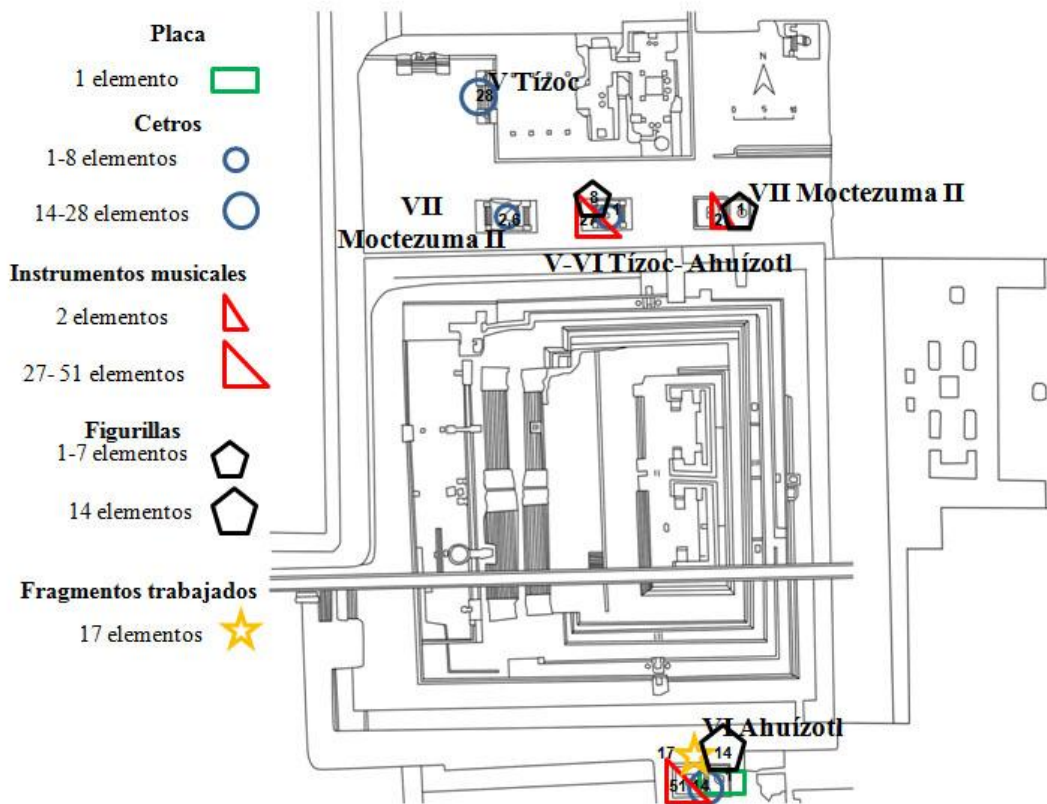


Figura 131. Distribución de los elementos votivos en las estructuras aledañas (Redibujado de Matos, 1988:67).

6.3 Consideraciones sobre la presencia de materias primas foráneas empleadas en los objetos lapidarios

Posterior a la liberación mexicana del yugo tepaneca en 1428 d.C., la Triple Alianza conformada por Tenochtitlan, Texcoco y Tlacopan, emprendió una campaña de dominio territorial sin precedentes en Mesoamérica. Estas entidades políticas, bajo el liderazgo tenochca, se enfocaron en conquistar y sojuzgar amplias regiones, extendiendo su vasto imperio de costa a costa desde el Golfo de México hasta el Pacífico, en el norte y noroeste con las fronteras chichimecas, en el occidente con los tarascos, en el noreste con los huastecos de Meztitlán, y en el sur hasta el istmo de Tehuantepec y el Soconusco (Carrasco, 1996:13). Así, el control de grandes áreas geográficas permitió tener acceso ilimitado a bienes y productos de estas zonas y construir complejas redes de intercambio e imposiciones tributarias a las sociedades asentadas en las regiones conquistadas. Ello,



refiriendo a Godelier (2010:33-34), fomenta la competencia social, en su aspecto económico, pues a través de la posesión y la distribución de bienes de difícil acceso, determinada sociedad instituye la escasez, eligiendo para determinados intercambios objetos especiales y preciosos que generalmente vienen de muy lejos.

Ciertamente, una de las formas principales de obtención de productos por parte de Tenochtitlan fue el tributo. Éste se define como una manera de recaudar fondos para el estado, es decir, una especie de impuesto extraído de las provincias conquistadas mediante el uso de la fuerza o la amenaza de ella (Berdan, 1980:78). Gracias a documentos como la *Matrícula de Tributos*, el *Códice Mendocino* y la *Información de 1554*, se conocen varias de las regiones tributarias, las cantidades de los productos o bienes que entregaban y el plazo determinado para otorgarlos.

La interacción debió haberse dado a través de sistemas de mercados o intercambio a larga distancia (Berdan, 1996:124), los cuales llegaban a la cuenca de México en forma de productos elaborados, semielaborados y como materias primas. Todo ello fue para engrandecer la fortuna del estado, así como para manufacturar los objetos usados en las ceremonias rituales estatales en los talleres del palacio (Broda, 1980:138). Estos bienes foráneos e inusuales, se les confería de acuerdo con Barreto (2003:299), un significado cultural, pues la sociedad, en este caso la tenochca, los percibía como dignos, deseables e importantes.

Si bien la gran mayoría de las rocas y minerales empleados en la manufactura de los objetos lapidarios son de origen foráneo, la obsidiana corresponde casi en su totalidad al yacimiento de la Sierra de las Navajas de Pachuca, Hidalgo. Se puede conjeturar que dicha preferencia cultural por parte de los tenochcas se debió al control de la fuente, el cual se pudo ejercer después de la liberación de Azcapotzalco en 1428 d.C. y el consecuente liderazgo de la Triple Alianza. Dicho monopolio se refleja en la inclusión masiva de obsidiana verde-dorada en los talleres lapidarios de Otumba (Charlton, 1993:231-235), el otro yacimiento de obsidiana de la Cuenca de México que podría haber competido con el de Pachuca. Al respecto Pastrana (2007:111-158), sugiere que esto se debe a que el imperio tenochca bloqueó su explotación y consumo para la elaboración de instrumentos de corte (Pastrana, 2007:111-158). De esta manera, los mexicas aseguraban el control territorial y comercial de varios productos, al desplazar las manufacturas locales por los materiales



imperiales, controlando su concentración y redistribución a través de instituciones estatales y mercados locales, así como regionales en la cuenca de México (Hassig, 1990:132-144). Prueba de ello es la presencia de la cerámica Azteca III, IV y guinda, cuya amplia distribución en sitios de la cuenca de México reflejan el reemplazo de las cerámicas locales propias de las ciudades aliadas o enemigas de la Triple Alianza en la Cuenca de México, como son: Chalco policromo, Xochimilco policromo, loza naranja del Acolhuacan y loza roja de Chalco (Hodge y Minc, 1990; Garraty, 2006:367-381; 2007; 2013; Minc, 2009:346-366). Dicho fenómeno puede observarse en la imposición de elementos de uso doméstico que sustituyen manufacturas locales, como en el caso de la cerámica sin engobe, usada en la preparación de alimentos, la cual fue exportada en grandes cantidades de la capital tenochca al resto de los señoríos de la cuenca de México, como Cuauhtitlan, Culhuacan, Texcoco, Zumpango, Otumba, Cerro Portezuelo y Teotihuacan (Garraty, 2007:144-157; 2013).

Con respecto al travertino, éste probablemente debió haberse obtenido en la región de Tecali, Amozoc y Tepeaca al sureste de Puebla (Jiménez, Sánchez y Robles, 2000:133-135), dato que coincide con Durán, cuando señala que, durante el gobierno de Moctezuma I (1440-1469 d.C.), los mexicas conquistan el señorío de Tepeaca y los asentamientos de Tecalli y Cuauhtinchan del valle poblano-tlaxcalteca (2006, t. II, cap. XVIII:158-159). A su vez, Sahagún (1989:693-694) lo menciona brevemente como un lugar con gran cantidad de piedras blancas, transparentes, semejantes a cáscaras de huevo y empleadas para hacer diversos objetos.

En lo que respecta a los mármoles, hay una ausencia significativa en las fuentes históricas sobre este material. En las listas de tributos no aparecen los mármoles, por lo que su presencia en Tenochtitlan podría interpretarse como producto de regalos hechos por grupos de Oaxaca y Puebla, intercambios comerciales no registrados o “saqueos”³² (Velázquez y Melgar, 2007:15). Sin embargo, llama la atención la referencia de Sahagún, cuando habla de la *mixtecátetl*, o “piedra mixteca”, refiriendo que se trata de una piedra manchada como tigre, considerada como roca de poco valor, pero que tiene virtud contra

³² El término saqueo no debe aplicarse desde el punto de vista de robo o pillaje, más bien desde la concepción mesoamericana que lo concibe como apropiación o apoderamiento del pasado (Sugiura, comunicación personal:2015).



alguna enfermedad no especificada (Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII:672; Melgar, 2014:60). Esta descripción coincide con los mármoles empleados en Tenochtitlan, ya que presentan tonalidades oscuras a manera de manchas, como si estuvieran moteados. La preferencia en Tenochtitlan por esta piedra vetada de la mixteca para la elaboración de figurillas, máscaras e instrumentos musicales podría deberse a que algunos materiales fueron empleados como referentes culturales que aludían a determinadas regiones, grupos en particular o lugares sagrados (Lazzari, 1999:142; Inomata, 2001:321; Ortiz, 2007:307). Esto hace pensar que posiblemente la *mixtecátetl* era la roca empleada en la manufactura de ciertos bienes, trasladada a la capital tenochca procedente de la región mixteca y que quedaba resaltado al mencionarla como oriunda de aquella zona.

Cabe señalar que, si bien el travertino y el mármol son rocas con tonalidades blancas, es improbable que la sociedad mexicana no distinguiera una de la otra. Pues el travertino era obtenido mediante el tributo con Tepeaca, Tecalli y Cuauhtinchan, situados en el valle poblano-tlaxcalteca, mientras que el mármol llegaba a la capital Tenochca de la región mixteca. Además, ambas materias primas no tuvieron el mismo propósito, el cual se refleja en el hecho de que los objetos elaborados de travertino son numéricamente más escasos que los centenares de elementos manufacturados con mármol. También debemos resaltar la diferenciación que hace Sahagún, al mencionar que el travertino es “blanco y transparente como la cáscara de huevo” (Sahagún, 989:693-694), mientras que la piedra mixteca es “manchada como tigre” (Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII:672).

Con respecto a las piedras verdes, se tienen principalmente dos variantes, los aluminosilicatos o serpentinas y las jadeítas. En las fuentes, no se hace distinción entre ellas, ya que todas eran denominadas *chalchihuites* o piedras verdes preciosas, consideradas como el símbolo acuático de la vida y de la fertilidad (Taube, 2000:300-303).

En la *Matrícula de Tributos* y el *Códice Mendocino*, se reporta que sartales de cuentas de piedra verde eran tributados a Tenochtitlan por *Tepecuacuico*, *Coixtlahuaca*, *Cuetlaxtlan*, *Tochpan*, *Tochtepec* y *Soconusco*.³³ Estas provincias están localizadas en

³³ La presencia imperial en estas provincias se relaciona con el hallazgo principalmente de cerámica Azteca III y/o Rojo Texcoco. En Guerrero hay sitios con estos tipos en la cuenca de Tepecuacuico, río Mezcala y Tierra Colorada en Guerrero (Reyna, 2006:53, 89, 102 y 221). En Veracruz, Cempola, Cuauhtochco, Cotaxtla presentan cerámica Azteca III (García Márquez, 2005:147, 176), así como el sitio de Vega de la Peña, en el cual se registra cerámica azteca, un *tzompantli*, un juego de pelota y un templo doble (Wilkerson, 1993:12-



regiones estratégicas para el flujo de materiales preciosos y exóticos, pues a partir del gobierno de Izcóatl (1431 d.C) se conquista *Tepecuacuilco* para abrir una ruta accesible y directa por el río Balsas para obtener los recursos de las costas del Océano Pacífico. De manera subsecuente, durante el gobierno de Moctezuma I (1454 d.C.), los mexicas conquistaron el Centro de Veracruz (*Cotlaxtla*) y la zona huasteca (*Tochpan*) y mixteca (*Coixtlahuaca* y *Tochtepec*) (Durán, 2006, t. II, cap. XXV:205). A su vez, dicho *tlatoani* estableció centros comerciales estratégicos, ubicados a lo largo de la ruta de unión del Altiplano Central con los valles centrales de Oaxaca y las costas de Chiapas y Guatemala (Doesburg, 2010:62). Posteriormente, Ahuízotl (1486 d.C) conquista el *Soconusco* para permitir el tránsito de bienes preciosos procedentes de las selvas de Chiapas y Guatemala como plumas tropicales y pieles de jaguares. Entre estos materiales podría estar la jadeíta, debido a que sólo podía adquirirse en el valle del río Motagua. Su escasez y mayor distancia de obtención debieron conferirle un mayor valor y aprecio, sobre todo porque sus yacimientos se encontraban fuera del dominio territorial mexica (Harlow, 1993:12-15).

Cabe señalar que la presencia de bienes lapidarios recuperados en las estructuras aledañas se da después de la consolidación de la Triple Alianza, por lo que no se cuenta con objetos anteriores a ésta que pudieran considerarse como un cambio significativo en la obtención de materias primas por tributo. En el caso del *Huey Teocalli*, sí aparecen objetos de lítica pulida en etapas anteriores a la liberación del yugo tepaneca. Sin embargo la frecuencia y variabilidad de elementos siguen siendo menores con respecto al periodo imperial (Melgar y Solís, 2009, 2010b; Melgar, 2011, 2014).

En lo que respecta al material lapidario recuperado en estructuras aledañas, la gran variedad cromática sobre todo de las cuentas podría atribuirse, en parte, a los distintos lugares de obtención de las mismas. Por consiguiente, el elevado porcentaje de piedras verdes en la etapa VI durante el gobierno de Ahuízotl, podría estar indicando el control y el acceso a bienes procedentes de la recién conquistada provincia del *Soconusco* mediante la recolección y el traslado de productos procedentes de dicha región (Fig. 132 y 133).

31). A su vez, en la región Mixteca en sitios como Coixtlahuaca, Tepexi el Viejo, Inguiteria y Huaxyacac se reporta la presencia significativa aunque en bajas cantidades de cerámica Azteca III y Guinda, (Kowalewski *et al*, 2010). Por su parte, en la región del Soconusco, se reporta un claro intercambio de obsidiana verde dorada durante el periodo posclásico tardío producto de las relaciones comerciales en la zona por parte de los *pochtecas* (Clark, 1991:260-264), así como también incursiones nahuas en la región costera de Guatemala, destacando la región de Itzcuintepec (Medrano, 1996).



Figura 132. Provincias tributarias de bienes lapidarios a Tenochtitlan



Figura 133. Procedencia de la materia prima empleada para la elaboración de los bienes lapidarios

Desde esta perspectiva, la gran cantidad de bienes lapidarios depositados como oblaciones en la capital tenochca, refleja las estrategias políticas y económicas mexicas, relacionadas con el abastecimiento de bienes preciosos destinados al culto estatal y al despliegue de poder y prestigio de las más altas jerarquías durante el periodo de la Triple



Alianza. Ello es el resultado del monopolio territorial sobre la obtención, el control y la posesión de materias primas exóticas (Brumfiel y Earle, 1987:3), que se realizaba mediante complejos sistemas de tributo, comercio e intercambio; los cuales estimulaban las relaciones diplomáticas con los aliados, consolidando el régimen coercitivo con las provincias subordinadas, así como la contención de los enemigos en los territorios conquistados.

6.4 El análisis tecnológico de los objetos y sus cadenas operativas

Uno de los objetivos principales de esta investigación, consiste en el análisis del estilo tecnológico de los objetos lapidarios, a partir de la identificación de los procesos y técnicas empleados en la elaboración de las piezas, para reconstruir la secuencia de elaboración o cadena operativa. La definición de este concepto es amplia y fue abordada en el capítulo 2, no obstante, de manera sintética se puede referir a las distintas fases de trabajo que intervienen desde la obtención o selección de las materias primas hasta la manufactura de objetos terminados. En ella, se dan elecciones técnicas y/o prácticas determinadas por factores ambientales, culturales o históricos (Leroi-Gourhan, 1943; 1945; Dobres, 2000:7; González Ruibal, 2003:30-32; Sinopoli, 2003-27; Mannoni y Giannichedda, 2004:29; Melgar, 2009:14).

Gracias al estudio de los procesos y técnicas empleadas en la producción de los bienes, fue posible proponer la organización de la producción. Siguiendo a Miller (2007:42), ésta se define como la manera en que se administra el trabajo, las personas involucradas en dicha actividad, así como las herramientas, técnicas y procesos empleados. De esta manera, el análisis de los factores mencionados permitió identificar y proponer las elecciones artesanales que caracterizan el estilo y o las tradiciones tecnológicas presentes en Tenochtitlan.³⁴

Con respecto a lo anterior, la arqueología experimental se consideró como la herramienta idónea, ya que permite reproducir las modificaciones presentes en el material arqueológico. También el análisis sistemático de las huellas de manufactura con microscopía óptica (OM) y electrónica de barrido (SEM) para contrastar las modificaciones

³⁴ Los conceptos de estilo y tradición serán retomados en apartados posteriores.



tanto arqueológicas como experimentales, pues se consideran igualmente útiles para conocer las técnicas y procesos empleados en la elaboración de las piezas.

Para este propósito se toman como base los datos experimentales y las micrografías generadas por los proyectos “La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas” y “Estilo y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo”, en los cuales se retomaron los principios y criterios planteados por Velázquez (1999; 2004; 2007; 2010) en análisis de objetos de concha,³⁵ pero adecuados a lapidaria.

Desde el año 2004 se han realizado más de 450 experimentos en lapidaria que comprenden un amplio espectro de materias primas y herramientas empleadas por los distintos grupos precolombinos. También, se han analizado mediante el mismo método colecciones de diversas regiones, culturas y temporalidades (Melgar, 2006; 2010; Melgar y Bautista, 2006; Monterrosa y Melgar, 2006; Velázquez *et al.*, 2010; López, 2011; Maldonado, 2010; Melgar y Solís, 2010a; 2010b; Melgar *et al.*, 2010; 2012a; 2012b; 2013; Melgar y Pineda, 2011; Solís y Ruvalcaba, 2014).³⁶ Los resultados de dichos estudios, han permitido identificar los procesos y técnicas empleadas en la manufactura de los bienes lapidarios en una gran cantidad de sitios, correspondientes a diversas regiones y temporalidades.

La premisa principal de la arqueología experimental señala que el empleo de una herramienta particular, hecha de un determinado material, usada de una manera específica y

³⁵ Con los proyectos “Arqueología experimental en materiales conquiológicos” y “Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México prehispánico”.

³⁶ Dentro de los proyectos “La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas” y “Estilo y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo”, se han analizado materiales y colecciones en la zona Maya (Palenque, Champotón, Tenam Punte, Izamal, Conkal, Calakmul, Flor de Mayo, Salvamentos en Mérida, Xcambó); La Zona Mixe-Zoque (Chiapa de Corzo); Tabasco (Cueva del Pullil); Quintana Roo (Oxtankah, Ichpaatún, Isla Tamalcab, Polbox, Nueva Esperanza, Noh Kah); Oaxaca (Monte Albán, Zaachila, Tlaxiaco, Cueva Chevé, Cueva de Ejutla, Cueva del Diablo); Veracruz (Arroyo Pesquero, La Mojarra); de la huasteca (Tamtoc, Aserradero); del estado de Zacatecas (Altavista, La Quemada, Pajones, El Bajío, Cerro Moctehuma, Los Pilarillos); de Sonora (Valle de Ónavas); de Chihuahua (Cueva el Gigante y Cerro Pelón); del estado de Guerrero (Teopantecuanitlan, Pezuapan, Oxtotitlan, El Bermejil, Carrizalillo y Los Filos-Mezcala, La Organera Xochipala, Pericon, Chilacachapa, Malinaltepec); del Altiplano Central de México (Casa del Mendrugo y Teteles del Santo Nombre en Puebla; Teotihuacan, Acolman, Chalco, Monte Tlálloc, Edo. de México; Nevado de Toluca, Calixtlahuaca, Toluca; Xochicalco, Tlayacapan, Zazacatlá, Morelos; Cacaxtla, Tlaxcala; Tula, Hidalgo; así como el recinto sagrado de Tenochtitlan, y Xochimilco, Distrito Federal, entre otros). Cabe señalar que esta metodología de estudio se ha aplicado a diversos sitios fuera de México: en el Museo de Arte del Condado de Los Ángeles (LACMA), en Arizona (Grasshopper, Point of Pines, Kinishba, Bailey Ruin, Rattlesnake, Homol’ovi); Nuevo México (Chaco Canyon, Pottery Mount, Galaz, Mimbres); en Guatemala (Cancuen, La Corona, El Perú Waká); en Perú (Chavín, Huaca San Marcos, La Uricocha, Ancón, Pasa Mayo, Atacámes); en Panamá (el Caño), entre otros.



bajo ciertas condiciones, dejará rasgos definidos y diferenciables (Binford, 1977:7; Tringham, 1978:180; 1981:22; Velázquez, 2007:23). Su contrastación con la evidencia arqueológica como son los objetos terminados y/o las evidencias de producción (residuos de la producción, piezas falladas o en proceso y posibles herramientas asociadas a ellos) permiten esclarecer la cadena operativa o secuencia de elaboración del proceso productivo de los bienes, así como las elecciones tomadas por los artesanos encargados de esta actividad.

Ciertamente el material lapidario recuperado en las estructuras aledañas consiste mayoritariamente en objetos terminados procedentes de contextos votivos o funerarios, por lo que se carece de las evidencias directas de su producción (herramientas, residuos, piezas falladas). Sin embargo, las réplicas experimentales, basados en la premisa anterior, la revisión y análisis de material lapidario de otras regiones y temporalidades subsanaron dicha ausencia en los contextos tenochcas, siendo posible identificar las herramientas empleadas en los desgastes, cortes, incisiones, perforaciones y acabados.

Para poder determinar la secuencia del proceso de producción, se siguieron tres niveles de análisis: primero, a partir de la revisión macroscópica del material, fue posible determinar el tipo de modificación de los objetos. Posteriormente, con la Microscopía Estereoscópica (OM) de bajas ampliaciones (10x y 30x), se establecieron y corroboraron determinadas herramientas como el empleo de instrumentos líticos con respecto a los abrasivos. Finalmente, mediante la Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), se contrastaron con mayor exactitud las modificaciones arqueológicas contra sus réplicas hechas experimentalmente. En el caso de los desgastes, calados y acabados, las imágenes de 100x y 600x fueron las más útiles. Para los cortes, incisiones y perforaciones se emplearon ampliaciones de 600x y 1000x, dichos rangos fueron los más convenientes para la apreciación de los diferentes rasgos y características de las tomas micrográficas, así como una mayor precisión en el análisis y las mediciones. Estos parámetros, permitieron definir los rasgos diagnósticos de las herramientas, materiales y procesos específicos empleados.

La selección de piezas analizadas incluye los objetos de obsidiana y de piedra verde (mármoles, aluminosilicatos (ALSP) y jadeítas), los cuales representan el 98% del total de la colección de piezas lapidarias depositadas en las estructuras aledañas. Cabe señalar que



estos elementos corresponden a distintos depósitos y pertenecen a cuatro etapas constructivas (IVb, V, VI y VII).

Los resultados del análisis tecnológico de las piezas de obsidiana muestran una gran estandarización y homogeneidad tecnológica, presentando en los desgastes y en las regularizaciones el empleo de basalto. Posteriormente se emplearon lascas de pedernal en los cortes, calados e incisiones (esta última con fines decorativos o con el objetivo de enfatizar las características de la representación labrada en el objeto). Durante la fase experimental, fue evidente que, al realizar un corte, queda un talón o reborde producto de la presión que se ejerce sobre el lado o extremo que se quiere dividir, por lo que es necesaria la regularización de éste. Dicha modificación fue realizada empleando un instrumento de basalto, que se pudo identificar en el análisis con SEM. Consecutivamente, las perforaciones se hacían con polvo de pedernal animado con un instrumento hueco, posiblemente un carrizo u otate; a partir del supuesto de que muchas piezas presentan la evidencia de un bulbo apreciable a simple vista en el interior de las horadaciones. Finalmente para dar un acabado lustroso a las piezas, se empleaban pulidores de pedernal y un material suave, quizás trozos de piel (Fig. 134).

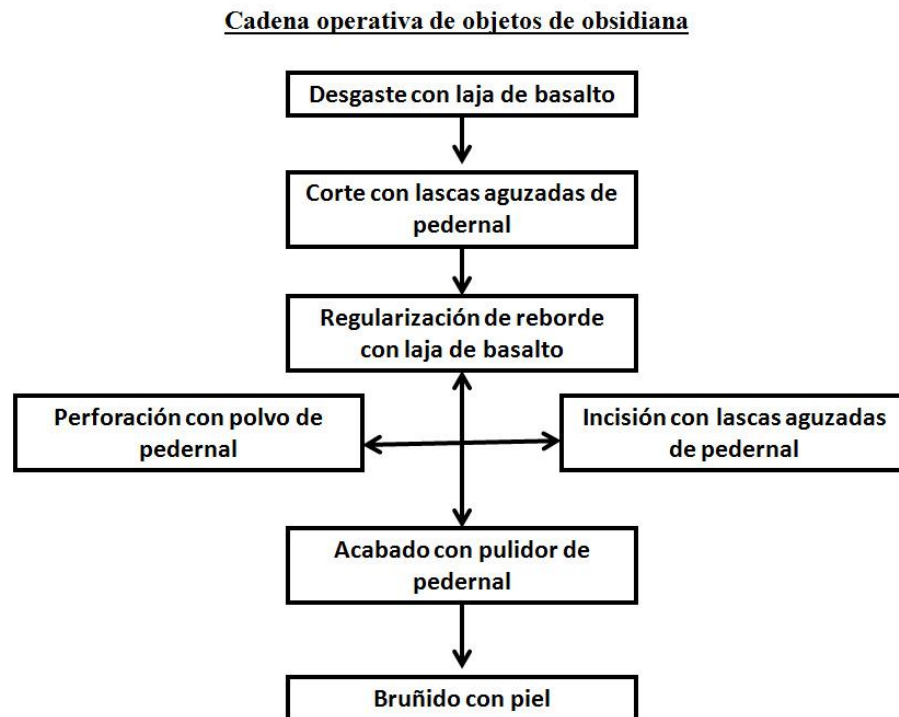


Figura 134. Propuesta de cadena operativa de los objetos de obsidiana.



En lo que respecta a los objetos de piedra verde, destaca la presencia de tres patrones de manufactura relacionados con los desgastes para dar forma a las piezas y regularizaciones de rebordes y/o protuberancias resultado de los cortes. El primero corresponde a todos los objetos de mármol y algunas figurillas de aluminosilicatos, en los cuales se identificó el empleo de basalto (Fig. 135). En el segundo, conformado por cuentas, pendientes, placas y orejeras (aluminosilicatos (ALSP)), se utilizó andesita (Fig. 136). A su vez, en el tercero que incluye cuentas y un pendiente (todos de jadeíta), fue posible apreciar el empleo de caliza (Fig. 137).

Resulta interesante que, todas las piezas de piedra verde analizadas con SEM, presentan evidencia del empleo de lascas aguzadas de obsidiana en sus cortes, acanaladuras o incisiones, la función de dichas modificaciones posiblemente tuvo como finalidad dar forma a los límites de los objetos (bordes, paredes, extremidades), así como para señalar y enfatizar atributos (Fig. 135, 136 y 137).

Con respecto a las perforaciones, se mostraron dos patrones, en el primero, constituido por cuentas de piedra verde (aluminosilicatos (ALSP) y jadeítas) y los objetos de mármol, se identificó el empleo de polvo de pedernal posiblemente animado con carrizo (Fig. 135 y 137). El segundo grupo, conformado por cuentas, pendientes y figurillas (aluminosilicatos) y un pendiente de jadeíta, se caracterizó por el uso de perforadores aguzados de pedernal (Fig. 136 y 137). Dicha modificación corresponde sobre todo a nivel funcional (para pender los objetos), sin embargo, también para destacar ciertas características como los ojos u otros atributos con fines decorativos. Finalmente, en los acabados se detectaron dos patrones: el primero, compuesto por los objetos de mármol, figurillas, cuentas, incrustaciones, pendientes y orejeras (aluminosilicatos (ALSP)), se emplearon pulidores de pedernal (Fig. 135 y 136). Mientras que el segundo grupo compuesto por cuentas y un pendiente (todos de jadeíta) presenta evidencia del uso de pulidores de jadeíta (Fig. 137). En ambos grupos se debió utilizar un material suave como la piel para bruñir (Fig. 135, 136 y 137).

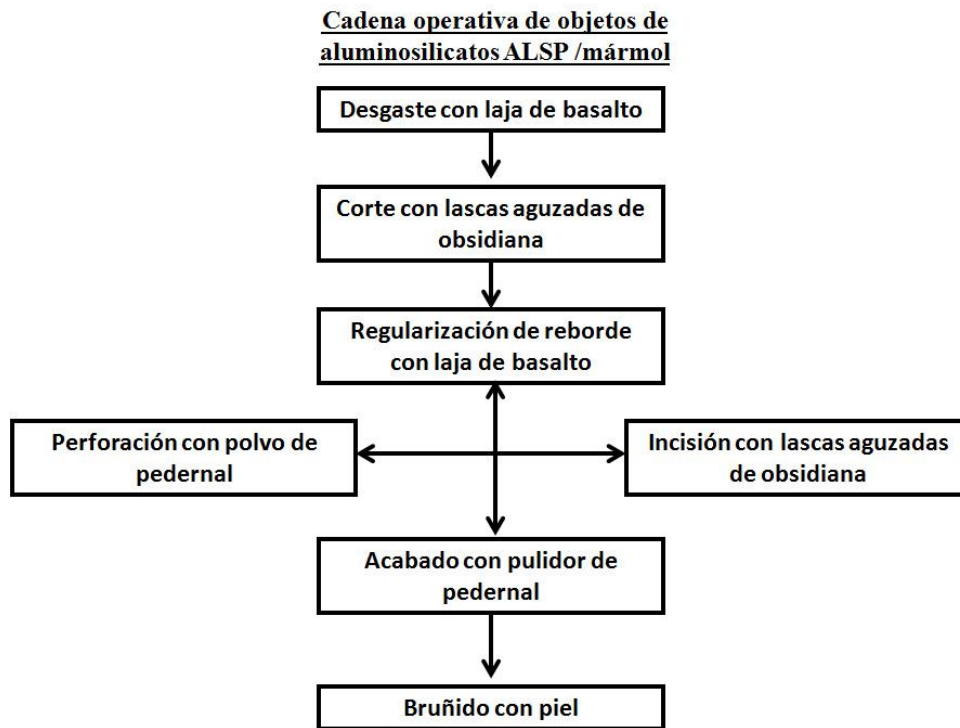


Fig. 135 Propuesta de cadena operativa de los objetos de aluminosilicatos y mármol.

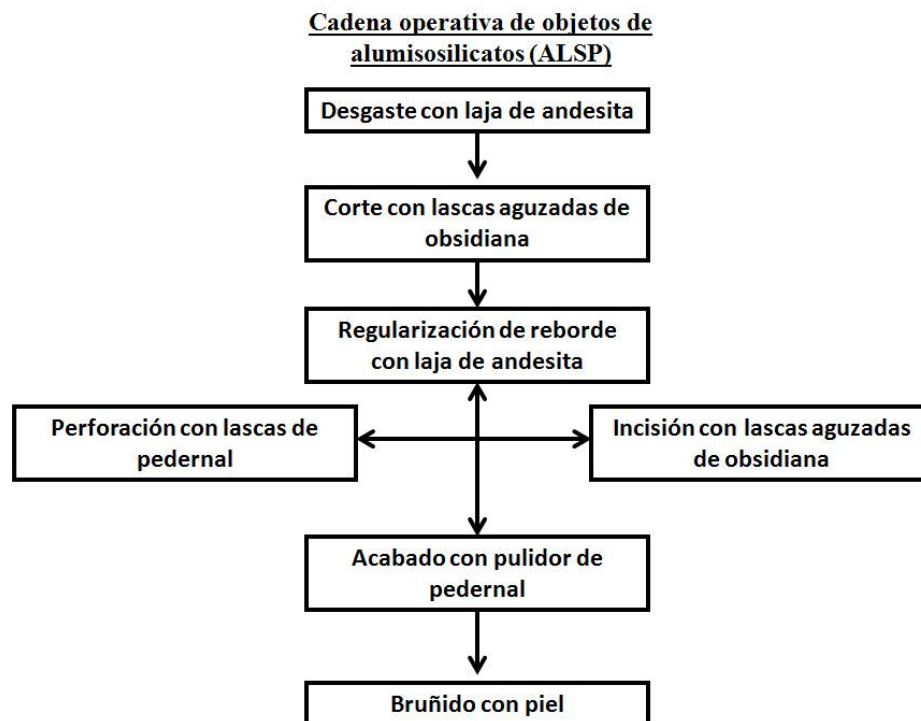


Figura 136. Propuesta de cadena operativa de los objetos de aluminosilicatos.



Cadena operativa de objetos de jadeíta

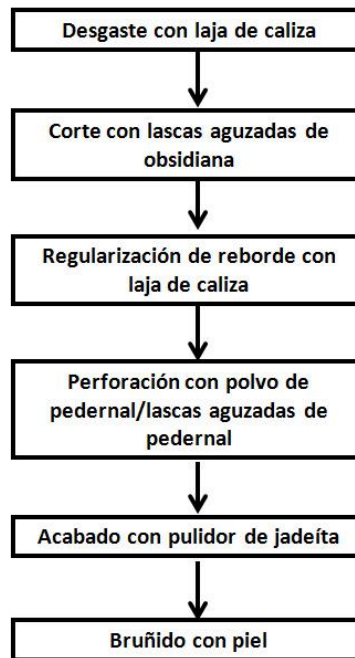


Figura 137. Propuesta de cadena operativa de los objetos de jadeíta

Con base en lo mencionado, es posible inferir una producción estandarizada en los objetos de obsidiana, donde los procesos y técnicas empleadas durante su elaboración son constantes y homogéneos en todas las piezas, manifiesto por una forma específica y característica de manufactura. Por su parte, en los objetos de piedra verde, es posible determinar tres esferas de producción,³⁷ que corresponde a patrones específicos llevados a cabo durante su elaboración, mismos que muestran una gran correspondencia entre determinadas piezas, materias primas e instrumentos de trabajo. Con base en lo anterior, se propone que la esfera de producción podría estar relacionada con su filiación cultural y, por ende, su cronología y probable lugar o región de fabricación.

A partir de esta perspectiva tecnológica, en los siguientes apartados se revisan y discuten las piezas consideradas como reliquias, manufacturas foráneas y locales de la colección estudiada.

³⁷ El concepto de esfera de producción fue abordado ampliamente en el capítulo 2, y se centra principalmente en el proceso de trabajo, el cual está constituido por los materiales, conocimientos específicos y actividades secuenciales generalmente normadas y reguladas por la dinámica social (Álvarez y Fiore, 1993)



6.5. Los estilos tecnológicos y las tradiciones lapidarias regionales y foráneas

Anteriormente se había abordado la propuesta de varios investigadores de que una gran cantidad de elementos depositados en las ofrendas recuperadas en el Templo Mayor de Tenochtitlan correspondían a manufacturas foráneas (Matos, 1988:88-114). Esta idea se apoyaba en que las materias primas procedían de yacimientos localizados fuera de la cuenca de México, por lo que se interpretaba que eran manufacturadas en los lugares de obtención y fuera de los alcances tenochcas. A partir de ello, se planteaba que estos objetos llegaban a Tenochtitlan a través del tributo, “saqueo” o intercambio con los pueblos productores o, en su defecto, eran extraídos intencionalmente de culturas que precedieron a los mexicas. Esto les confería un gran valor al representar una reliquia, en su constante búsqueda de legitimación y apropiación del pasado (Matos, 1988:114; López Luján, 1989:87; 1993:138).

Quizás a ello se debe la presencia de una gran variedad de “estilos” reflejados en los diferentes elementos clasificados por su morfología como de filiación y procedencia mixteca, mezcala, teotihuacana, olmeca, maya, así como del suroeste de Estados Unidos (Weigand *et al.*, 1977:20-22; Olmedo y González 1986; Matos, 1988; López Luján, 1989; Urueta, 1990; Reyna, 2006:220 y 232; Weigand, 1993:252-256, 293 y 337; López Luján, 2006:187; Izeki, 2008:57-58) (Fig. 138).



Figura 138. Estilos propuestos anteriormente para los objetos lapidarios recuperados en Tenochtitlan.



Además, resulta intrigante que este tipo de bienes no se mencione en las listas de tributos para la capital tenochca y se ha sugerido que algunos de ellos, hallados en el Templo Mayor podrían ser producto del “saqueo” de antigüedades (Olmedo y González, 1986:83-91; Matos, 1988:113-115; Urueta, 1990:75-79; Guzmán, 2005:339; López Luján, 1989:62-71; 2006:175-176 y 186).

No obstante, como ya se ha manifestado recientemente, el lugar de origen geológico de una materia prima no siempre implica que corresponde a su lugar de elaboración, pues el estudio tecnológico de una gran cantidad de colecciones lapidarias ha permitido detectar que éstas presentan diferentes patrones de manufactura de acuerdo con su temporalidad y muchas veces procedencia (Melgar, 2011:224). En el caso de los objetos de piedra verde (aluminosilicatos (ALSP) y jadeítas) que se caracterizan por diversos patrones de manufactura, aunado a su origen foráneo, los resultados del análisis parecen indicar su elaboración en diferentes lugares. Como ejemplo, se pueden mencionar los elementos considerados “reliquias”³⁸ o “manufacturas foráneas”, producto del saqueo de incursiones mexicas en Guerrero, como las piezas de “estilo Mezcala” tipos A, B y C o Chontal, Mezcala y Sultepec (Olmedo y González, 1986:250; Reyna, 2003:28; 2006:220 y 232). De estas piezas, contamos con dos pendientes antropomorfos y tres piezas zoomorfas (un pendiente, una figurilla y una placa). Estos elementos comparten algunas características con los recuperados en sitios de Guerrero, cuya variabilidad morfológica y decorativa ha sido interpretada como producto de diferentes talleres o estilos locales (Olmedo y González, 1986:247-248).

Las herramientas identificadas en estos objetos, como la andesita para desgastar y regularizar, lascas de obsidiana para cortar y hacer incisiones, buriles de pedernal para perforar y pulidores del mismo material para dar acabados, coinciden con la tecnología empleada en colecciones lapidarias analizadas de varios sitios de Guerrero como Teopantecuanitlan (Martínez, 2010) y Oxtotitlan (Melgar y Pineda, 2011) correspondientes al periodo Preclásico (400 a.C.-150 d.C.), así como Pezuapan, Los Filos-Mezcala, El Bermejil y Carrizalillo (Monterrosa y Melgar, 2006) y La Organera-Xochipala, fechados para el periodo Epiclásico (600-900 d.C.) (Fig. 139). Ello permite proponer que estas piezas

³⁸ De acuerdo con la Real Academia de la Lengua (2014), el concepto de reliquia corresponde al vestigio de cosas pasadas.



pueden ser “reliquias” de estilo Mezcala con legado tecnológico del periodo Formativo que perdura hasta el periodo Epiclásico.

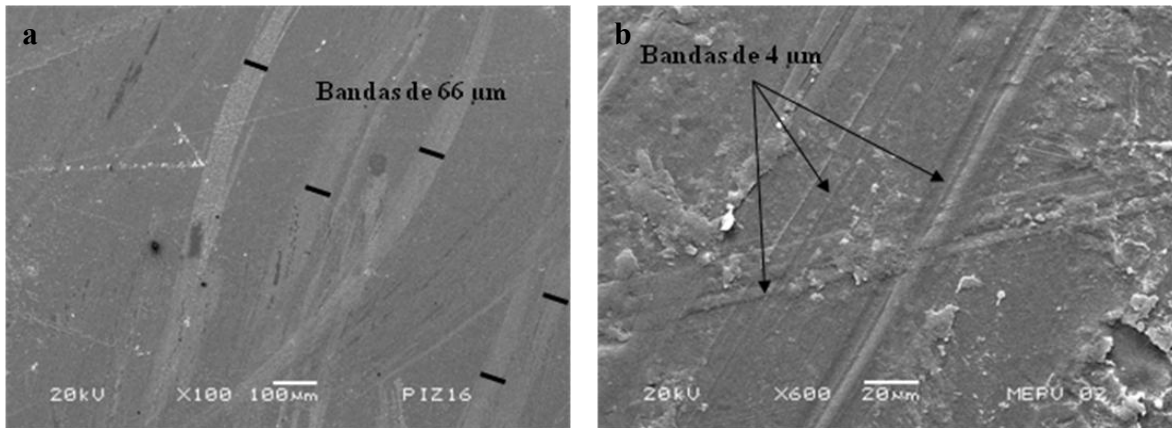


Figura 139. Desgaste con andesita (a) y pulido con nódulo de pedernal (b) en figurillas antropomorfas de aluminosilicato procedentes de la zona Mezcala en Guerrero.

A su vez, una placa y dos figurillas antropomorfas³⁹ presentan desgastes y regularizaciones con basalto, cortes e incisiones con lascas de obsidiana. La primera presenta perforaciones con polvo de pedernal y en ambos se detectó acabados con pulidores del mismo material. Dicha tecnología coincide con la identificada en la lapidaria de Xochicalco (Fig. 140) (Melgar y Valencia, 2011) y difiere de los procesos de elaboración de la lapidaria teotihuacana, en las cuales emplearon andesita para desgastar y regularizar, lascas y buriles de pedernal para cortar, hacer incisiones y perforar, así como pulidores del mismo material para dar acabados (Cabrera, 1995:265-268; Melgar, 2006; Melgar y Manzanilla, 2010; Melgar *et al.*, 2011; López, 2011) (Fig.141). Otra diferencia con las piezas de Teotihuacan consiste en que éstas tienden a presentar una simetría bilateral y proporciones constantes entre la cabeza, el tronco y las piernas (Melgar y Manzanilla, 2010). Dichas características no corresponden con los tres objetos teotihuacanoide de nuestro análisis. Lo anterior sugiere que estas piezas de estilo “Teotihuacan-Guerrero” recuperadas en las estructuras aledañas quizás sean reliquias de Xochicalco, probablemente obtenidas durante la ocupación mexicana, reportada en el perímetro del sitio durante el periodo Posclásico (Hirth y Cyphers, 1988:143).

³⁹ De acuerdo a su morfología corresponderían a la clasificación de estilo “Teotihuacan-Guerrero” o “Teotihuacanoide”, propuesto por Covarrubias debido a la similitud con elementos de estas regiones (1948:89; 1961:122-126).

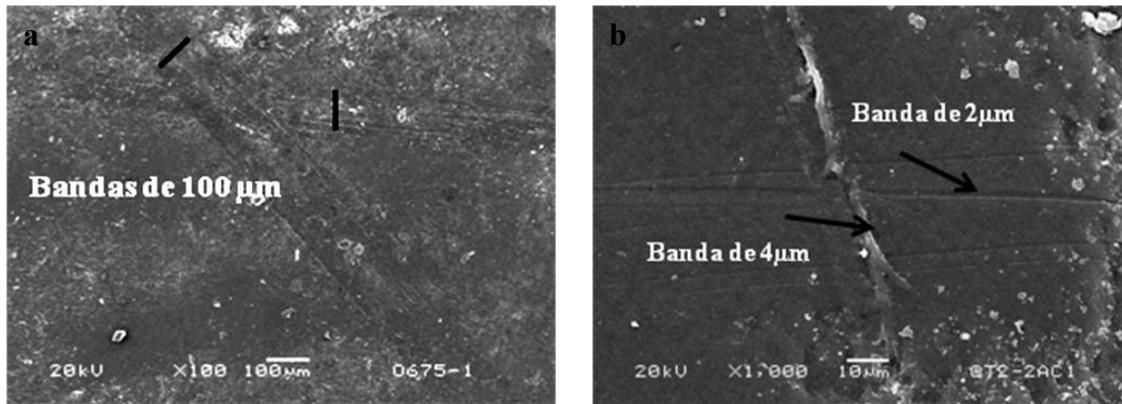


Figura 140. Desgaste con basalto (a) y pulido con nódulo de pedernal (b) en figurilla antropomorfa procedente de Xochicalco.

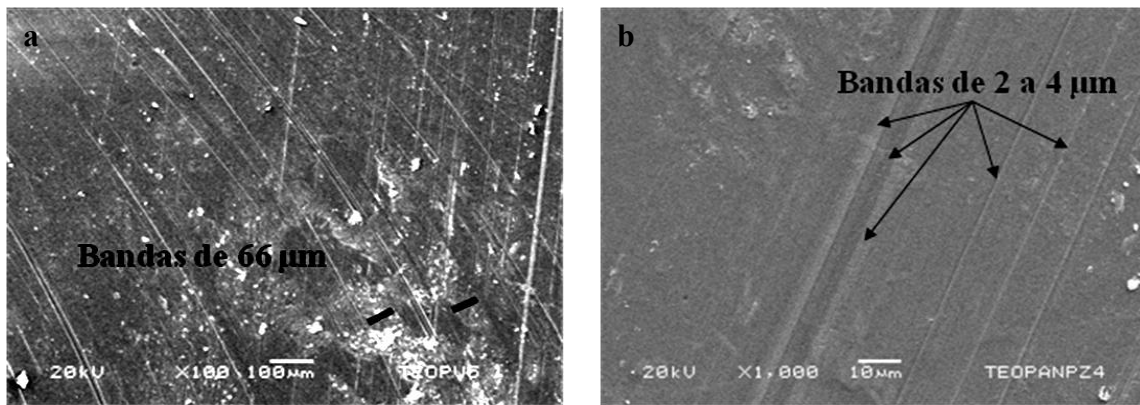


Figura 141. Desgaste con andesita (a) y corte con lascas de pedernal (b) en figurilla antropomorfa procedente de Teotihuacan.

Con respecto al grupo de objetos de jadeíta conformado por cuentas y pendientes geométricos, se identificó el uso de caliza para desgastar y regularizar, obsidiana para cortar, buriles y polvo de pedernal para perforar y pulidores de jadeíta para dar acabados. Esta tecnología coincide con herramientas que han sido halladas en distintos talleres lapidarios del valle del río Motagua (Walters, 1989; Rochette, 2009:210-214), así como también en los asentamientos de Copán, Tikal, Calakmul y Cancuén (Fash, 1991:160; Moholy-Nagy, 1997:300-310; Domínguez y Folan, 1999: 643; Folan *et al.*, 2001: 252; Kovacevich, 2006: 184-186, 463-465 y 521-522; 2007: 74-86; Widmer, 2009:188-197) y en colecciones de Cancuén, La Corona, Xcambó, Izamal, Mérida, Oxtankah, Noh Kah, Calakmul y en el ajuar de Pakal en Palenque (Melgar *et al.*, 2013) (Fig. 142 y 143). A partir de ello, se propone que dichos elementos fueron elaborados en el área maya,



posiblemente en los talleres ubicados en el Motagua. Pues las evidencias arqueológicas sugieren que, en estos sitios, se hacían las piezas más sencillas y sin diseños incisos (Rochette, 2009:216-217) como es el caso de nuestros materiales. En contraste, se ha propuesto que los objetos de jadeíta más elaborados y complejos como placas labradas se producían en las riberas del Usumacinta (Kidder, 1947: 51-52).

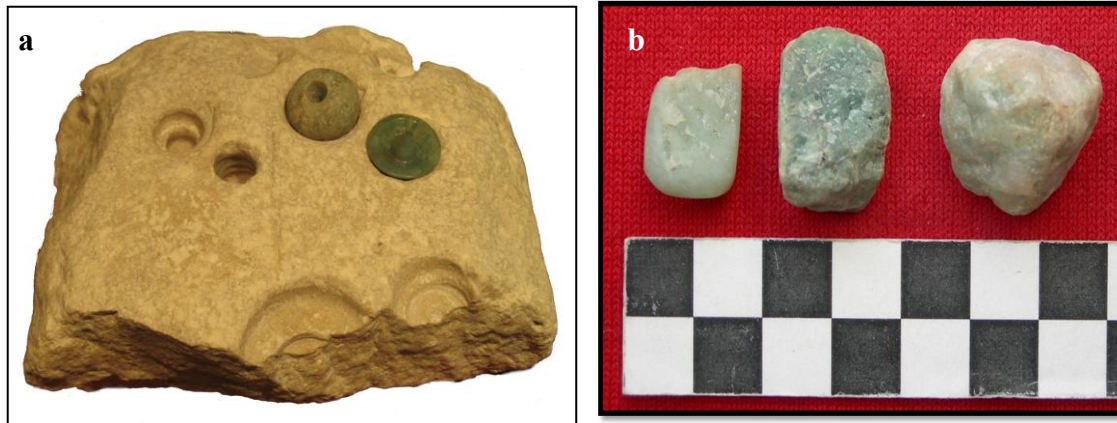


Figura 142. Laja de caliza (a) y pulidores de jadeíta (b) hallados en talleres de mayas

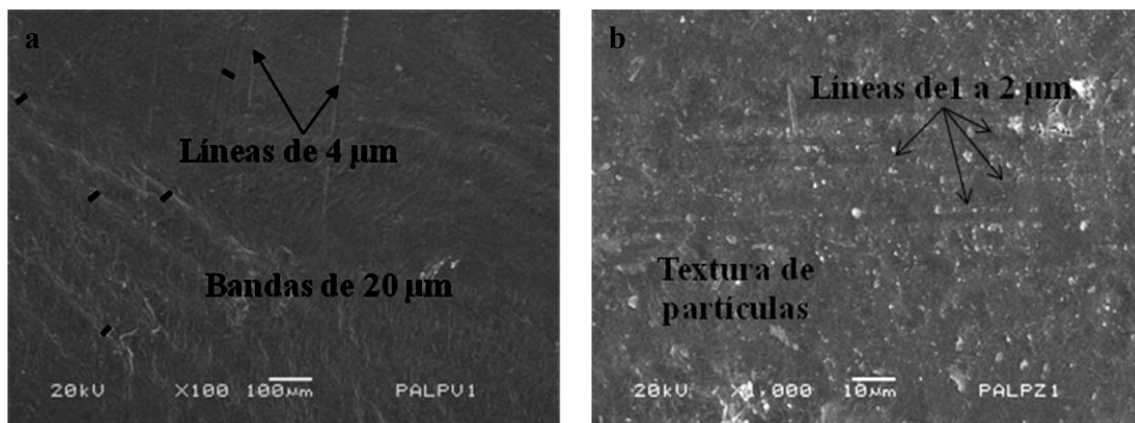


Figura 143. Desgaste con caliza (a) y pulido con nódulo de jadeíta (b) en placa de jadeíta de la máscara de Pakal de Palenque, Chiapas.

A partir de estos resultados, es posible determinar la existencia de dos tradiciones⁴⁰ lapidarias principales detectadas en piezas de aluminosilicatos (ALSP) y jadeíta, la primera

⁴⁰ El concepto de tradición se abordó mas ampliamente en el capítulo 2 y se refiere de manera breve a la transmisión cronológica de actividades secuenciales, reflejada en recurrencias y patrones constantes de técnicas y procesos que ocurren en un extenso periodo de tiempo, cuya pervivencia se mantiene de manera



corresponde a elementos con tecnología identificada en colecciones de la región Mezcala, y abarca desde el periodo Formativo al Epiclásico. La segunda, pertenece a una manufactura que coincide con sitios mayas fechados desde el periodo Clásico. Ello sugiere que las piezas consideradas reliquias a partir de la identificación de procesos y técnicas detectados en colecciones más tempranas, estaría reflejando su pertenencia a otras tradiciones ajenas a Tenochtitlan (Tabla 38).

Tabla 38. Herramientas identificadas mediante análisis tecnológicos en objetos lapidarios

Región/Sitio	Herramientas identificadas				
	Desgaste	Corte	Perforación	incisión	acabados
Guerrero: Teopantecuanitlán, Oxtotitlán, Pezuapan, Los Filos-Mezcala, El Bermejil y Carrizalillo y La Organera-Xochipala	Andesita	Lacas de obsidiana	Buril de Pedernal	Lascas de obsidiana	Pulidor de pedernal
Area Maya: Valle del río Motagua, Copán, Tikal, Calakmul y Cancuén, Cancuén, La Corona, Xcambó, Izamal, Mérida, Oxtankah, Noh Kah, Calakmul y Palenque	Caliza	Lascas de obsidiana	Polvo de pedernal/buriles de pedernal	Lascas de obsidiana	Pulidor de jadeíta
Morelos: Xochicalco	Basalto	Lascas de obsidiana	Polvo de pedernal	Obsidiana	Pulidor de pedernal
Mixteca: Taxiaco, Zaachila, Monte Alban	Basalto	Lascas de obsidiana	Polvo de pedernal	Lascas de obsidiana	Pulidor de pedernal
Cuenca de México: Teotihuacan, Xochimilco, Texcoco, Acolman y Chalco	Andesita	Obsidiana/pedernal	Polvo de pedernal/Buriles de pedernal	Obsidiana/pedernal	Pulidor de pedernal

6.6 Las esferas de producción de los objetos lapidarios y el estilo imperial Mexica

Los resultados de los análisis descritos en los capítulos anteriores han permitido determinar que los objetos lapidarios recuperados en las estructuras aledañas fueron empleados como bienes suntuarios durante diversos acontecimientos políticos y religiosos, como la conmemoración de festividades, construcción o ampliación de las estructuras arquitectónicas por parte del gobernante en turno y depositados en los recintos que circundaban el *Huey Teocalli*. Estos bienes representaban el poder del imperio tenochca y, en su mayoría, se trataba de materiales exóticos. Por consiguiente, eran considerados como elementos de gran valor que servían para exaltar y justificar el dominio mexica. Además, el origen de estos objetos, aunado a la carga simbólica e ideológica conferida por

consciente por razones políticas, económicas y simbólicas que resisten a las innovaciones (Plog, 2003:687; Mannoni y Giannichedda, 2004: 80).



representar los alcances territoriales del gobernante en turno, legitimaba y exhibía la autoridad sociopolítica de sus administradores, ante otras élites y competidores (Barreto, 2003:300; Isbell, 2007; Mills, 2007; Kovacevich, 2007).

Si bien reflejar el poderío imperial mediante un gran número de objetos obtenidos por “saqueo”, tributo o pillaje era una buena propaganda política; también lo era contar con talleres y artesanos locales. Éstos se encargaban de proveer los bienes requeridos para el consumo del órgano de poder, quien era el principal patrocinador de la producción de objetos. Controlaban dicha actividad mediante el monopolio en el conocimiento ritual y esotérico de procesos y técnicas y, al mismo tiempo, imprimían su sello de localidad (Miller, 2007:5). Prueba de ello es la evidente estandarización y homogeneidad tecnológica reflejada en la manufactura de objetos de obsidiana y mármol, que independientemente de sus características morfo-funcionales, comparten los procesos de la cadena operativa llevada a cabo durante su elaboración. Ambos presentan basalto para desgastar, obsidiana para cortar y hacer incisiones, polvo de pedernal para perforar, así como, pulidor del mismo material y piel para dar acabados. Cabe señalar que, en el caso de los objetos de obsidiana, no se emplea esta misma materia prima para cortar ni hacer incisiones, sino que se emplean lascas de pedernal. Velázquez y Melgar (2014) proponen que esto último sucede por cuestiones o creencias religiosas en el sentido de que un material no se podía trabajar con instrumentos hechos del mismo, probablemente por una prohibición ritual o tabú, así como también podría estar vinculado con la concepción de la cosmovisión mexicana, donde el funcionamiento del universo se da a través de la interacción de la unión de opuestos y complementarios,⁴¹ pues el pedernal era considerado un material ígneo y celeste, mientras que la obsidiana se creía fría y propia del inframundo (Velázquez y Melgar, 2014:303).

A pesar de esta particularidad, la homogeneidad y estandarización tecnológica en los objetos de obsidiana verde-dorada corrobora las propuestas de Matos (1988:99) y López (1993:138) acerca de la pertenencia de determinados objetos lapidarios al “estilo Mexica”. Se sugiere que éstos son únicos y exclusivos de Tenochtitlan, ya que no se han recuperado

⁴¹ Los opuestos complementarios se dividen en una parte masculina, caliente, ígnea, luminosa y fecundante, concebida como el gran padre en identificada como el cielo. Así como en una femenina, fría, húmeda y oscura, que es la gran madre y cuyo enclave principal es el interior de la tierra (López Austin, 1980:59)



piezas similares en ningún otro asentamiento prehispánico del Altiplano Central o de Mesoamérica (Velázquez y Melgar, 2014). Un ejemplo representativo son los cetros de obsidiana con remates en forma de cabeza de serpiente y crótalo de víbora de cascabel, los cetros cilíndricos con remate globular del Dios Techalotl y el pectoral circular inciso llamado *anahuatl*, presentes en los depósitos tanto del *Huey Teocalli* como en las estructuras aledañas. Dicha conjetura se refuerza por el hecho de que la materia prima de estos objetos, proviene del yacimiento de la Sierra de las Navajas, controlado y monopolizado por Tenochtitlan. En el caso de los pendientes de cabeza de pato en obsidiana gris casi transparente, si bien son comunes en asentamientos posclásicos, su morfología difiere de los hallados en Tlatelolco, Xochimilco y Tula (Fig. 144), aunado a que sus huellas de manufactura coinciden con las que presentan las piezas de obsidiana verde-dorada recuperadas en Tenochtitlan y difiriendo de las herramientas detectadas en Texcoco, Xochimilco y Chalco, como la andesita para desgastar y el pulidor de pedernal como principales indicadores (Tabla 38 y Fig. 145) (Melgar, 2013b; Melgar, Solís y Olmedo, 2014). Lo anterior sugiere que es posible que su manufactura se realizara en los mismos talleres de la capital mexicana.

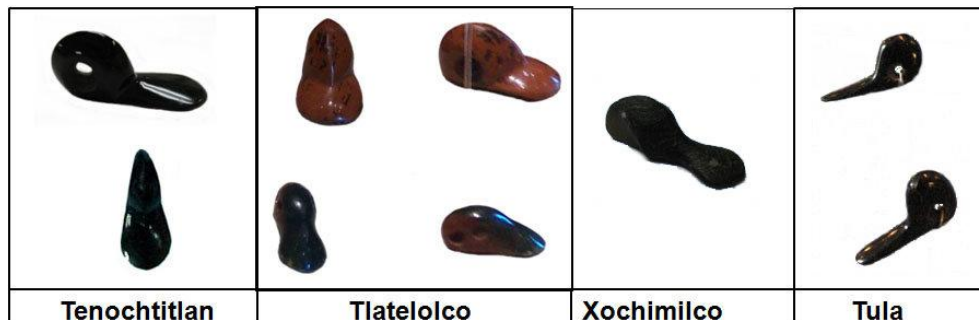


Figura 144. Pendientes en forma de cabeza de patos de obsidiana del periodo Posclásico.

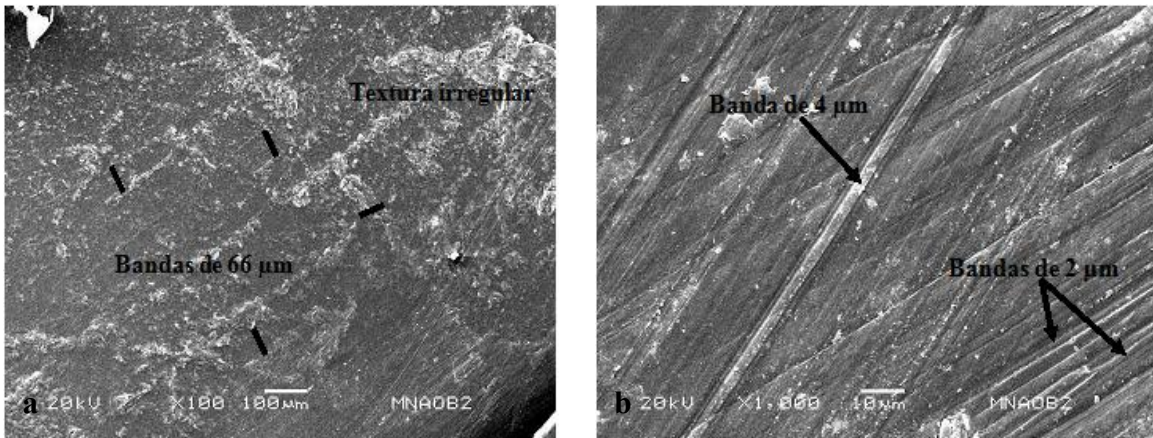


Figura 145. Desgaste con andesita (a) y acabado con nódulo de pedernal (b) en el mono de obsidiana del MNA.

Por su parte, las piezas de mármol corresponden principalmente a figurillas antropomorfas como la de Tláloc, así como las zoomorfas, fitomorfas, instrumentos musicales, cuentas, orejeras y cetros (Fig. 146a). Estos objetos difieren de los penates recuperados en la región mixteca, los cuales evocan individuos muertos (Fig. 146b). Además, éstos son de menores dimensiones y están hechos de jadeíta, cuarzo y concha principalmente (Urueta, 1990:132-138), aunque el hallazgo de una gran cantidad de penates en Teposcolula pertenece a otras materias primas en la elaboración de los mismos (Spores y Robles, 2007:344).



Figura 146. Figurillas de mármol procedentes de estructuras aledañas (a) y penates mixtecos (b) del Museo Nacional de antropología.



Las técnicas de manufactura detectadas en penates de origen mixteco corresponden a herramientas de basalto para desgastar, lascas de obsidiana para hacer cortes e incisiones, polvo de pedernal para perforar y pulidores del mismo material para dar acabados (Melgar, 2011; Melgar y Monterrosa, 2011; Melgar y Solís, 2012) (Tabla 38 y Fig. 147). Si bien dichas herramientas coinciden con las que presentan los objetos de mármol de Tenochtitlan, es posible apreciar otras diferencias significativas entre los recuperados en la capital tenochca y los de origen mixteco. Por ejemplo, los ejemplares mexicas (recuperados tanto en el Recinto principal como en las estructuras aledañas) son mayores a 15cms; no están perforados a excepción de los pendientes; sus rasgos faciales son líneas incisas rectas y curvas; todos presentan tocado; y las representaciones están relacionadas con insignias y deidades nahuas del Altiplano Central como la representación de Tláloc sobre un trono de petate o *icpalli*, las ollas pulqueras, cetros serpentiformes de Tláloc e instrumentos musicales asociados a Macuilxóchitl-Xochipilli (Olmedo, 2002). En cambio, los penates mixtecos son menores a 10 cm; presentan perforaciones en ángulo recto en la espalda; sus rasgos son esquemáticos; los atributos faciales son diseños incisos en forma de semicírculos (ojos, boca y orejas); representan personajes muertos por los ojos cerrados; no están ataviados; ni aparecen sentados sobre un trono (Fig. 148). Además, como se mencionó anteriormente, no se ha reportado hasta el momento el hallazgo en contexto arqueológico de penates de mármol jaspeado fuera de Tenochtitlan.

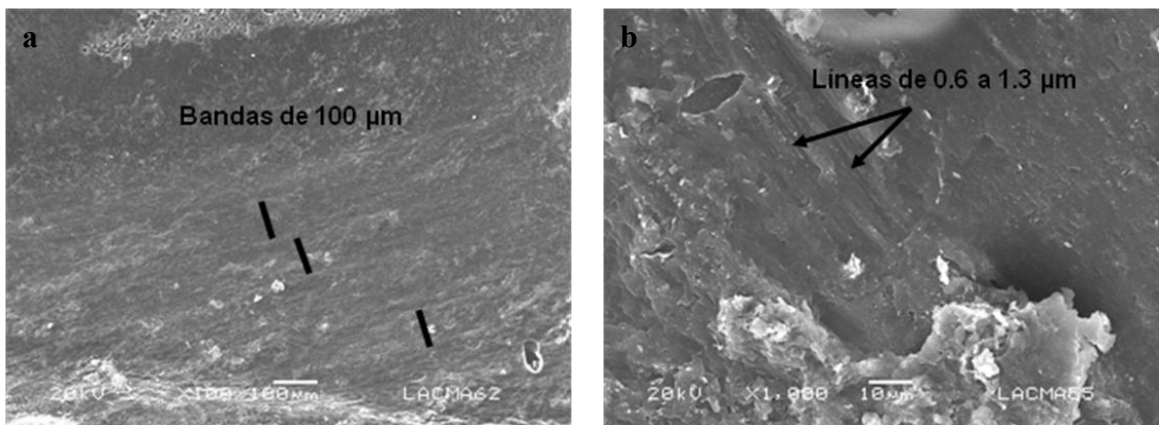


Figura 147. Desgaste con basalto (a) e incisión con lascas de pedernal (b) en penate mixteco.



Figura 148. Figurilla de mármol de Tenochtitlan vs penates mixtecos (a) y ejemplo de penates procedentes de la Mixteca (b).

En contraste, en Tenochtitlan sí se han detectado elementos de manufactura mixteca en el recinto principal, donde se recuperaron tres figurillas antropomorfas que coinciden morfológica y tecnológicamente con piezas de la Mixteca y de los Valles Centrales de Oaxaca (Melgar, 2011; Melgar y Monterrosa, 2011). Por consiguiente, estos objetos parecen ser manufacturas “mixtecas” u originarias de dicha región.

Cabe recalcar que los objetos de mármol recuperados en la capital tenochca presentan una marcada estandarización tecnológica y la particularidad de estar hechos en una misma materia prima. Si a ello sumamos que la morfología de varias de estas piezas se repite en distintos materiales como los cetros en forma de rayo (serpentiformes), flautas, tambores y silbatos, elaborados en mármol, pedernal, cerámica, madera y basalto, es posible plantear su manufactura de origen mexicana (López *et al.*, 2010:307).

Esta similitud de dones elaborados en materiales de procedencia tan variada debió ser intencional y probablemente su manufactura fue llevada a cabo en los talleres imperiales.

En este sentido, la estandarización morfológica y tecnológica identificada, caracterizada por decisiones sistemáticas y recurrentes durante el proceso de producción lapidaria de los bienes destinados al culto estatal, estaría indicando un estilo tecnológico tenochca (Velázquez y Melgar, 2014:303-304). Dicho concepto fue definido con anterioridad, como la continuidad de rasgos, elecciones y/o atributos distintivos que se



mantienen a escala regional en un tiempo determinado, y cuya finalidad es expresar localidad mediante la elaboración de objetos a través de códigos y estrategias que reflejan el contexto social de producción, consumo de determinado bien y estrategias de dominio social (Uhle, 1913, Willey y Phillips, 1954, Lechtman 1977 y Gosselain, 1992).

Sin embargo, es importante señalar que para exaltar y legitimar el poder y los alcances del imperio, era fundamental resaltar el origen foráneo de los objetos depositados en sus ofrendas. Esto implicaba el control y la subordinación de las regiones conquistadas y/o intervenidas, así como la apropiación de sus concepciones y valores mediante la obtención de materias primas y elementos que caracterizaban su identidad y filiación. Por esto probablemente los mexicas imitaran o recrearan piezas de formas y estilos foráneos o de culturas anteriores (Matos, 1988:114).

Prueba de ello son los diversos materiales recuperados en Tenochtitlan, considerados como manufacturas foráneas, que el empleo de diversos análisis arqueométricos determinó que se trataba de producciones locales, como en el caso de piezas cerámicas anteriormente referidas, cuyos bancos de arcilla correspondía a la cuenca de México (Neff *et al.*, 1981: 17-22; Mercado, 1982: 35; Nicholson y Quiñones, 1983; Román y López Luján, 1999:38; Chávez, 2002:269). A su vez, los análisis de los cascabeles de cobre supuestamente originarios de Occidente demostraron una singularidad en la composición de las aleaciones, así como una evidente estandarización en sus formas, permitiendo plantear que su producción era local y distinta a la tarasca (Schulze, 2008, 2015). De la misma forma, los elementos de oro presentan una gran homogeneidad en su composición y difieren, en gran medida, a la orfebrería mixteca (López y Ruvalcaba, 2012). Resultados similares también se han observado en diversos materiales una vez que Tenochtitlan se libera del yugo de Azcapotzalco, como en los objetos de copal (Victoria, 2004; 2015), las figurillas pulidas del dios Xiuhtecuhtli (Guzmán, 2015), la elaboración de las máscaras cráneo (Edgar *et al.*, 2015) e incluso en el tratamiento taxidérmico de restos faunísticos (Valentín, 2015). En todos ellos, se ha detectado una estandarización y homogeneidad en origen, formas y decoración, así como en los procesos y técnicas durante la manufactura de estas piezas.

Como se señaló anteriormente, el material analizado para esta investigación corresponde a las últimas etapas constructivas de la ciudad de Tenochtitlan (IVb a VII) que



corresponde a 80 años (1469-1520 d.C.), bajo el gobierno de cuatro *Tlatoque* (Axayácatl, Tízoc, Ahuízotl y Moctezuma II). Este periodo coincide con la expansión y consolidación de la Triple Alianza (Carrasco, 1996:65) y se le atribuye la existencia de un “estilo tecnológico tenochca” (Velázquez y Melgar, 2014) que complementa lo que Aguilera (1977) propone como el “arte oficial mexicana” con fines de propaganda política.

Cabe destacar el consumo diferencial de bienes entre el recinto principal o *Huey Teocalli*, con respecto a las estructuras aledañas, ya que hay ciertos objetos y/o representaciones recuperados únicamente en el edificio principal. Tal es el caso de los pendientes en forma de gota (*oyohualli*) de Tlahuizcalpantecuhtli y las divinidades de la música y la danza; la orejera de voluta (*epcololli*) de Ehécatl-Quetzalcóatl; la nariguera *yacameztli* de los dioses de la luna y el pulque, (Velázquez, 2007; Melgar y Solís, 2009; Melgar, 2011; Velázquez y Melgar, 2014:298); diversas formas de cetros, como son los de cabeza de víbora de cascabel en obsidiana; *chichahuaztli*; con remates en forma de cabezas de venado hechos de travertino y mármol; y narigueras rectangulares con extremos bífidos de Xipe Totec, deidades y urnas de travertino, entre otros (Melgar, 2011:234). A su vez, existen elementos que solo se han registrado en las estructuras aledañas, tales casos son: los instrumentos musicales elaborados de mármol asociados a la música y al fuego (Velázquez, 2000; Olmedo, 2002) aparecen únicamente en el Templo Rojo del Norte, el Templo Rojo del Sur y en el altar *Tzompantli*, los cetros serpentiformes de mármol solamente en el Templo Rojo del Sur, así como las cuentas de travertino depositadas en el Templo Rojo del Sur, el altar *Tzompantli* y el *Momoztli*, estando ausentes en el Recinto principal.

En lo que respecta a los elementos de obsidiana verde-dorada como los cetros con remate globular del dios Techálotl y el crótalo de víbora de cascabel, el pectoral *anáhuatl* y las incrustaciones, aparecen tanto en el edificio principal como en los edificios aledaños, por su parte, los pendientes de cabeza de pato de obsidiana gris solo aparecen en la Casa de las Águilas. Sin embargo, los procesos y técnicas reportadas en el estudio tecnológico en ambos contextos coinciden totalmente, por lo que se consideran como tecnologías locales propias de la capital tenochca.

Con base en lo mencionado, es posible considerar que la elaboración de los bienes lapidarios procedentes de las estructuras aledañas formaba parte de las producciones



controladas y monopolizadas por la élite. Ésta destinaba el consumo de los objetos de manera diferencial entre las estructuras, pues la distribución de los elementos estaba relacionada con el culto y los objetivos propios de cada depósito y conmemoración, ya que los requerimientos rituales eran muy particulares entre las diversas edificaciones.

Relacionado con los lugares de su producción, las fuentes históricas proveen información valiosa sobre los talleres palaciegos. Por ejemplo, fray Bernardino de Sahagún (2006, lib. VIII, cap. XIV:450) menciona que en el palacio de Moctezuma II había una sala llamada *totocalli*, en la cual se reunían los artesanos que producían artículos de lujo, como pintores, orfebres, oficiales de pluma y lapidarios. También Durán (2006:507) menciona la existencia de maestros artesanos ubicados en el palacio, quienes se encargaron de la elaboración de los regalos que Moctezuma II envió a Cortés tras su arribo a las costas de Veracruz.

De esta manera, al ser una producción institucionalizada y financiada por el órgano de poder mexica, se controlaba el significado de las manufacturas a través del proceso productivo, ya que en dichos objetos se materializaba la ideología estatal, se expresaba la filiación e identidad tenochca, y se reforzaban las diferencias sociales (Costin, 2001:274-275). Esto puede apreciarse en el establecimiento de la esfera de producción tenochca, donde los procesos y técnicas empleados en la manufactura de los bienes fueron normados y controlados por el aparato estatal. A partir de ello establecieron una manera específica de elaborar las piezas, cuyo propósito se relacionaba con el establecimiento de su identidad y poderío (Lemonnier, 2002:18), el cual ha sido definido con anterioridad como un estilo local (Velázquez, 2007; 2012:246-247) y posteriormente propuesto como estilo imperial tenochca (Melgar, 2014; Velázquez y Melgar, 2014). Dicho estilo puede evidenciarse mediante el estudio tecnológico de la lapidaria a través de la apreciación de una continuidad y persistencia de rasgos y elecciones particulares detectables en la cadena operativa y el empleo de ciertas materias primas (Lechtman, 1977:6-7; Sackett, 1985:270; Carr, 1995b:232). Aunado a esto se tiene la identificación de atributos distintivos como las representaciones relacionadas con insignias y deidades nahuas. Todos estos rasgos pueden ser atribuidos a la tecnología empleada en los talleres locales, donde se buscaba expresar la identidad tenochca mediante la elaboración de bienes a través de códigos y estrategias que



reflejaran el contexto social de producción, consumo y dominio (Conkey, 1978:64; Shanks y Tilley, 1994:155; Roe, 1995:31).

Como prueba de ello es posible identificar una marcada similitud y estandarización en procesos y técnicas en la manufactura de los bienes, donde desde el punto de vista tecnológico y productivo no dejaron espacio para variaciones ni cambios significativos que sugieran las preferencias personales del artesano, ya que la cadena operativa se encontraba fuertemente regulada y controlada. Sin embargo, es evidente que las diferencias sutiles en la elección de herramientas, como en el caso de la obsidiana al emplear pedernal para cortarla y no la misma obsidiana, encierra elecciones normadas por la tradición o las creencias (Gosselain, 1992:572; Velázquez, 2004:3; 2007:14); es decir, un tema mítico condiciona el uso de un recurso (Shanks, 1994:154; Mannoni y Giannichedda, 2004:222),

Si bien, es probable que el artesano tenochca no podía innovar de manera arbitraria en las elecciones relacionadas con el proceso productivo de los bienes lapidarios, éste gozaba de grandes beneficios y prestigio, pues el oficio artesanal se heredaba por parentesco y se relacionaba con la sobrenaturaleza, en el momento en que se recreaba el tiempo primigenio donde los dioses patronos habían inventado o enseñado los oficios (López Austin 1985:29; Mendieta 2002:201). Los artesanos o artistas eran llamados *tolteca* porque tenían cualidades morales, intelectuales y prácticas, que transmitían en su quehacer a sus obras creándolas y dándoles vida para convertirse en mensajeros de las divinidades (Velázquez y Melgar, 2014:305). Los artesanos se consideraban poseedores de la habilidad para percibir lo sagrado en su corazón, lo cual era llamado *quiioltehuaiaia* (“divinizaban su corazón”) o *yoltéotl* (“corazón endiosado”) (González 2008:71; León Portilla 1959:259-269).

Desde esta perspectiva el artesano era concebido como un artista o agente sobrenatural, el cual establecía un diálogo místico con otras entidades durante la producción estilística, llevando a cabo conductas técnicas y estéticas específicas que engloban la manipulación del material (Roe, 1995:54-70). De este modo, las creencias y concepciones de la sociedad tenochca pueden estar reflejadas en los objetos que elaboran mediante atributos estilísticos propios. En este sentido, la intención del pueblo tenochca al imprimir su sello de identidad a los bienes lapidarios se relaciona con lo que Neitzel (1995:397) plantea como estilo de élite, el cual varía regionalmente y transmite mensajes



de poder, estatus y relaciones especiales con los dioses. Ello podría indicar que los bienes elaborados bajo ciertos cánones están restringidos al consumo del órgano de poder, el cual tiene a sus servicios artesanos especialistas, casi siempre de tiempo completo y usando las materias primas más valiosas, generalmente exóticas u originarias de lugares considerados sagrados (Helms, 1993).

A partir de ello es posible plantear que una buena parte de los bienes lapidarios recuperados en las estructuras aledañas fueron elaborados en los talleres palaciegos de Tenochtitlan, al igual que los objetos destinados al *Huey Teocalli*. Si bien, el consumo de objetos en la ciudad de Tenochtitlan era diferencial de acuerdo a sus depósitos, el análisis tecnológico de los objetos permite identificar una especialización artesanal en la manufactura de éstos, resultado de una producción dependiente del órgano de poder, quién se encargaba de suministrar las materias primas, así como establecer las herramientas y procesos empleados durante la elaboración. Dicha actividad se encontraba centralizada y concentrada muy probablemente en los talleres palaciegos, donde los grupos de trabajo conformados por maestros artesanos debieron ser reducidos y supervisados por sacerdotes o miembros de la élite que controlaban la producción bajo cánones imperiales. Este fenómeno correspondería a una conducta estilística (Wobst, 1977:319-327; Wiessner, 1984:193; Voss y Young 1995:77-95) que contribuye a mantener y perpetuar un estilo propio resistente a las innovaciones (Conkey, 1978:65; Mannoni y Gianichedda, 2004:80).

Si bien la sociedad tenochca tenía acceso ilimitado a una gran cantidad de bienes correspondientes a manufacturas y estilos diversos, una vez que fueron autónomos se vieron en la necesidad de determinar su identidad y expresarla a otras sociedades mediante sistemas de diferenciación reflejados en sus manufacturas (Wobst, 1977:327; Voss y Young 1995:95), así como también en la distribución y en el consumo de las mismas, tanto en la ciudad de Tenochtitlan como en los asentamientos sojuzgados por el imperio. Dichos bienes caracterizados por códigos y atributos propios que transmiten mensajes de poder, estatus y relaciones especiales con la sobrenaturaleza, creando un diálogo místico durante la producción mediante conductas técnicas y estéticas específicas (Neitzel, 1995: 397; Roe, 1995:54-70).

De este modo, mediante la elaboración de los elementos lapidarios tenochcas, el órgano de poder expresaba mensajes de identidad y filiación propia, involucrando valores



ideológicos que causaran un impacto relevante en el universo cognitivo tanto en la sociedad mexicana como en los grupos sociales dominados.



Capítulo VII

Conclusiones

Con base en los resultados de esta investigación, es posible concluir que el estudio integral y sistemático de los bienes lapidarios recuperados en las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan permitió proponer el papel que desempeñaron en la sociedad tenochca, como elementos elaborados localmente para sustentar el poder y la jerarquía de su imperio, así como también empleándolos para manifestar sus alcances. Lo anterior se refleja en materias primas exóticas y manufacturas foráneas pertenecientes a sociedades sojuzgadas por la capital o incluso reliquias procedentes de pueblos extintos que los vincularan a su pasado glorioso.

Tales conjeturas fueron posibles a partir, del análisis morfofuncional y de composición mediante técnicas arqueométricas de 710 elementos lapidarios correspondientes principalmente a cinco materias primas (obsidiana, mármol, aluminosilicatos (ALS), jadeítas y travertino). Éstas llegaron a la ciudad de Tenochtitlan por el abasto en los yacimientos controlados por los mexicas como el caso de la obsidiana de la Sierra de las Navajas en Pachuca. También se obtenían por tributo de sociedades sojuzgadas y/o comercio con asentamientos localizados en los alrededores de los afloramientos minerales. Entre ellos, Tepeaca, Tecalli y Cuauhtinchan, del valle poblano-tlaxcalteca para la obtención de travertino, *Coixtlahuaca* y *Tochtepec* de la región mixteca para el mármol, y del amplio territorio que abarca la Sierra Madre del Sur (Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Puebla y Veracruz) hasta la región del Soconusco y el valle del Motagua en Guatemala para las piedras verdes.

De esta variedad de materias primas se elaboraron elementos ornamentales y votivos. Los primeros pertenecen a cuentas, pendientes, incrustaciones, pectorales y orejeras distribuidos principalmente en el Templo Rojo del Sur, La Casa de las Águilas, el *Tzompantli* y el *Momoztli*, correspondientes a las etapas constructivas IVb-VII (1469-1502 d.C.). A su vez, los objetos votivos que incluyen placas, cetros, instrumentos musicales, figurillas y fragmentos trabajados, proceden mayoritariamente de los Templos Rojos, el *Tzompantli* y La Casa de las Águilas, de la etapa V-VII (1482-1502 d.C.).

Cabe señalar que la distribución de los objetos votivos es diferencial con respecto a las estructuras, pues llama la atención que los cetros sean destinados mayoritariamente a la



Casa de las Águilas y al Templo Rojo del Sur, mientras que los instrumentos musicales se concentran más en el *Tzompantli* y en el Templo Rojo del Norte. Además, resulta interesante que los instrumentos musicales elaborados de mármol y las cuentas de travertino estén presentes en estructuras aledañas y no en el Recinto Principal, a diferencia de los demás elementos (cuentas de piedra verde y mármol, incrustaciones, pendientes, figurillas, pectorales, orejeras, placas, cetros y fragmentos trabajados), los cuales son depositados tanto en el *Huey Teocalli* como en los edificios que lo rodean.

Si bien, la temporalidad de todo el material lapidario analizado corresponde al periodo de expansión del imperio mexica, resulta interesante el contraste entre la gran variabilidad de objetos y materias primas depositados durante el gobierno de Ahuízotl, con el menor porcentaje y variedad de elementos que corresponderían al reinado de Moctezuma II. Esto es evidente debido a las grandes conquistas territoriales por parte de Ahuízotl, lo que permitía tener acceso a una gran cantidad de recursos procedentes de distintas regiones, ya sea obtenidos mediante el tributo y/o comercio, o a través del intercambio entre comerciantes de bienes exóticos y valiosos como lo eran las reliquias o antigüedades.

Cabe señalar que el abastecimiento regular de las materias primas para la elaboración de elementos lapidarios se dio a partir de Moctezuma I, pues al establecer centros comerciales estratégicos entre el Altiplano Central y los valles centrales de Oaxaca y las costas de Chiapas y Guatemala, propició el flujo de mercancías exóticas procedentes de dichas regiones y que posteriormente aprovechó Ahuízotl para continuar sus campañas de conquista.

Llama la atención la menor variabilidad de elementos y materias primas empleadas durante las etapas IVb y V (1469-1482 d.C.), la cual puede deberse a las pocas ofrendas recuperadas para este periodo. Sin embargo, también puede estar relacionado con el colapso político del breve y poco prolífico gobierno de Tízoc.

Como ya se ha mencionado, la mayor variabilidad de elementos lapidarios votivos se da durante el reinado de Ahuízotl (1486 d.C.), donde es posible apreciar una fuerte intención de legitimar la identidad tenochca con insignias y deidades mexicas elaboradas localmente bajo sus cánones estilísticos, empleándolos para justificar su poder y sus alcances militares.



Durante el gobierno de Moctezuma II (1502 d.C.), se observa una disminución notable en los elementos lapidarios, tanto en forma-función, materia prima y frecuencia. Una de las razones puede ser, que debido a la destrucción que sufrió la ciudad por parte de los españoles la mayoría de los vestigios no pudieron ser recuperados. Sin embargo, también puede relacionarse a que Moctezuma II ya no extendió el imperio, sino que solo lo mantuvo, además debió luchar contra una gran cantidad de rebeliones que se suscitaron durante todo su gobierno que concluyó con la caída de Tenochtitlan.

Una vez realizado el análisis morfo-funcional y de procedencia de los objetos lapidarios basado en el estudio tecnológico de los mismos, donde mediante la arqueología experimental y la aplicación de microscopía óptica y electrónica de barrido fue posible proponer la secuencia de elaboración o cadena operativa de las piezas. De esta manera se identificaron cuatro patrones de manufactura, los cuales se compararon con tecnologías empleadas en otros sitios y regiones correspondientes a diversas temporalidades.

Desde esta perspectiva, fue posible identificar la presencia de elementos ajenos a Tenochtitlan, como son diversas cuentas, pendientes, placas y figurillas de aluminosilicatos (ALS) que presentan una tecnología identificada en objetos lapidarios procedentes de la región Mezcala en Guerrero. Esta zona se caracteriza por el empleo de andesita para desgastar y regularizar, lascas de obsidiana para cortar y hacer incisiones, buriles de pedernal para perforar y pulidores del mismo material para dar lustre.

De la misma forma, las herramientas detectadas en una placa y dos figurillas antropomorfas de aluminosilicatos propuestas con anterioridad como de estilo teotihuacano, son semejantes a las presentes en Xochicalco, esto es, desgastes y regularizaciones con basalto, cortes e incisiones con obsidiana, perforación con polvo de pedernal y pulido con nódulo del mismo material. A diferencia de la tecnología presente en lapidaria de Teotihuacan, donde se empleó andesita para desgastar y regularizar, lascas y buriles de pedernal para cortar, hacer incisiones y perforar, así como pulidores del mismo material para dar acabados. Además, las piezas de origen teotihuacano presentan una simetría bilateral y proporciones constantes entre la cabeza, el tronco y las piernas, lo que no sucede con los elementos recuperados en las estructuras aledañas.

A su vez, en los objetos de jadeíta compuestos por cuentas y pendientes geométricos, se detectó caliza para desgastar y regularizar, obsidiana para cortar, buriles y



polvo de pedernal para perforar y pulidores de jadeíta para dar acabados. Dicha tecnología coincide con herramientas reportadas en distintos talleres lapidarios del valle del río Motagua, en sitios como Copán, Tikal, Calakmul y Cancuén y en colecciones lapidarias de Cancuén, La Corona, Xcambó, Izamal, Mérida, Oxtankah, Noh Kah, Calakmul, así como en el ajuar de Pakal en Palenque. Por lo que probablemente estos elementos llegaron a Tenochtitlan procedentes del área maya y quizás fueron elaborados en algún taller ubicado en la ribera del río Motagua, donde se sugiere se elaboraban las piezas más sencillas.

Estos resultados permiten determinar que en las estructuras aledañas fueron depositados bienes pertenecientes a tres esferas de producción diferentes, las cuales corresponden a tradiciones tecnológicas de larga duración, en donde se aprecia una continuidad de técnicas y herramientas a nivel temporal que perdura, en el caso de los objetos de tradición Mezcala desde el periodo Formativo hasta el Epiclásico. De la misma forma con los elementos probablemente procedentes de Xochicalco o la región de Morelos para el Epiclásico, así como las piezas de jadeíta correspondientes al Clásico maya y a los elementos de manufactura tenochca.

Por su parte el análisis tecnológico y a su contrastación con piezas procedentes de distintas regiones y temporalidades, permitieron identificar recurrencias y patrones constantes en ciertos objetos lapidarios de Tenochtitlan como en los recuperados en la zona Mezcala, en la región de Morelos y en el área maya. Con base en ello, se propone su pertenencia a dichas tradiciones. Estos bienes probablemente fueron obtenidos mediante intercambio o quizás como botines de guerra al arrebatar las reliquias o antigüedades valiosas de los pueblos sojuzgados para apropiarse de su pasado.

Otro aspecto relevante fue la identificación de los objetos de obsidiana y mármol como producciones locales correspondientes al estilo imperial tenochca, cuyo principal indicador tecnológico es el empleo de basalto para desgastar y regularizar, polvo de pedernal para perforar y pulidor del mismo material para dar acabados, esto debido a que puede haber variaciones en la herramienta usada para cortar y hacer incisiones en el caso de la obsidiana.

Así mismo, llama la atención que estos elementos no se han encontrado fuera de la ciudad de Tenochtitlan, pues su morfología y tecnología difiere de objetos lapidarios procedentes de otros asentamientos posclásicos del centro de México como Tlatelolco,



Chalco y Texcoco, como de la zona mixteca, además sus representaciones corresponden a insignias de deidades nahuas, lo que refuerza la idea de que su producción debió llevarse en los talleres palaciegos de Tenochtitlan, donde la secuencia de elaboración fue sumamente controlada y estandarizada bajo requerimientos específicos, cuyo propósito consistía en reflejar mediante estos bienes su identidad étnica y política.

Prueba de ello era el establecimiento en los talleres imperiales de una esfera de producción específica, es decir, los procesos y técnicas normados que debían seguirse al elaborar un elemento tenochca, pues tal modelo reforzaría su identidad ante los demás y determinaría su distinción cualitativa tanto para los hombres como para los dioses.

Dicha estrategia tendría dos propósitos; tecnológico y sociopolítico. El primero estaría relacionado con la materia prima y su calidad de bien exótico y valioso, así como también con las técnicas y herramientas empleadas en su manufactura adoptadas a partir de preferencias culturales y/o temas míticos. El sociopolítico reflejaría factores económicos, políticos y de identidad que beneficiaran su dominio y poderío en el territorio mesoamericano del Posclásico.

Estos factores determinan lo que sería el estilo tecnológico tenochca, caracterizado por una continuidad espacial representada por rasgos y/o características específicas, resultado de elecciones secuenciales normadas de técnicas y procesos en la esfera de producción. Tales atributos observables mediante el estudio tecnológico, permiten determinar una producción local, de acceso restringido y arraigada de tal manera que se resiste a innovaciones externas y cuya estrategia radica en distinguirse a sí mismos, exaltar su poderío y expresar su vínculo con lo sobrenatural.

A esto se debe agregar que mediante los análisis aplicados al material lapidario, fue posible identificar y evaluar los alcances planteados anteriormente en los objetivos e hipótesis de esta investigación, relacionados a la obtención, producción, control y consumo de estos bienes. Así como también identificar esferas de producción locales y foráneas relacionadas a diversas tradiciones culturales que perduran a través del tiempo, incluyendo un estilo tecnológico local determinante en la legitimación e identidad de un imperio.

Para finalizar, se destaca que, en los últimos años, el estudio sistemático de una gran diversidad de materiales arqueológicos recuperados en Tenochtitlan, considerando aspectos como la tecnología, la producción, la obtención y el consumo de los bienes



depositados en sus ofrendas, ha dado pie a discusiones y reevaluaciones sobre la sociedad mexicana y los factores que determinaron su auge y colapso. Por ello se considera importante el seguimiento y evaluación constante de los análisis e interpretaciones del material lapidario y el papel que desempeñó en el pueblo tenochca, así como comparar los resultados en las distintas materias primas recuperadas en Tenochtitlan y en su periferia.



Bibliografía

Adams, Richard Newbold

1978 *La red de la expansión humana. Un ensayo sobre energía, estructuras disipativas, poder y ciertos procesos mentales en la evolución de la sociedad humana*, Megan Thomas, México, CIESAS, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Ediciones de la Casa Chata, 7.

Adams, William y Ernest Adams

1991 *Archaeological typology and practical reality, a dialectical approach to artifact classification and sorting*, Cambridge University Press, Cambridge.

Aguilera, Carmen

1977 *El arte oficial tenochca: su significación social*, México, UNAM

Aguirre Molina, Alejandra

2009 *El simbolismo de la Cámara 3 del Templo Mayor de Tenochtitlan*, Tesis de Maestría en Antropología, México, IIA-FFyL-UNAM.

Ahuja Ormaechea, José Guillermo

1991 *El Tlalocan en el Templo Mayor de Tenochtitlan: análisis de los materiales de la ofrenda Cámara II*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, México, ENAH.

Alvarado, Tezozómoc

1943 *Crónica Mexicana*, Biblioteca del estudiante universitario, núm. 40, UNAM, México.

Alvarez Myrian R. y Danae Fiore

1993 “La arqueología como ciencia social: apuntes para un enfoque teórico-epistemológico, en *Boletín de Antropología Americana*, núm. 27, Julio 1993, pp.21-38

Ascher, Robert

1961 *Experimental Archaeology. American Anthropologist*, vol. 63, núm. 4.

Athié Islas, Ivonne

2001 *La Obsidiana del Templo Mayor de Tenochtitlan*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, México, ENAH.

2006 “La obsidiana del Templo Mayor de Tenochtitlan”, en Leonardo López Luján, David Carrasco y Lourdes Cué (coords.), *Arqueología e Historia del Centro de México. Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, México, INAH, pp. 539-553.

Barrera Rivera Alvaro y Alicia Islas

2013 *Arqueología Urbana en la reconstrucción arquitectónica del Recinto Sagrado de México-Tenochtitlan*, PorrúaPrint, México.

Barreto Tesoro, Grace

2003 “Burial Goods in the Philippines: An Attempt to Quantify Prestige Values” in *Southeast Asian Studies*, Vol. 41, No. 3, December 2003, Archaeological Studies Program, Palma Hall, University of the Philippines, Diliman, Quezon City. pp. 299-315.



- Berdan, Frances F.,
1980 “Tres formas de intercambio de la economía azteca”, en Pedro Carrasco y Johanna Broda (eds.), *Economía política e ideología en el México prehispánico*, México, Ed. Nueva Imagen, pp. 75-95.
- 1996 “The Tributary Provinces”, en Frances F. Berdan, Richard E. Blanton, Elizabeth Hill Boone, Mary G. Hodge, Michael E. Smith y Emily Umberger, *Aztec Imperial Strategies*, Washington D. C., Dumbarton Oaks, pp. 115-135.
- Binford, Lewis
1977 “General Introduction”, en Lewis R. Binford (ed.), *For Theory Building in Archaeology. Essays on Faunal Remains, Aquatic Resources, Spatial Analysis, and Systemic Modeling*, Albuquerque, Academic Press, pp. 1-10.
- 1981 Behavioral Archaeology and the Pompeii Premise, *Journal of Anthropological Archaeology*, 37, (3), pp.195-208.
- 1983 *Working at Archaeology*, New York, Academic Press.
- Both, Arnd Adje
2005 Aerófonos Mexicanas de las ofrendas del Recinto Sagrado de Tenochtitlan, Tesis de Doctorado, Departamento de Ciencias Históricas y Culturales de la Universidad Libre de Berlín, Alemania.
- Braun, David P.
1995 “Style, Selection, and Historicity” *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.123-141.
- Braun, David y Stephen Plog
1982 “Evolution of a “Tribal” Social Networks: Theory and Prehistoric North American Evidence”, en *American Antiquity*, Vol. 47, No. 3 (Jul, 1982), Society for American Archaeology, pp. 504-525.
- Broda, Johanna,
1980 “El tributo en trajes guerreros y la estructura del sistema tributario mexicana”, en Pedro Carrasco y Johanna Broda (eds.), *Economía política e ideología en el México prehispánico*, México, Ed. Nueva Imagen, pp. 113-174.
- Brumfiel, Elizabeth M. y Timothy K. Earle.
1987 “Specialization, exchange, and complex societies: an introduction”, en Elizabeth M Brumfiel y Timothy K. Earle (eds.), *Specialization, exchange, and complex societies*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1-9.
- Cabrera Cortés, Mercedes Oralia
1995 *La lapidaria del Proyecto Templo de Quetzalcóatl 1988-1989*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, México, ENAH.



Callender, Donald W. Jr.

1976 "Reliving the Past. Experimental Archaeology in Pennsylvania", *Archaeology*, vol. 29, núm. 3, Boston, Archaeological Institute of America, pp. 173-177.

Carballido Sánchez, Enrique y Luis Alberto Delgado Argote

1989 "Geología del cuerpo serpentinitico de Tehuitzingo, estado de Puebla, interpretación preliminar de su emplazamiento", en *Revista del Instituto de Geología*, vol. 8, Núm 2, 1989, pp. 134-148, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico.

Carr, Christopher

1995a "Building a Unified Middle-Range Theory of Artifact Design, Historical Perspectives and Tactics" *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.151-170.

Carr, Christopher

1995b "A Unified Middle-Range Theory of Artifact Design", *Historical Perspectives and Tactics*", *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.171-258.

Carr Christopher y Jill E. Nietzel

1995a "Integrating approaches to material style in theory and philosophy", *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological Perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.3-20.

1995b "High-Level Theory on the Causes of Style" *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.21-24.

1995c "Future Directions for Material Style Studies" *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.437-459.

Carramiñana A., Elena

1988 "Informe preliminar sobre la ofrenda zoológica dedicada a Coyolxauhqui", *Arqueología* núm. 3, pp. 225-250.

Carrasco, Pedro,

1996 *Estructura Político-Territorial del Imperio tenochca*, México, FCE-El Colegio de México.

Charlton, Cynthia Otis

1993 "Obsidian as Jewelry: Lapidary production in Aztec Otumba, México", *Ancient Mesoamerica*, 4, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 231-243.

Chávez Balderas, Ximena María

2002 *Rituales Funerarios en el Templo Mayor de Tenochtitlan*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, México, ENAH.



Clark, John

1991 “La manufactura de instrumentos de obsidiana”, en *La economía del antiguo Soconusco, Chiapas*, Barbara Voorhies (ed.), UNAM, Universidad Autónoma de Chiapas, México, pp.251-268.

Chimalpáhin, Domingo

1998 *Las ocho relaciones y el Memorial de Colhuacan*, paleografía y traducción de Rafael Tena, 2 t., CNCA. México.

Cleland, Kate M. e Izumi Shimada

1994 “Ceramics paletteados: tecnología, esfera de producción y sub-cultura en el Perú Antiguo”, en Izumi Shimada (ed.), *Tecnología y Organización de la Producción de Cerámica Prehispánica en Los Andes*, Lima, PUCP, pp. 321-348.

Códice Borgia

1980 *Códice Borgia* con estudio explicativo de Eduard Seler, Fondo de Cultura Económica, México.

Códice Mendocino o Colección de Mendoza

1979 *Códice Mendocino o Colección de Mendoza*, ed. facs., José Ignacio Echeagaray (ed.), México, San Ángel Ediciones.

Coles, John

1979 *Experimental Archaeology*, London, Academic Press.

Conkey, Margaret W.

1978 “Style and Information in Cultural Evolution: Toward a Predictive Model for the Paleolithic” en Charles L. Redman, William T. Langhorne Jr., Mary Jane Berman, Nina Versaggi, Edward Curtin y Jeffrey Wanser (eds.), *Social Archaeology. Beyond Subsistence and Dating*, New York-San Francisco-London, Academic Press, 1978, pp.61-85.

1990 “Experimenting With Style in Archaeology: Some historical and Theoretical Issues”, en *The Uses of style in archaeology*, Margaret Conkey and Christine Hastorf (eds), Cambridge University Press, pp 5-17.

Contreras, Eduardo y Pilar Luna

1982 “Sección 2” en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *El Templo Mayor: excavaciones y estudios*, INAH, México, pp.71-102.

Cora Du Bois, Alice.

1936 “The Wealth concept as an Integrative Factor in Tolowa-Tututni Culture”, en *Essays in Anthropology*, presentado por A. L. Kroeber, Berkeley, pp.49-66.

Cortázar, Julio

2013 *Rayuela*, Editorial Alfaguara, España.

Costin, Cathy Lynne.

2001 “Craft production systems”, en G. T. Feinman y D. Price (eds.), *Archaeology at the Millenium: A Sourcebook*, Nueva York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 273-325.



2007 “Thinking about Production: Phenomenological Classification and Lexical Semantics”, en *Rethinking Craft Specialization in Complex Societies: Archaeological Analyses of the Social Meaning of Production*, Hruby Zachary & Rowan Flad (eds), Archeological Papers of the American Anthropological Association, Number 17, Sheridan Press, Hannover, Pennsylvania, pp.143-162.

Covarrubias, Miguel

1948 “Tipología de la industria de piedra tallada y pulida de la cuenca del río Mezcala”, en *El Occidente de México*, México, Sociedad Mexicana de Antropología, pp. 86-90.

1961 *Arte indígena de México y Centro América*, Sol Arguedas (trad.), México, UNAM.

Davies, Nigel

1992 *El Imperio Azteca*, Alianza Editorial, México.

Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua

2001 22.^a edición, Madrid, España.

Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española

2014 23.^a Edición, Madrid, España.

Dobres, Marcia-Anne

2000 *Technology and Social Agency. Outlining a Practice Framework for Archaeology*, Oxford, Blackwell Publishers Ltd., (Social Archaeology).

Doesburg, Sebastián Van

2010 “Asentamiento y transición en el Lienzo de San Jerónimo Otlá, Coixtlahuaca”, *Relaciones*, Vol. XXXI, núm. 122, pp. 55-105.

Domínguez Carrasco, María del Rosario y William J. Folan

1999 “Hilado, confección y lapidación: los quehaceres cotidianos de los artesanos de Calakmul, Campeche, México”, en Juan Pedro Laporte y Héctor L. Escobedo (eds.), *XII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1998*, Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, pp. 628-646.

Drennan D. Robert.

1998 “¿Cómo nos ayuda el estudio sobre el intercambio interregional a entender el desarrollo de las sociedades complejas?”, en *Rutas de intercambio en Mesoamérica*, III Coloquio Pedro Bosch Gimpera, Evelyn Childs Rattray, Editora, UNAM, IIA, México, 1998, pp 23-39.

Drucker Philip.

1981 “On the nature of olmec polity”, en *The Olmec and Their Neighbors*, Essays in Memory of Matthew W. Stirling, Michael D. Coe and David Grove, Organizers, Elizabeth P. Benson, Editor, Dumbarton Oaks Research Library and Collections, Washington, D.C. pp. 29-48.

Durán, Fray Diego

1967 *Historia de las indias de la Nueva España e islas de tierra firme*, 2 vols., México, Porrúa.

1984 *Historia de las Indias de Nueva España e islas de tierra firme*, 2 vols., México, Porrúa.

2006 *Historia de las Indias de Nueva España e islas de tierra firme*, 2 vols., México, Porrúa.



- Edgar, Heather, Corey Ragsdale y Emiliano Melgar
2015 “Origins of the Templo Mayor Skulls Masks”, Ponencia presentada en la 80th Annual Meeting Society for American Archaeology, Abril 15-19, San Francisco California.
- Espinosa Pesqueira, Manuel, Demetrio Mendoza Anaya, Rubén Nieto Hernández, Norma Rodríguez García, Ventura Rodríguez Lugo y Morrison Limón Boyce
2001 “Caracterización microestructural de artefactos arqueológicos de San Miguel Ixtapan, Tejupilco”, *Expresión Antropológica*, Nueva Época, núm. 12, pp. 57-70.
- Edwards, H.G.M. y Dalva L.A. de Faria
2004 “Infrared, Raman Microscopy and Fibre Optic Raman Spectroscopy”, en K. Janssens y R. Van Grieken (eds.), *Non Destructive Microanalysis of Cultural Heritage Materials*, vol. XLII, Ámsterdam, Elsevier, Wilson and Wilsons Comprehensive Analytical Chemistry.
- Fash, William
1991 *Scribes, Warriors and Kings. The City of Copan and the Ancient Maya*. Londres: Thames and Hudson.
- Folan, William J., Joel D. Gunn y María del Rosario Domínguez Carrasco
2001 “Triadic Temples, Central Plazas and Dynastic Palaces: A Diachronic Analysis of the Royal Court Complex, Calakmul, Campeche, Mexico”, en Takeshi Inomata y Stephen D. Houston (eds.), *Royal Courts of the Ancient Maya. Volume Two: Data and Case Studies*, Oxford, Westview Press, pp. 223-266.
- Feinman, Gary M. y Linda M. Nicholas
1995 “Especialización artesanal en Ejutla prehispánico”, *Cuadernos del Sur* 3, pp. 37-56.
- Figueroa, Germán; Eduardo Pautassi y Mariana Dantas
2011 Técnicas cesteras y cerámica arqueológica de las Sierras Centrales de Córdoba, República Argentina, *Arqueoweb*, 13, 2011, pp.15-31
- Freidel, David A.
1979 “Culture Areas and Interaction Spheres: Contrasting Approches to the Emergence of civilization in the maya Lowlands”, en *American Antiquity*, Vol. 44, No. 1 (Jan., 1979), Society for American Archaeology, pp.36-54.
- Gallay A.
1992 “L’ethnoarchéologie en question?”, en *Ethnoarchéologie: justification, problèmes, limites, Recontres Internationales d’Archéologie et D’Histoire d’Antibes*, Audouze F. (ed.), 12, APDCA, Juan-les Pins, pp.447-452,
- Gándara Vázquez, Manuel
1990 “La analogía etnográfica como heurística: lógica muestral, dominio etnográfico e historicidad”, en Yoko Sugiura y Mari Carmen Serra Puche (eds.), *Etnoarqueología. Primer Coloquio Bosch-Gimperá*, México, UNAM, pp. 43-82.
- Garraty, Christopher P.
2006 “Aztec Teotihuacan: Political Processes at a Postclassic and Early Colonial City-State in the Basin of Mexico”, *Latin American Antiquity*, vol. 17, núm. 4, pp. 363-387.



2007 “Intercambio de mercado y consolidación en el corazón del Imperio Azteca”, *Revista Española de Antropología Americana*, vol. 37, núm. 2, pp. 139-164.

2013 “Market development and pottery Exchange under aztec and spanish rule in Cerro Portezuelo”, en *Ancient Mesoamerica*, Vol. 24, núm. 1, pp. 151-176.

Galarza, Joaquín y Keiko Yoneda,

1979 *Mapa de Cuauhtinchan no. 3*, México, Archivo General de la Nación (Manuscritos Indígenas Tradicionales 3).

García Márquez, Agustín

2005 *Los Aztecas en el centro de Veracruz*, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Programa Posgrado en Estudios Mesoamericanos, UNAM, México.

Gay, Carlos T.

1967 *Mezcala Stone Sculpture: The Human Figure*, New York, The Museum of Primitive Art.

Gazzola, Julie

2007 “La producción de cuentas en piedras verdes en los talleres lapidarios de La Ventilla, Teotihuacan”, *Arqueología* 36, pp. 52-70.

Gifford, J.C

1960 The type-variety method of ceramic classification as an indicator of cultural phenomena, en *American Antiquity*, Vol. 25, núm. 3 (Jan.1960), Society for American Archaeology, pp.341-347.

1976 Prehistoric pottery analysis and ceramics of Barton Ramie in the Belize river valley, Cambridge, Mass.: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.

Godelier, Maurice

2010 *Economía, Fetichismo y Religión en las Sociedades Primitivas*, Siglo XXI, México.

Goldstein, David J. and Shimada Izumi

2007 “Middle Sicán Multicraft Production: Resource Management and Labor Organization” in *Craft Production in complex Societies, Multicraft and Producers Perspectives*, Izumi Shimada (ed.), The University of Utah Press, Salt Lake City, pp. 44-67.

Gómez, Sergio

2000 *La Ventilla: Un Barrio de Producción Artesanal Teotihuacano*, Tesis de licenciatura en arqueología, México, ENAH, 3 ts.

González Austria Noguez, Liliana

2008 El creador, el Toltecatl. En torno al significado del término. Tesis de licenciatura inédita, Licenciatura en Historia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México.

González González, Carlos Javier y Bertina Olmedo Vera

1990 *Esculturas Mezcala en el Templo Mayor*, México, Asociación Amigos del Templo Mayor- INAH-GV Editores.

González Ruibal, Alfredo

2003 *La experiencia del Otro, Una introducción a la etnoarqueología*, Madrid, Ediciones Akal.



González Rul, Francisco

1997 *Materiales líticos y cerámicos encontrados en las cercanías del monolito Coyolxauhqui*, México, INAH, Colección Científica 334.

Gosselain, Olivier P.

1992 “Technology and Style: Potters and Pottery among Bafia of Cameroon”, *Man* V. 27, núm. 3, pp.559-583.

1998 “Social and Technical Identity in a Clay Crystal Ball”, in *The archaeological of Social Boundaries*, edited by M.T. Stark Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

1999 “In pots we trust. The Processing of clay and symbols in Sub-Saharan Africa” en *Journal of Material Culture*, 4, 2, pp.205-230.

Graulich, Michel

1987 “Les incertitudes du Grand Temple”, en *Les Aztèques, Tresors du Mexique Ancient*, Wiesbaden, Roemer-und Pelizaeus-Museum, Hildesheim, 1987, pp. 121-131.

Guinea, Mercedes

2006 “Un sistema de producción artesanal de cuentas de concha en un contexto doméstico manteño: Japoto, provincia de Manabí, Ecuador”, en *Bulletin de l'Institut Français d' Etudes Andines*, t. 35, no. 3, IFEA, Lima.

Guzmán Acevedo, Eulogio

2005 “Mexica Portable Sculpture: Symbols of Imperial Power and Cultural Integration”, en *Archaeology without Limits. Papers in honor of Clement W. Meighan*, Lancaster, Labyrinthos Press, pp. 325-344.

2015 “Fabricating political constituencies, artistic production at the Templo Mayor”, Ponencia presentada en la 80th Annual Meeting Society for American Archaeology, Abril 15-19, San Francisco California.

Harlow, George,

1993 “Middle American Jade. Geologic and Petrologic Perspectives on Variability and Source”, en Frederick Lange (ed.), *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Salt Lake City, University of Utah Press, pp. 9-29.

Hasbach, Bárbara

2000 “Pectoral circular con mosaico de turquesas de la Ofrenda 48 y cartílago rostral de pez sierra de la Ofrenda 58”, en María Eugenia Marín Benito (coord.), *Casos de conservación y restauración en el Museo del Templo Mayor*, México, INAH, pp. 125-139.

Hassig, Ross

1990 *Comercio, tributo y transportes. La economía política del Valle de México en el siglo XVI*, México, Alianza Editorial Mexicana.

Helms, Mary

1993 *Craft and the Kingly Ideal: Art, Trade and Power*, Austin, University of Texas Press.



Hinojosa, Francisco

1999 “Excavaciones en la Catedral y el Sagrario Metropolitanos del Programa de Arqueología Urbana, Aspectos Generales”, en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Excavaciones en la Catedral y el Sagrario Metropolitanos*, INAH, México, pp.15-19

Hirth, Kenneth y Ann Cyphers Guillén

1988 *Tiempo y asentamiento en Xochicalco*, IIA, UNAM, México.

Hodder, Ian

1987 *The Meaning of Discard: ash and domestic space in Baringo, Kenia*, en Kent (ed.), *Method and Theory for activity area research: An Ethnoarchaeological Approach*, Columbia, New York, University Press, pp.424-448

1994 *Interpretación en Arqueología*, Corrientes Actuales, Crítica, Barcelona.

Hodge Mary G. y Leah D. Minc

1990 “The spatial patterning of Aztecs ceramics: Implications for prehispanic exchange systems in the Valley of Mexico”, en *Journal of Field Archaeology*, Vol. 17, pp. 415-437.

Hohmann Bobbi M.

2002 *Preclassic Maya Shell Ornament Production in the Belize Valley*, Belize, Ph. D. Thesis, Albuquerque, The University of New Mexico.

Hruby, Zachary

2007 “Ritualized Chipped-Stone Production at Piedras Negras, Guatemala, en *Rethinking Craft Specialization in Complex Societies: Archaeological Analyses of the Social Meaning of Production*, Hruby Zachary & Rowan Flad (eds), *Archeological Papers of the American Anthropological Association*, Number 17, Sheridan Press, Hannover, Pennsylvania, pp.68-87.

Huysecom, E.

1992 “*Vers une ethnoarchéologie appliquée: exemples africaines*”, en *Ethnoarchéologie: justification, problèmes, limites*, Recontres Internationales d’Archéologie et d’Histoire d’Antibes, Audouze F. (ed.), 12, APDCA, Juan-les Pins, pp.91-102

Inomata, Takeshi

2001 “The Power and Ideology of Artistic Creation. Elite Craft Specialists in Class Maya Society”, *Current Anthropology*, vol. 42, núm. 3, pp. 321-333.

2007 “Knowledge and Belief in Artistic Production by Classic Maya Elites”, en *Rethinking Craft Specialization in Complex Societies: Archaeological Analyses of the Social Meaning of Production*, Hruby Zachary & Rowan Flad (eds), *Archeological Papers of the American Anthropological Association*, Number 17, Sheridan Press, Hannover, Pennsylvania, pp.129-141.

Isbell, William H.

2007 “A Community of Potter sor Multicrafting Wives of Polygynous Lords? in *Craft Production in complex Societies, Multicraft and Producers Perspectives*, Foundations of Archaeological Inquiry, Izumi Shimada (ed.), The University of Utah Press Salt Lake City, USA, pp. 68-96.



Izeki, Mutsumi

2008 *Conceptualization of 'Xihuitl': History, Environment and Cultural Dynamics in Postclassic Mexica Cognition*, Oxford, BAR International Series 1863.

Jiménez Salas, Óscar H., Ricardo Sánchez Hernández y Jasinto Robles Camacho

2000 “El tecali, un tipo de travertino: petrografía y uso arqueológico”, *Arqueología* 24, pp. 129-143.

Johnson, Mathew

2000 *Teoría Arqueológica, una introducción*, Ariel Historia, Barcelona.

Kidder, Alfred V.

1947 *The Artifacts of Uaxactun, Guatemala*, Washington, Carnegie Institution (Publication 576).

Kovacevich Brigitte

2006 *Reconstructing Classic Maya Economic Systems: Production and Exchange at Cancuen, Guatemala*, Tesis de doctorado en filosofía, Nashville, Vanderbilt University.

2007 “Ritual crafting, and agency at the classic maya kingdom of Cancuen”, in *Mesoamerican Ritual Economy, Archaeological and Ethnological Perspectives*, Wells Christian E. and Davis Salazar Karla L. (eds), University Press of Colorado.

Kowalewski, Stephen, Luis Barba, Gabriela García, Benjamín Steere, Jorge Blancas, Marisol Cortés, Leonardo López, Agustín Ortiz, Thomas Pluckhahn y Blanca Vilchis.

2010 “La Presencia azteca en Oaxaca: la provincia de Coixtlahuaca”, en *Anales de Antropología*, Vol. 44, 2010, UNAM, IIA, México, pp.77-103.

Kroeber A.L.

1944 *Peruvian Archaeology in 1942*, Viking Fund Publications in Anthropology 4, New York.

Lazzari, M.

1999 “Distancia, Espacio y Negociaciones Tensas: el Intercambio de Objetos en Arqueología”, en A. Zarankin y F. Acuto (eds.), *Sed Non Satiata. Teoría Social en la Arqueología Latinoamericana Contemporánea*, Buenos Aires, Ediciones del Tridente.

Lechtman, Heather

1977 “Style in Technology, Some Early Thoughts”, en *Material Culture: Styles Organization, and Dynamics of Technology*, edited by H. Lechtman and R. Merrill (eds.), Proceedings of the American Ethnological Society, West Publishing, New York, pp. 3-20.

León Portilla, Miguel

1959 *La filosofía náhuatl estudiada en sus fuentes*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Lemonnier, Pierre

1986 “The Study of Material Culture Today: Toward and Anthropology of Technical Systems”, en *Journal of Anthropological Archaeology* 5, 1986, pp. 147-186.

1992 *Elements for an anthropology and Technology*, Ann Arbor, Michigan, University of Michigan Press.



2002 “Introduction”, en *Technological Choices, transformation in material cultures since Neolithic*, Pierre Lenonnier (ed.), Material Cultures, London and New York, pp.1-35.

Leroi-Gourhan, A.

1943 “Evolution et techniques”, Vol. 1, *L’Homme et al matière*, Albin Michel, Paris.

1945 “Evolution et techniques”, Vol. 2, *Milieu et techniques*, Albin Michel, Paris.

Lewenstein, Suzanne M.

1987 *Stone Tools at Cerros. The Ethnoarchaeological and Use-wear Evidence*, Austin, University of Texas Press.

López Arenas, Gabino

2003 *Rescate arqueológico en la Catedral y el Sagrario metropolitano: estudio de las ofrendas*, México, INAH.

López Austin, Alfredo

1980 *Cuerpo humano e ideología*, 2 vols, México.

1985 *La educación de los antiguos nahuas*. Secretaría de Educación Pública-Ediciones El Caballito, México.

López Austin, Alfredo y Leonardo López Luján

2009 *Monte Sagrado-Templo Mayor. El cerro y la pirámide en la tradición religiosa mesoamericana*, INAH, UNAM, IIA, México.

López Luján, Leonardo

1989 *La recuperación mexicana del pasado teotihuacano*, México, INAH-GV Editores-Asociación de Amigos del Templo Mayor.

1993 *Las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH.

2006 *La Casa de las Águilas. Un ejemplo de la arquitectura religiosa de Tenochtitlan*, México, Mesoamerican Archive and Research Project / Harvard University, CONACULTA / INAH / FCE, 2ts.

López Luján, Leonardo, Alejandra Alonso Olvera y Ángel González López

2010 “Artefactos de madera de la ofrenda 126”, en Leonardo López Luján y Colin McEwan (coords.), *Moctezuma II: Tiempo y Destino de un Gobernante*, México, INAH, pp. 306-308.

López Luján, Leonardo y José Luis Ruvalcaba Sil

2012 “El oro de Tenochtitlan. La colección arqueológica del Proyecto Templo Mayor”, ponencia presentada en el 54 Congreso Internacional de Americanistas, Viena, Universidad de Viena, 15 al 20 de julio.

López Luján, Leonardo y Marie-France Fauvet-Berthelot

2009 “El arte escultórico de los mexicas y sus vecinos” en Eduardo Matos Moctezuma y Leonardo López Luján, *Escultura Monumental Mexica*, México, FUNDLOCAL, Fundación 2010 Conmemoraciones, DAHNOS, CONACULTA, INAH 70 Aniversario, Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, Ciudad de México, Secretaría de Cultura DF, pp. 71-113.



López Juárez, Julieta

2011 *Estudio de los artefactos de pizarra recuperados en contextos rituales de Teotihuacan. Procedencia, producción lapidaria y distribución*, Tesis de Maestría en Estudios Mesoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

Lorenzo, José Luis

1965 *Tlatilco los artefactos III*, INAH, México.

Mahias, Marie-Claude

2002 “Pottery Techniques in India, Technical variants and social choices” en *Technological Choices, transformation in material cultures since Neolithic*, Pierre Lemonnier (ed.) Material Cultures, London and New York, pp.157-180.

Maldonado Reséndiz, Alejandro Jacob

2010 *Tecnologías de producción lapidaria en la región del Río Suchil*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, México, ENAH.

Mannoni, Tiziano y Giannichedda Enrico

2004 *Arqueología de la Producción*, Editorial Ariel, Barcelona, España.

Manrique, Mayra

2014 “Informe del análisis no destructivo realizado a las piezas de los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan”, inédito, México.

Marín Benito, María Eugenia (coord.)

2000 *Casos de conservación y restauración en el Museo del Templo Mayor*, México, INAH, Colección Científica 425.

Marquina, Ignacio

1960 *El Templo Mayor de México*, México, INAH.

Martínez Ceceña, María Yanire

2008 *La Ofrenda 41 del Templo Mayor de Tenochtitlan. Una petición de fertilidad y abundancia*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, México, ENAH.

Martínez Donjuan, Guadalupe

2010 “Las figurillas de “estilo Mezcala” de Teopantecuanitlan”, ponencia presentada en *The Nature of Mezcala Stone Sculpture: A New Approach to Understanding Chronological and Stylistic Questions*, Los Angeles, LACMA, 20 al 30 de noviembre.

Matos Moctezuma, Eduardo

1984 “Los edificios aledaños al Templo Mayor”, en *Estudios de Cultura Náhuatl*, Vol. 17, 1984, 15-21pp.

1987 “The Templo Mayor: History and Interpretation”, en Broda Johanna, David Carrasco y Eduardo Matos, *The Great Temple of Tenochtitlan. Center and Periphery in the Aztec World*, Berkeley, University of California Press, pp. 15-60.

1988 *The Great Temple of the Aztecs. Treasures of Tenochtitlan*, Londres, Thames and Hudson Ltd., (New Aspects of Antiquity).



1990 “El proyecto Templo Mayor: objetivos y programas”, en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, pp. 15-39.

1998 “Cultura y Estilo, Monolitos Mexicanas”, en *Arqueología Mexicana*, vol. V, Núm. 30, México, INAH/Raíces, p. 21.

1999a “Una máscara olmeca en el Templo Mayor de Tenochtitlan”, en *Eduardo Matos Moctezuma, Obras. Estudios Mexicanas*, vol. 1, tomo 1, México, El Colegio Nacional, pp. 155-163.

1999b *Estudios Mexicanas*, vol. 1, tomo 1, México, El Colegio Nacional.

1999c *Estudios Mexicanas*, vol. 1, tomo 2, México, El Colegio Nacional.

Matos Moctezuma, Eduardo y Leonardo López Luján

2009 *Escultura Monumental Mexica*, México, INAH-Fundlocal-Danhos-Secretaría de Cultura-TSJDf-Fundación Conmemoraciones 2010.

Matrícula de Tributos. Nuevos estudios

1991 México, SHCP.

Medrano, Sonia

1996 “El Periodo Postclásico en la Costa Sur”, en *Piezas Maestras Mayas*, Galería Guatemala III, Fundación G&T Continental.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo

2004 *Proyecto La Lapidaria del Templo Mayor: Estilos y tradiciones tecnológicas*, México, Archivo del Museo del Templo Mayor, inédito.

2006 “Informe. Análisis de huellas de manufactura de la lapidaria de Teopancazco y Xalla, Teotihuacán”, México, Archivo del Museo del Templo Mayor.

2007a “Las ofrendas de conchas de moluscos de la Pirámide de las Serpientes Emplumadas, Xochicalco, Morelos”, *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 83-92.

2007b “De lo local a lo foráneo: la relación molusco-objeto-huella de manufactura en la estratificación social de Oxtankah, Quintana Roo”, en Adrián Velázquez y Lynne Lowe (eds.), *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, pp. 153-180. México, CEM-UNAM.

2008 *La explotación de recursos marino-litorales en Oxtankah*, México, INAH, (Colección Premios INAH).

2009 *La Producción Especializada de Objetos de Concha en Xochicalco*, Tesis de Maestría en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.

2010 “Una relectura del comercio de la turquesa: entre yacimientos, talleres y consumidores”, en Janet Long Towell y Amalia Attolini Lecón (coords.), *Caminos y mercados de México*, México, UNAM-INAH, pp. 153-168.



2011 *La lapidaria del Templo Mayor, estilos y tradiciones tecnológicas*, Museo del Templo Mayor, Mecanuscrito, México.

2012 “Análisis tecnológico de los objetos de piedra verde del Templo Mayor de Tenochtitlan”, en Walburga Wiesheu y Gabriela Guzzy (coords.), *El jade y otras piedras verdes, perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, México, INAH, pp. 181-195.

2013a *Proyecto Análisis Tecnológico de las piezas de turquesa del Cañon del Chaco, Suroeste de Estados Unidos*, México, Archivo del Museo del Templo Mayor, inédito.

2013b Informe. *Análisis tecnológico de la lapidaria de Acolman, los Reyes y Chalco*, Estado de México, Archivo del Museo del Templo Mayor, inédito.

2014 *Comercio tributo y producción de las turquesas del Templo Mayor de Tenochtitlan*, Tesis de Doctorado en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México, 2014.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Edgar Pineda Santa Cruz

2011 “Informe del análisis tecnológico de los objetos lapidarios de Oxtotitlán, Guerrero”, México, INAH, mecanuscrito.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Hervé Monterosa Desruelles

2011 “Tecnología y estilo de los penates mixtecos vistos desde el Templo Mayor de Tenochtitlan”, ponencia presentada en la V Mesa redonda de Monte Alban, Oaxaca, México.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Linda Rosa Manzanilla Naim

2010 “The Teotihuacan-Guerrero Style”, ponencia presentada en *The Nature of Mezcala Stone Sculpture: A New Approach to Understanding Chronological and Stylistic Questions*, Los Angeles, LACMA, 20 al 30 de noviembre 2010.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Mauricio Valencia

2011 “Tecnología y organización de la producción de objetos de concha y lapidaria en Xochicalco”, ponencia presentada en el Congreso Interno del Centro INAH Morelos *Patrimonio Cultural: Investigación y Conservación*, noviembre 2011.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Pablo Bautista M.

2006 "Análisis de mosaicos de piedra verde incrustados en dos cráneos humanos a través de sus huellas de manufactura", en Demetrio Mendoza, Jesús Arenas, Ventura Rodríguez y José Luis Ruvalcaba (eds.), *La Ciencia de Materiales y su Impacto en la arqueología* vol. III, México, Academia Mexicana de Ciencia de Materiales, pp. 161-175.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Reyna Beatriz Solís Ciriaco

2005 “Arqueología experimental en lapidaria en el Templo Mayor de Tenochtitlan”, *Actualidades Arqueológicas. Pasado en presente: Arqueología experimental*, 3, México, IIA-UNAM, diciembre-marzo, pp. 24-31.

2009 “Caracterización de huellas de manufactura en objetos lapidarios de obsidiana del Templo Mayor de Tenochtitlan”, *Arqueología*, núm. 42, pp.118-134.



2010a “Los artistas del jade en Mesoamérica y China: una comparación tecnológica”, en Lucía Chen y Alberto Saladino (comps.), *La Nueva Nao: De Formosa a América Latina*, Taipei, Universidad de Tamkang, en pp. 391-408.

2010b “Manufacturing Techniques of the Turquoise Mosaics from the Great Temple of Tenochtitlan, Mexico”, en José Luis Ruvalcaba Sil, Javier Reyes Trujeque y Adrián Velázquez Castro (eds.), *2nd Latin-American Symposium on Physical and Chemical Methods in Archaeology, Art and Cultural Heritage Conservation. Symposium on Archaeological and Art Issues in Materials Science, IMRC 2009*, México, Sociedad Mexicana de Materiales A.C.-INAH-UNAM-UAC, pp. 119-124.

2011 “Reliquias y manufacturas foráneas en la lapidaria del Templo Mayor de Tenochtitlan”, ponencia presentada en las *VII Jornadas Permanentes de Arqueología*, México, DEA-Museo del Templo Mayor, 25 de noviembre.

2012 *Informe. Análisis tecnológico de objetos lapidarios de distintos sitios de la Mixteca y los Valles Centrales de Oaxaca*. México, Archivo del Museo del Templo Mayor. 2012.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo, Reyna Beatriz Solís Ciriaco y Ernesto González Licón
2010 “Producción y prestigio en concha y lapidaria de Monte Albán”, en Emiliano Melgar Tísoc, Reyna Solís Ciriaco y Ernesto González Licón (comps.), *Producción de bienes de prestigio ornamentales y votivos de la América antigua*, Miami, Syllaba Press, pp. 7-22.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo, Reyna Beatriz Solís Ciriaco y Bertina Olmedo Vera
2014 “Análisis tecnológico del mono de obsidiana de la sala Mexica del Museo Nacional de Antropología”, ponencia presentada en el *IV Congreso Latinoamericano de Arqueometría*, Ciudad de México, 27-31 de Octubre.

Melgar Tísoc, Emiliano, Reyna Solís y José Luis Ruvalcaba
2011 “Del Centro de Barrio al Complejo Palaciego: Los artesanos lapidarios y las tradiciones de manufactura locales y foráneas vistas desde Teopancazco y Xalla”, ponencia presentada en la V Mesa Redonda de Teotihuacan, Teotihuacan, 24 al 28 de octubre.

2012a “La lapidaria de Teopancazco: composición y manufactura”, en Linda Manzanilla (ed.), *Estudios arqueométricos del centro de barrio de Teopancazco en Teotihuacan*, México, IIA-UNAM, pp. 257-284.

2012b Lapidaria de Tamtoc”, en Guillermo Córdova, Estela Martínez y Patricia Hernández (coords.), *Tamtoc. Esbozo de una antigua sociedad urbana*, México, INAH, pp. 331-354.

Melgar Tísoc, Emiliano, Reyna Solís y Laura Filloy
2013 “Análisis tecnológico de las piezas de jadeíta y pedernal del cinturón de poder y de la banda frontal de K’inch Janaab’ Pakal de Palenque”, en Adrián Velázquez y Lynne Lowe (eds.), *Técnicas analíticas aplicadas a la caracterización y producción de materiales arqueológicos en el área Maya*, México, UNAM, pp. 135-162.

Mendieta, fray Gerónimo de
2002 *Historia eclesiástica Indiana*. Secretaría de Educación Pública, México.



Mercado, Vida

1982 “Restauración de dos urnas funerarias”, en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Templo Mayor: excavaciones y estudios*, México, INAH, pp. 349-356.

Miller, Heather Margaret-Louise

2007 *Archaeological Approaches to Technology*, San Diego, Elsevier-Academic Press.

Mills, Barbara J.

2007 “Multicrafting, Migration, and Identity in the American Southwest” in *Craft Production in complex Societies, Multicraft and Producers Perspectives*, Foundations of Archaeological Inquiry, Izumi Shimada (ed.), The University of Utah Press Salt Lake City, USA, pp. 25-43.

Minc, Leah D.

2009 “Style and Substance: Evidence for Regionalism within the Aztec Market System”, *Latin American Antiquity*, vol. 20, núm. 2, pp. 343-374.

Mirambell, Lorena

1968 *Técnicas Lapidarias Prehispánicas*, México, INAH, (Serie Investigaciones, 14).

Moholy-Nagy, Hattula

1997 “Middens, Construction Fill, and Offerings: Evidence for the Organization of Classic Period Craft Production at Tikal, Guatemala”, *Journal of Field Archaeology*, vol. 24, pp. 293-313.

Monterrosa Desruelles, Hervé Victor y Emiliano Ricardo Melgar Tísoc

2006 “Tecnología de cuentas en piedra caliza del área Mezcala, Guerrero”, *Tecuani. Boletín del Centro INAH-Guerrero*, año 2, núm. 7, pp. 4-6.

Morán Zenteno, Dante

1984 *Geología de la República Mexicana*, México, UNAM-INEGI-SPP.

Morris, Craig

1995 “Symbols to Power, Styles and Media in the Inka State ” *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.419-432.

Neff, Hector, Ronald Bishop y Garman Harbottle

1981 “Stylistic and chemical variability in plumbate pottery: an interim report”, en *The Archaeology of Guatemala and Salvador*. Sobretiro.

Neitzel, Jill E.

1995 “Elite Styles in Hierarchically Organized Societies” *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.393-417.

Nicholson, Henri B. y Eloise Quiñones Keber

1983 *Art of Aztec Mexico. Treasures of Tenochtitlan*, Washington D.C., National Gallery of Art.

Nicholson, Henri B. y Eloise Quiñones Keber

1983 *Art of Aztec Mexico. Treasures of Tenochtitlan*, Washington D.C., National Gallery of Art.



O'Brien, M., R. Lyman y J. Darwent

2002 "Cladistics and archaeological phylogeny", en *Perspectivas integradoras entre arqueología y evolución*, Gustavo Martínez y José Luis Lanata (eds.), NCUAPA, Olavarría, Argentina, pp.175-185.

Olmedo Vera, Bertina

2002 *Los templos rojos del recinto sagrado de Tenochtitlan*, México, INAH, Colección Científica 439.

Olmedo Vera, Bertina, y Carlos Javier González González

1986 *Presencia del Estilo Mezcala en el Templo Mayor: Una Clasificación de Piezas Antropomorfas*, Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH, México.

Olmo Frese, Laura del

1999 *Análisis de la ofrenda 98 del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH, Colección Científica 384.

Ortega Gutiérrez, Fernando, Luis Miguel Mitre Salazar, Jaime Roldán Quintana, José Jorge Aranda Gómez, Dante Morán Zenteno, Susana Alaniz Álvarez y Ángel Francisco Nieto Samaniego

1992 *Texto explicativo de la quinta edición de la Carta Geológica Mexicana, escala 1:2000000*, México, Consejo de Recursos Minerales-UNAM.

Ortiz, Gabriela

2007 "El paisaje macroregional. Uso del espacio social expandido a través de la circulación de objetos", en Axel E. Nielsen, M. Clara Rivolta, Verónica Seldes, María M. Vázquez y Pablo H. Mercolli (eds.), *Producción y circulación prehispánicas de bienes en el sur andino*, Buenos Aires, Editorial Brujas, pp. 305-328.

Pascal García, Esther Camila

2012 *Los edificios aledaños al Templo Mayor en el Recinto Sagrado de Tenochtitlan, las estructuras A, B y D*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, ENAH, 2012.

Pastrana, Alejandro

1998 *La explotación azteca de la obsidiana de la Sierra de las Navajas*, México, INAH, (Colección Científica, 383).

2007 *La distribución de la obsidiana de la Triple Alianza en la Cuenca de México*, México, INAH (Colección Científica 517).

Pérez Roldan, Gilberto

2013 *La producción artesanal vista a través de los objetos de hueso en Teotihuacan (100 d.C-600 d.C.)*, Tesis de Doctorado, IIA, FFyL, UNAM.

Pfaffenberg, Bryan

1988 "Fetishised Objects and Humanised Nature: Towards an Anthropology of Technology", *Man*, vol. 23, núm. 2, pp. 236-252.

Plog, Stephen

1995 "Approaches to style, Complements and Contrasts", *Historical Perspectives and Tactics" Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and*



Ethnological perspectives, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.369-387.

2003 “Exploring the Ubiquitous through the Unusual: Color Symbolism in Pueblo Black-on-White Pottery”, en *American Antiquity*, Vol. 68, No. 4 (Oct., 2003), Society for American Archaeology, pp.665-695.

Plog, Stephen y David P. Braun

1984 “Some Issues in the Archaeology of “Tribal” Social System”, en *American Antiquity*, Vol. 49, No. 3 (Jul., 1984), Society for American Archaeology, pp.619-625.

Price, Monica and Kevin Walsh

2005 *Rocas y Minerales*, Ediciones Omega, Barcelona, España.

Pryor John y Christopher Carr

1995 “Basketry of Northern California Indians, Interpreting Style Hierarchies”, Historical Perspectives and Tactics” *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), Archaeological and Ethnological perspectives, New York, Plenum Press Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp. 259-296.

Pye Mary E. y Clark John E.

2000 “The Pacific Coast an the Olmec question”, en *Olmec Art and Archaeology in Mesoamerica*, Edited by John E. Clark and Mary E. Pye, Studies in the history of art, 58, Center for Advanced Study in the Visual Arts, Symposium papers XXXV, National Gallery of Art, Washington, Distributed by Yale University Press, New Haven and London. Pp 217-251.

Read, Dwight

1982 “Toward a theory of archaeological classification”, en *Essays on archaeological typology*, Robert Whallon y James Brown (eds.), Center of American Archaeology Press, Evanston, Illinois, pp. 56-92.

Reyes Espinosa, Alicia

2007 “Técnicas de manufactura de las aplicaciones circulares de Kohunlich, Quintana Roo”, en Adrián Velázquez Castro y Lynne S. Lowe (eds.), *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, México, Instituto de Investigaciones Filológicas-UNAM, (Cuadernos del Centro de Estudios Mayas núm. 34), pp. 123-152.

Reyna Robles, Rosa María

2003 “La cultura arqueológica Mezcala”, en *La Cultura Mezcala y el Templo Mayor*, México, INAH-Museo del Templo Mayor, pp. 15-48.

2006 *La cultura arqueológica Mezcala*, México, INAH, Colección Científica 487.

Rice, Prudence

1987 *Pottery Analysis*, The University of Chicago Press, Chicago and London.

Rochette, Erick T.

2009 “Jade in Full: Prehispanic Domestic Production of Wealth Goods in the Middle Motagua Valley, Guatemala”, en Kenneth G. Hirth (ed.), *Housework: Craft Production and Domestic*



Economy in Ancient Mesoamerica, Nueva Jersey, American Anthropological Association, pp. 205-224.

Roe, Peter G.

1995 “Style, Society, Myth, and Structure”, *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological Perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.27-76.

Rojas, José Luis de (ed.)

1997 *Información de 1554. Sobre los tributos que los indios pagaban a Moctezuma*, México, CIESAS.

Román Berrelleza, Juan Alberto y Leonardo López Luján

1999 “El funeral de un dignatario mexicana”, *Arqueología Mexicana*, vol. VII, núm. 40, pp. 36-39.

Rosenthal, Beryl

1995 “Iroquois False Face Masks”, *Historical Perspectives and Tactics” Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.345-367.

Ruvalcaba Sil, José Luis y Carolusa González Tirado

2005 “Análisis *in situ* de documentos históricos mediante un sistema portátil de FRX” en Demetrio Mendoza, Jesús Arenas y Ventura Rodríguez (eds.), *La Ciencia de Materiales y su Impacto en la Arqueología, Vol. II*, México, Academia Mexicana de Ciencia de Materiales, pp. 55-77.

Ruvalcaba Sil, José Luis, Daniel Ramírez, Valentina Aguilar y Flora Picazo

2010 “SANDRA: A Portable XRF System for the Study of Mexican Cultural Heritage”, *X-ray Spectrometry*, núm. 39, pp. 338-345.

Ruvalcaba Sil, José Luis, Emiliano Melgar Tísoc y Kilian Laclavetine

2013 “Study by Non-Invasive *In Situ* Spectroscopies of Turquoise Mesoamerican Artifacts”, ponencia presentada en la 78th *Annual Meeting of the Society for American Archaeology*, Honolulu, 3-7 de abril.

Sackett, James R.

1977 “The meaning of style in archaeology: a general model” en *American Antiquity*, Vol. 42, No. 3, 1977, USA, pp. 369-380.

1985 “Style and Ethnicity in Kalahari a Reply to Wiessner”, en *American Antiquity*, Vol. 50, No. 1, 1985, USA, pp.154-159.

1986 “Isochrestism and Style: a Clarification”, en *Journal of Anthropological Archaeology*, Vol 5, núm 3, pp. 266-277. September 1986, academic Press, INC, Department of Anthropology, University of California, Los Angeles, California.

1990 “Style and Ethnicity in Archaeology: Te Case of Isochrestism”, en *The Use of the Style in Archaeology*, edited by M. W. Conkey and C. A. Hastorf, Cambridge University Press, pp.32-43



- Sahagún, fray Bernardino de
1956 *Historia General de las Cosas de Nueva España*, anotaciones y apéndices de Ángel María Garibay, México, Porrúa.
- 1989 *Historia General de las Cosas de la Nueva España*. Anotaciones y apéndices de Ángel Ma. Garibay, México, Editorial Porrúa.
- 2006 *Historia General de las Cosas de Nueva España*, Porrúa, México
- Sánchez Hernández, Ricardo y Jasinto Robles Camacho
2010 “Mineralogía, petrografía y características lapidarias de la máscara de Malinaltepec”, en *La máscara de Malinaltepec*, Sofía Martínez del Campo Lanz (coord.), INAH, México, pp.125-151.
- Schulze, Niklas
2008 *El proceso de producción metalurgia en su contexto cultural: los cascabeles de cobre del Templo Mayor de Tenochtitlan*, Tesis de Doctorado en Antropología de la FFyL, IIA-UNAM, México.
- 2010 “Cobre para los dioses y oro para los españoles? Las propiedades sociales y simbólicas de un metal sin importancia”, en Emiliano Melgar Tisoc, Reyna Solís Ciriaco y Ernesto González Licón (comps.), *Producción de bienes de prestigio ornamentales y votivos de la América antigua*, Miami, Syllaba Press, pp. 73-87.
- 2015 “Cooper bells from the Templo Mayor of Tenochtitlan, imports or local production?”, Ponencia presentada en la 80th Annual Meeting Society for American Archaeology, Abril 15-19, San Francisco California.
- Schumann, Walter
1993 *Handbook of Rocks minerals and gemstones*, Houghton Mifflin Company, New York, USA.
- Semenov, S. A.
1957 *Prehistoric Technology, an Experimental Study of the oldest Tools and Artefacts from traces of Manufacture and Wear*, Londres, Cory, Adams & MacKay.
- Shanks, Michael y Tilley Christopher
1994 “Style and Ideology” en *Re-Constructing Archeology Theory and Practice*, 2da Edición, Routledge, Londres y Nueva York, pp.137-171
- Schiffer, Michael B.
1987 *Formation Processes of the Archaeological Record*, Albuquerque, University Of Nuevo Mexico Press
- 1992 *Tecnological Perspectives on Behavioral Change*, Tucson, University of Arizona Press.
- Schiffer, M. y James M. Skibo
1997 “The Explanation of Artifacts Variability”, en *American Antiquity*, Vol. 62, No. 1 (Jan., 1997), Society for American Archaeology, pp. 27-50.



Schiffer, M y V. Lamotta

2001 *Behavioral Archaeology*, en I. Hodder (ed.), *Archaeological Theory Today*, Cambridge, /Oxford/Malden, Polity Press, pp.14-64

Shepard, Anna

1985 *Ceramics for the Archaeologist*, Carnegie Institution of Washington, Washington D.C.

Sinopoli, Carla M.

2003 *The political Economy of craft production, Crafting Empire in South India, c. 1350-1650*, Cambridge University Press, U.K.

Solís Ciriaco, Reyna Beatriz

2011 La producción de bienes de prestigio en concha de Tula, Hidalgo, Tesis de Maestría en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.

Solís Ciriaco, Reyna Beatriz y Guadalupe Martínez Donjuan

2010 “Specialized Shell Object Production at Teopantecuanitlan Site (Guerrero, México)”, en Esteban Álvarez Fernández y Diana Carvajal Contreras (eds.), *Not Only Food. Marine, Terrestrial and Freshwater Molluscs in Archaeological Sites. Proceedings of the 2nd Meeting of the ICAZ Archaeomalacology Working Group (Santander, February 19th-22nd 2008)*, Donostia, Arazandi Zientzia Elkartea, pp. 244-251.

Solís Ciriaco, Reyna y José Luis Ruvalcaba Sil

2014 “Provenance and Manufacture of Mixtec Style Objects found on the Surrounding Structures of the Precinct of the Great Temple of Tenochtitlan”, *Cultural Heritage and Archaeological Issues in Material Science II*, Cambridge University Press, pp. 121-127.

Spores, Ronald y Nelly Robles García

2007 “A Prehispanic (Postclassic) Capital Center in Colonial Transition: Excavations at Yucundaa Pueblo Viejo de Teposcolula, Oaxaca, Mexico”, *Latin American Antiquity*, vol. 18, núm. 3, pp. 333-353.

Stark, Barbara y John K. Chance

2008 “Diachronic and Multidisciplinary Perspectives on Mesoamerican Ethnicity”, en *Ethnic Identity in Nahua Mesoamerica: The View from Archaeology, Art History, Ethnohistory, and Contemporary Ethnography*, by, Frances F. Berdan, John K. Chance, Alan R. Sandstrom, Barbara L. Stark, James M. Taggart and Emily Umberger, The University of Utah Press, Salt Lake City, pp. 1-37pp.

Stark, Miriam T.

1999 “Social Dimension of technical Choice in Kalinga Ceramic Tradition”, in *Material Meaning, Critical approaches to the Interpretation of Material Culture*, ed. Elizabeth S. Chilton, Foundations of Archaeological Inquiry, The University of Utah Press, Salt Lake City, United States of America, pp.24-43.



Steinberg, Arthur

1975 “Technology and Culture: Technological Styles in the Bronzes of Shang China, Phrygia and Urnfield Central Europe, en *Material Culture: Styles Organization, and Dynamics of Technology*, edited by H. Lechtman and R. Merrill (eds.), Proceedings of the American Ethnological Society, West Publishing, New York, pp.53-86.

Suárez Diez, Lourdes

1974 *Técnicas Prehispánicas en los Objetos de Concha*, México, INAH.

1977 *Tipología de los objetos prehispánicos de concha*, México, INAH (Colección Científica no. 54).

2002 *Tipología de los objetos prehispánicos de concha*, México, INAH.

Sugiura Yoko

2005 *Detrás quedó Teotihuacan: historia de asentamientos humanos en el valle de Toluca*, IIA-UNAM, México.

Sugiura Yoko, Wesley Stoner y Michael Glascock

2012 “La cerámica Coyotlatelco, su procedencia y significado en el Epiclásico: aplicación del análisis de activación neutrónica”, ponencia presentada en el Simposio: “Procedencia, circulación y manufactura de objetos suntuarios en la América antigua”, en el 54 ICA, Viena, Austria.

Taube, Karl

2000 “The turquoise hearth. Fire, self sacrifice, and the Central Mexican cult of war”, en D. Carrasco, L. Jones y S. Sessions (eds.), *Mesoamerica’s Classic heritage: From Teotihuacan to the Aztecs*, Boulder, University Press of Colorado, pp. 269-340.

Tringham, Ruth

1978 “Experimentation, Ethnoarchaeology, and the Leapfrogs in Archaeological Methodology”, Albuquerque, University of New Mexico Press, pp. 169-199.

Uhle, Max

1913 “Die Ruinen von Moche”, *Journal de la Société des Américanistes de Paris*, 10, pp. 95-117.

Umberger, Emily

1987 “Events Commemorated by Date Plaques at the Templo Mayor: Further Thoughts on the Solar Metaphor”, en Elizabeth Hill Boone, *The Aztec Templo Mayor*, Washington D.C., Dumbarton Oaks Research Library and Collection, 1987, pp.411-450.

2007 “Historia del arte e Imperio Azteca: la evidencia de las esculturas”, *Revista Española de Antropología Americana* vol. 37, núm. 2, pp. 165-202.

Urueta Flores Cecilia

1990 *Presencia del Material Mixteco dentro del Templo Mayor*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, ENAH, México.

Valentín Maldonado, Norma

2015 “The art of preserving skins in the Great Temple of Tenochtitlan”, Ponencia presentada en la 80th Annual Meeting Society for American Archaeology, Abril 15-19, San Francisco California.



Velásquez, Juan Luis, Ray Matheny y Bertila Bailey
2010 Apreciaciones de una esfera cerámica del Preclásico Medio en el centro y sureste de las Tierras Altas Mayas. En *XXIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2009* (editado por B. Arroyo, A. Linares y L. Paiz), pp.1092-1098. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).

Velázquez Castro Adrián
1999 *Tipología de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH, Colección Científica núm. 392.

2000 *El simbolismo de los objetos de concha encontrados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH, Colección Científica 403.

2004 *Técnicas de manufactura de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan, La producción especializada de los objetos de concha del templo mayor de Tenochtitlan*, Tesis doctoral en Antropología, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México.

2007 *La producción especializada de los objetos de concha del Templo mayor de Tenochtitlan*, México, INAH, Colección Científica 519.

2010 “Arqueología experimental en conchas de moluscos”, en Lourdes Suárez Díez y Adrián Velázquez Castro (coords.), *Ecos del pasado: los moluscos arqueológicos de México*, México, INAH (Colección Científica 572), pp. 67-78.

2012 “The study of Shell objects manufacturing techniques from the perspective of experimental archaeology and work traces”, en *Archaeology, New Approaches in Theory and Techniques*, Imma Ollich Castanier (ed.), InTech Chapters, pp. 229-250.

Velázquez Castro, Adrián y Demetrio Mendoza Anaya
2005 “Análisis de las técnicas de manufactura de objetos arqueológicos de concha”, en *La ciencia de materiales y su impacto en la arqueología*, Vol. II, Demetrio Mendoza, Jesús Arenas y Ventura Rodríguez (eds.), Academia Mexicana de Ciencia de Materiales, Innovación Editorial Lagares de México, México, pp.257-264.

Velázquez Castro, Adrián, Demetrio Mendoza Anaya y Norma Valentín Maldonado
2004 “Los *anahuatl* de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan: su valor visto a través de sus técnicas de manufactura”, en Demetrio Mendoza Anaya, Eva Leticia Brito Benítez y Jesús A. Arenas Alatorre (eds.), *La Ciencia de Materiales y su Impacto en la Arqueología*, México, Academia Mexicana de Ciencia de Materiales, pp. 129-140.

Velázquez Castro, Adrián y Daniel Juárez Cossío
2007 “La colección de objetos de concha de Moral-Reforma”, en Adrián Velázquez Castro y Lynneth S. Lowe (eds.), *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, México, Instituto de Investigaciones Filológicas-UNAM, (Cuadernos del Centro de Estudios Mayas núm. 34), pp. 61-97.

Velázquez Castro, Adrián y Emiliano Melgar
2006 “La elaboración de los *ehēcacoꝑcatl* de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan”, en López Luján Leonardo, David Carrasco y Lourdes Cué, (eds.), *Arqueología e historia del Centro de*



México, *Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, pp. 525-537.

2007 Las industrias de la concha y la lapidaria en el Templo Mayor de Tenochtitlan. Ponencia presentada en la XXVIII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, México, D. F.

2011 “Producciones palaciegas tenochcas en concha y lapidaria”, ponencia presentada en la 76th Annual Meeting de la Society for American Archaeology, Sacramento, 30 de marzo al 3 de abril.

2014 “Producciones palaciegas tenochcas en objetos de concha y lapidaria”, *Ancient Mesoamerica*, 25, Cambridge University Press, 295-308.

Velázquez Castro, Adrián, Emiliano Melgar Tísoc y Anne Marie Hocquenghem

2006 “Análisis de las huellas de manufactura del material malacológico de Tumbes, Perú”, *Bulletin de l’Institut Français d’Études Andines* t. 35, núm. 1, Lima, IFEA, pp. 21-35.

Velázquez Castro, Adrián, Norma Valentín, Belem Zúñiga, Emiliano Melgar y Reyna Solís

2010 “Análisis tecnológico de la máscara y el collar de Malinaltepec”, en Sofía Martínez del Campo Lanz (ed.), *La Máscara de Malinaltepec*, México, INAH, pp. 169-187.

Verbeek, Earl R.

1995 “Activators in Fluorescent Minerals”, en *Ultraviolet Light and Fluorescent Minerals*, Rio, West Virginia, Williams Minerals, pp. 135-198.

Victoria Lona, Naoli

2004 *El copal en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan*, Tesis de Licenciatura en Arqueología, México, ENAH.

2015 “Copal Offering Objects: Manufactured in Tenochtitlan”, Ponencia presentada en la 80th Annual Meeting Society for American Archaeology, Abril 15-19, San Francisco California.

Voss Jerome A. and Robert L. Young

1995 “Style and Self”, *Style, Society, and person*, en Christopher Carr y Jill E. Neitzel, (eds.), *Archaeological and Ethnological Perspectives*, New York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), pp.77-

Walters, Rex

1989 “Un taller de jade en Guaytán, Guatemala”, en Margarita Gaxiola y John E. Clark (coords.), *La Obsidiana en Mesoamérica*, México, INAH (Colección Científica 176), pp. 253-262.

Warren, Thomas S.

1995 “The Magic of Ultraviolet Light”, en *Ultraviolet Light and Fluorescent Minerals*, Rio, West Virginia, Williams Minerals, pp. 1-27.

Weigand, Phil C.,

1993 *Evolución de una civilización prehispánica: arqueología de Jalisco, Nayarit y Zacatecas*, Zamora, El Colegio de Michoacán.



Weigand, Phil C., Garman Harbottle y Edward V. Sayre,
1977 “Turquoise sources and source analysis: Mesoamerica and the Southwestern U.S.A.”, en
Timothy K. Earle y Jonathan E. Ericson (eds.), *Exchange Systems in Archaeological Perspective*,
New York, San Francisco and London, Academic Press, pp. 15-34.

Wells Christian E. and Davis Salazar Karla L.
2007 “Materialization as Ritual and Economic Process”, in *Mesoamerican Ritual Economy,
Archaeological and Ethnological Perspectives*, Wells Christian E. and Davis Salazar Karla L. (eds),
University Press of Colorado.

Widmer, Randolph J.
2009 “Elite Household Multicrafting Specialization at 9N8, Patio H, Copan”, en Kenneth G.
Hirth (ed.), *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamerica*, Nueva
Jersey, American Anthropological Association, pp. 174-204.

Wiessner, Polly
1984 “Reconsidering the behavioral basis for style: a case study among the Kalahari San”, en
Journal of Anthropological Archaeology, num. 3, Academic Press, USA, pp. 190-234.

Wilkerson, Jeffrey
1993 “Escalante’s entrada”, *National Geographic Research and Exploration*, núm. 9, Vol. 1, pp.
56-71.

Willey, Gordon R. and Philip Phillips.
1954 *Method and Theory in American Archaeology*, The University of Chicago Press, EUA.

2001 *Method and Theory in American Archaeology*, New Foreword by Gordon R. Willey, Lee
Lyman and Michael J. O’Brien (ed.), The University of Alabama Press, Tuscaloosa and London,
USA.

Willey, Gordon; Patrick Culbert y Richard Adams
1967 Maya Lowlands ceramics: a report from the 1965 Guatemala City conference. *American
Antiquity* 32.

Wilmsen, Edwin N.
1974 *Lindenmeier: A Pleistocene Hunting Society*, Harper and Row, New York.

Wobst, H. Martin
1977 Stylistic Behavior and Information Exchange, en Charles E. Cleland (ed) For the Director
Research Essay in honor of Jame B Griffen, *Anthropological Papers*, no. 61, Museum of
Anthropology, Univ. of Michigan, pp. 317-342.



Anexo 1

Análisis arqueométricos no destructivos aplicados a los objetos lapidarios recuperados en las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan

Para determinar la composición mineralógica de los materiales pétreos empleados en la manufactura de los elementos lapidarios, se aplicaron tres técnicas arqueométricas bajo la asesoría del Dr. Jesús Arenas, Dr. Emiliano Melgar y con la colaboración instrumental del Dr. José Luis Ruvalcaba dentro de sus proyectos MOVIL CONACYT 131944 y PAPIIT UNAM IN402813.

Cabe señalar que estos análisis tienen la ventaja de ser no destructivos ni invasivos y pueden aplicarse en el lugar donde se encuentra el material arqueológico, evitándose así su movimiento a otros laboratorios y los permisos requeridos durante los traslados, así como también es posible aplicar este tipo de estudios a una gran número de piezas o la totalidad de las colecciones.

La aplicación de una sola técnica arqueométrica, si bien es útil, requiere la contrastación y combinación de otras metodologías que enriquezcan y complementen los resultados obtenidos. En el caso de la aplicación de Fluorescencia de Luz UV (UVF), es posible distinguir cambios en las tonalidades cromáticas, brillos y opacidades que indican elementos químicos presentes en las piezas. Por su parte, el empleo de la Fluorescencia de Rayos X (XRF) nos permite conocer las concentraciones de los compuestos químicos ligeros y pesados en los materiales. Mientras que la Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR) proporciona y contrasta los espectros del material analizado comparándolo con muestras de referencia, lo que es de gran utilidad para conocer la procedencia y/o yacimiento de los minerales.

Es importante señalar que estas técnicas no son concluyentes, pues el empleo de otras metodologías complementarían la información obtenida, para facilitar, contrastar y determinar con mayor exactitud probables yacimientos de obtención.



a) Fluorescencia de Luz UV (UVF)

La Fluorescencia de Luz UV (UVF) se basa en la absorción selectiva de fotones o radiación electromagnética, seguida de la reemisión de ondas de baja energía (Warren, 1995). Para este análisis empleamos una lámpara portátil con control de longitud de onda corta (250nm) y onda larga (365nm). Dicho estudio se realiza mediante un análisis visual que permite observar variabilidad cromática en el objeto, es decir, si éste emite o no luz en su superficie bajo el haz de la lámpara de UV en un cuarto oscuro. La fluorescencia es común en materiales orgánicos y en impurezas o tierras raras de rocas y minerales que se debe a la presencia de determinados elementos y compuestos químicos. Durante el empleo de ésta técnica se requiere probar distintas frecuencias de onda (onda corta y onda larga), ya que no en ambas se produce la misma fluorescencia o esta varía en características e intensidad (Verbeek, 1995).

Esta técnica fue empleada en todos los materiales, sin embargo, en las piezas de obsidiana (64 objetos), piritita (3 objetos) y azabache (7 objetos) no se apreciaron diferencias con respecto a la luz natural. Por su parte, las piedras verdes (619 elementos) emiten coloraciones diversas, tal es el caso de las jaspeadas (104 piezas), donde en las partes claras se aprecia un color blanco brillante, mientras que en las zonas oscuras se ve un color opaco tanto en onda corta como en onda larga, aunque en esta última es posible detectar estos rasgos con mayor intensidad (Fig.149). Por su parte, las piezas de tonalidades verdes y mayoritariamente homogéneas a simple vista (515 objetos), emiten diversas coloraciones en ambas ondas, las cuales pueden ser ya sea brillantes, opacas, con lustre vítreo y en algunos casos con matices rosas (Fig.150, 151 y 152).

En el caso de las piezas elaboradas con rocas blancas (15 piezas), en todas fue posible observar en onda corta una superficie brillante y con tonalidades rosas, mientras que con la onda larga, éstas emiten un color blanco resplandeciente homogéneo (Fig. 153). Finalmente, los elementos de turquesa (3 piezas) no presentan superficies brillantes, más bien se observan un color café opaco en ambas ondas, lo cual indica que son turquesas “químicas” o verdaderas turquesas (Melgar, 2014).



Figura 149. Análisis con Fluorescencia de luz UV en piedra verde jaspeada con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).



Figura 150. Análisis con Fluorescencia de luz UV en cuentas de piedra verde con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).



Figura 151. Análisis con Fluorescencia de luz UV en máscara de piedra verde con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).

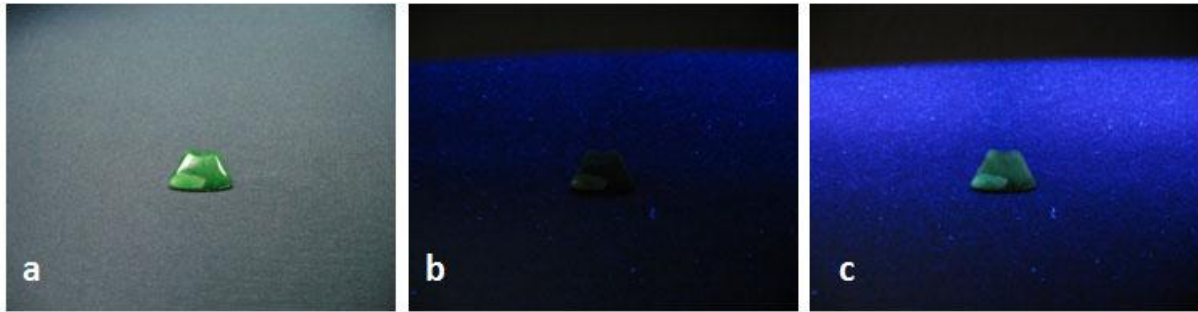


Figura 152. Análisis con Fluorescencia de luz UV en pendiente de piedra verde con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).



Figura 153. Análisis con Fluorescencia de luz UV en cuentas de piedra blanca con luz normal (a) onda corta (b) y onda larga (c).

Cabe señalar que la variabilidad cromática detectada mediante ésta técnica, nos permite determinar diferencias en los componentes químicos de los minerales presentes en las piezas, los cuales se identificaron con las técnicas que se describen a continuación.

b) Fluorescencia de Rayos X (XRF)

Esta técnica se basa en la emisión por efecto fotoeléctrico de rayos X, característicos de los elementos que constituyen un material cuando éste es irradiando con un haz de rayos X. Los rayos X emitidos son específicos para cada elemento químico que existe en la naturaleza, por ello es posible su identificación, así como es factible inferir los compuestos que constituyen el material (Ruvalcaba y González, 2005; Ruvalcaba *et al.*, 2010c). Para el análisis, se coloca un material de referencia y se le asignan determinados picos, para de esta manera usar el XRF y obtener el espectro de materiales desconocidos. Se requiere el empleo de 35 kilo Volts (kV) y 0.3 miliAmpers (mA) para poder conseguir la excitación de los elementos y de esta manera obtener los espectros con tiempo de adquisición entre 90 y 180 segundos dependiendo las condiciones requeridas de cada pieza, para apreciar si es un



material homogéneo o heterogéneo. Los espectros fueron analizados utilizando el programa AXIL para determinar los elementos presentes y sus intensidades (Manrique, 2014).

El estudio se realizó utilizando el equipo portátil SANDRA (Sistema de Análisis No Destructivo por Rayos X), el cual fue desarrollado en el Instituto de Física de la UNAM (Ruvalcaba *et al.*, 2010). Dicho sistema permite realizar análisis puntuales en regiones de 1.5 mm de diámetro (Fig.154). Para ello se empleó un tubo de rayos X de molibdeno (Mo) y un detector Si-PIN.

Para el análisis se consideraron todas las piezas de la colección, sin embargo, al momento del estudio se detectó que la materia prima de algunas piezas era la misma, como en el caso de la piedra verde jaspeada y algunas cuentas de piedra verde, por lo que se seleccionaron por tonalidades y estado de conservación, lo cual redujo el número de puntos tomados de cada pieza. Los elementos detectados de manera más frecuente fueron aluminio (Al), calcio (Ca) silicio (Si), hierro (Fe), potasio (K), cromo (Cr), manganeso (Mn), níquel (Ni) y estroncio (Sr), los cuales se pueden emplear para diferenciar la composición de las piezas y sus procedencias (Ruvalcaba *et al.*, 2013).

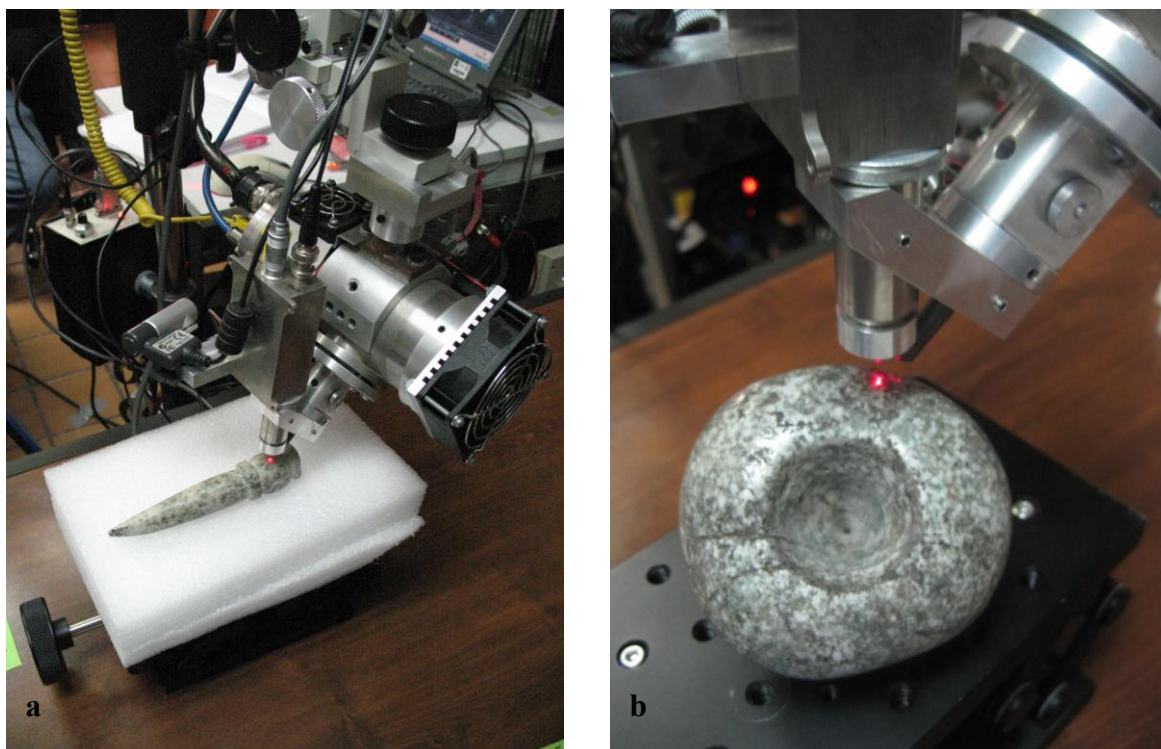


Figura 154. Ejemplos del análisis de piezas de las estructuras aledañas con Fluorescencia de Rayos X.



Los espectros obtenidos fueron procesados por Mayra Manrique, Valentina Aguilar y José Luis Ruvalcaba Sil. Los resultados se ilustran con una escala logarítmica para apreciar una mejor separación visual de los resultados. Así, se obtuvieron espectros característicos que permitieron diferenciar los elementos lapidarios.

Con el estudio de elementos químicos con XRF en los 610 elementos de piedra verde, se determinó que 503 corresponden en su composición elemental a aluminosilicatos con alta concentración de calcio (Ca) y hierro (Fe) como elementos principales, así como con contribuciones de silicio (Si), azufre (S), potasio (K), manganeso (Mn) y estroncio (Sr) (Fig.155).

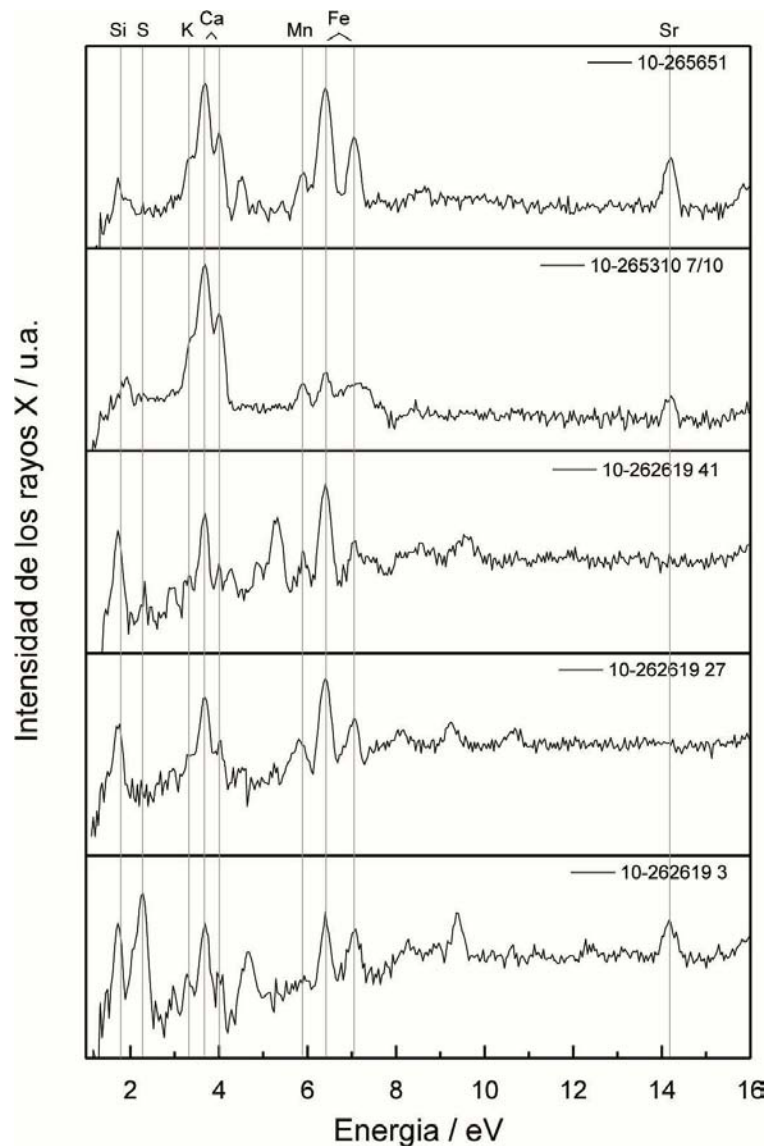


Figura 155. Composición elemental de piezas identificadas como aluminosilicatos.



Por su parte, todas las piedras verdes jaspeadas (104 objetos) presentan altas concentraciones de carbonatos de calcio (Ca) (calcita y/o aragonita) y hierro (Fe), así como en menores proporciones manganeso (Mn), titanio (Ti) y estroncio (Sr), lo que permite determinarlas como mármoles (Schumann, 1993:324) compuestos principalmente por carbonatos de calcio y vetas de serpentinas (Fig. 156 y 157).

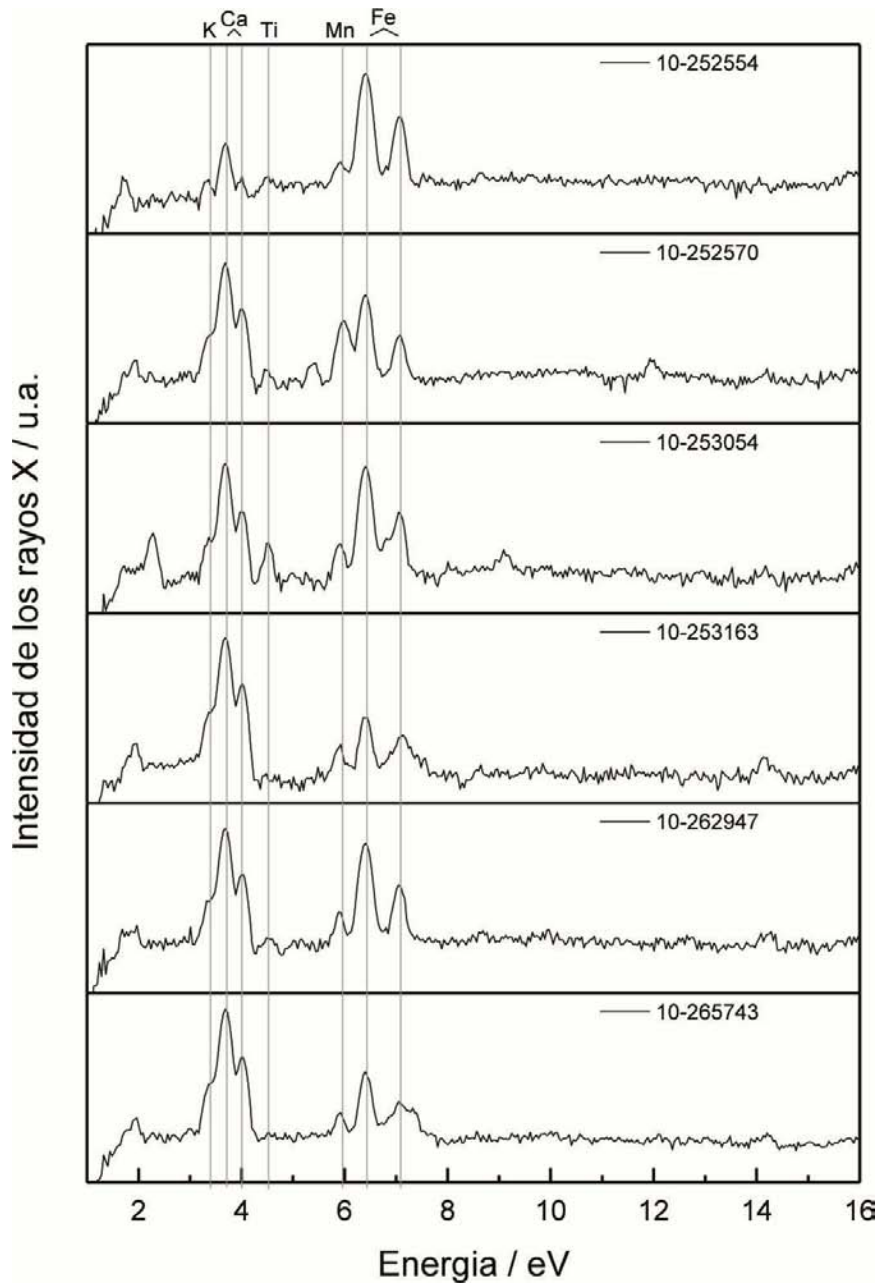


Figura 156. Composición elemental de las zonas oscuras identificadas como serpentinas de las figurillas jaspeadas.

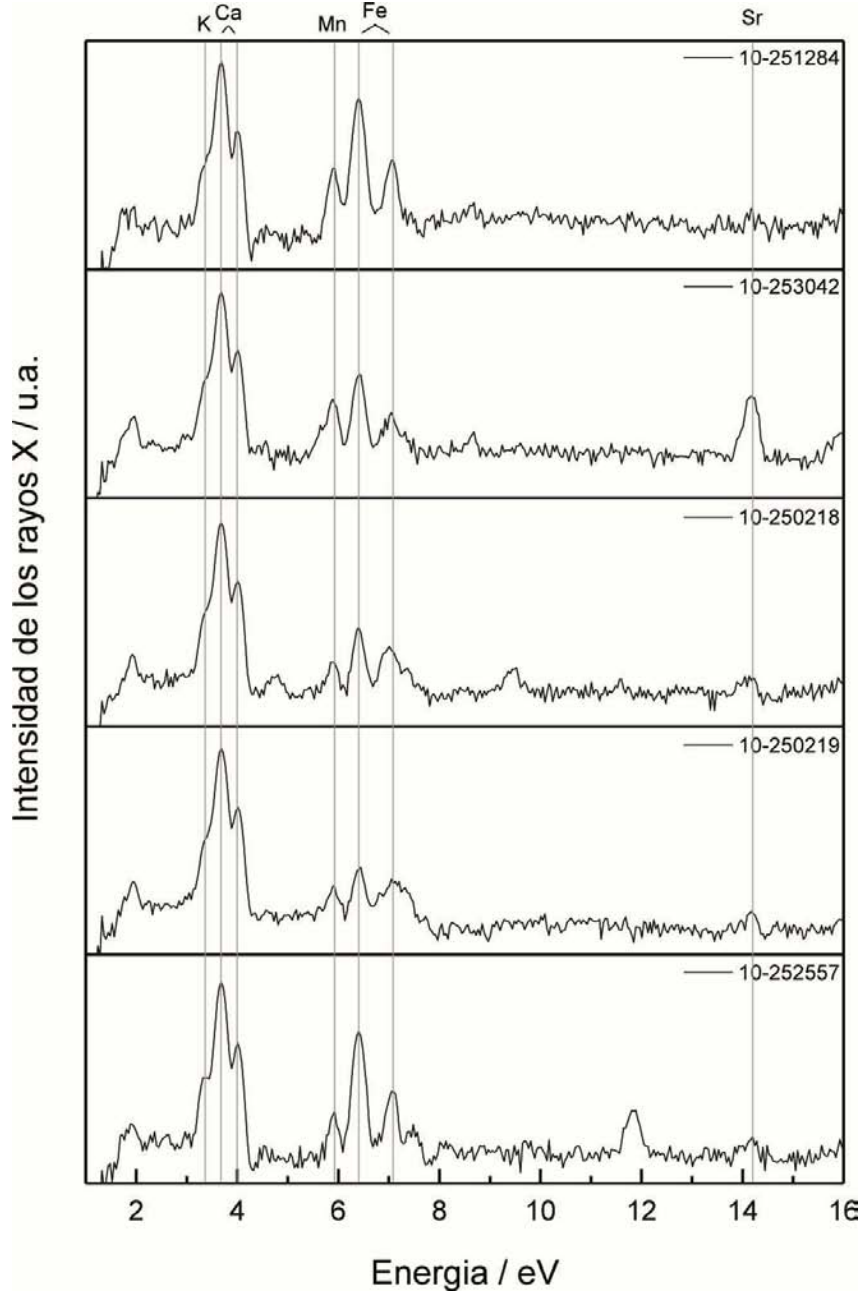


Figura 157. Composición elemental de las zonas claras de las figurillas jaspeadas.

Con respecto a las piezas de piedra blanca compacta y cristalina (15 elementos), presentan una gran concentración de carbonatos de calcio (Ca) y en menores cantidades de hierro (Fe), silicio (Si), manganeso (Mn) y estroncio (Sr), lo que permite identificarlas como travertinos (Schumann, 1993:286; Price y Walsh, 2005:39) (Fig. 158).

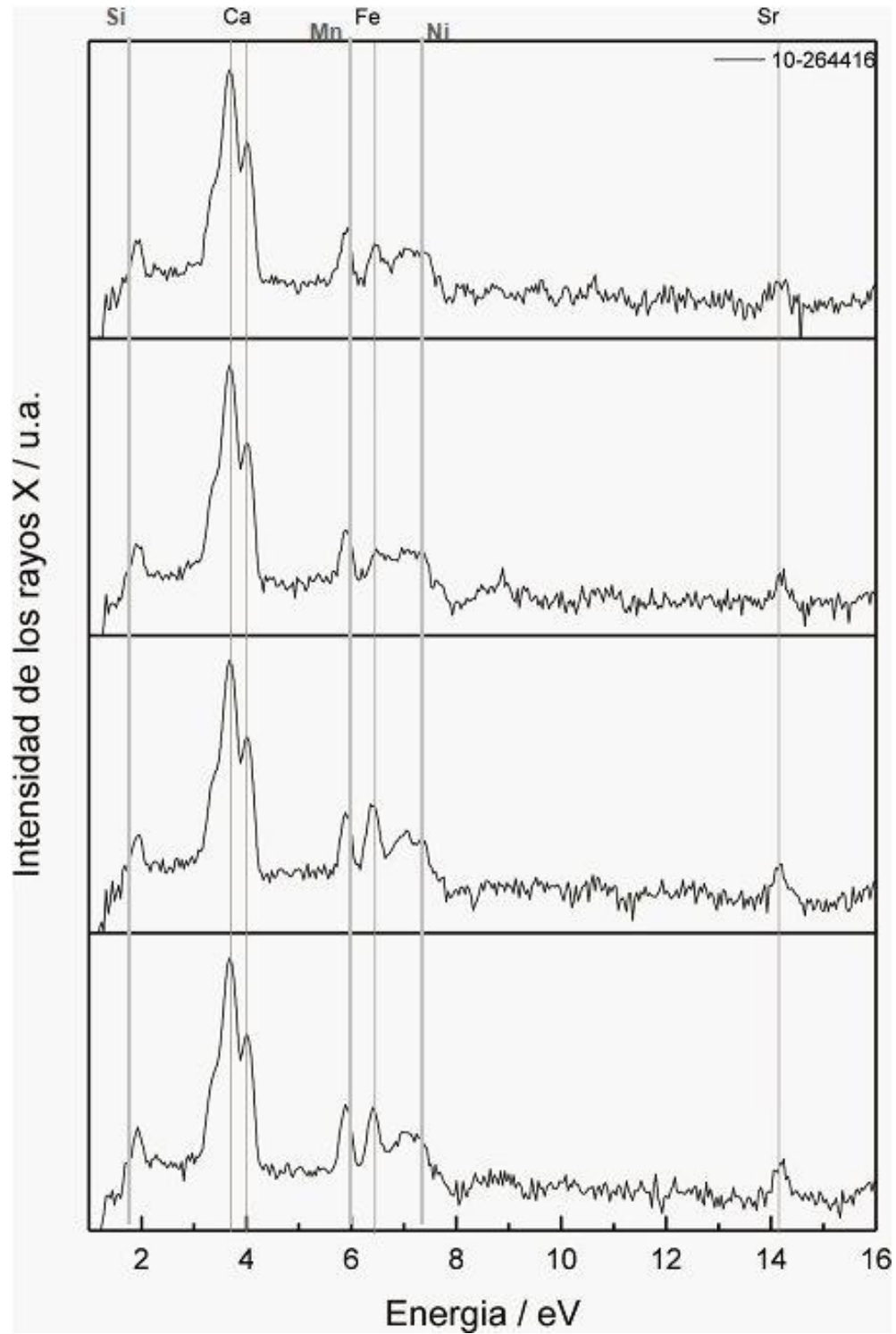


Figura 158. Composición elemental de las cuentas de piedra blanca.



Finalmente, 12 objetos de tonalidades verdes presentan en su composición cantidades considerables de hierro (Fe), calcio (Ca), silicio (Si), así como algunas trazas de manganeso (Mn), cromo (Cr) y potasio (K) en similares proporciones con variaciones de níquel (Ni), titanio (Ti) y vanadio (V) (Fig.159 y 160).

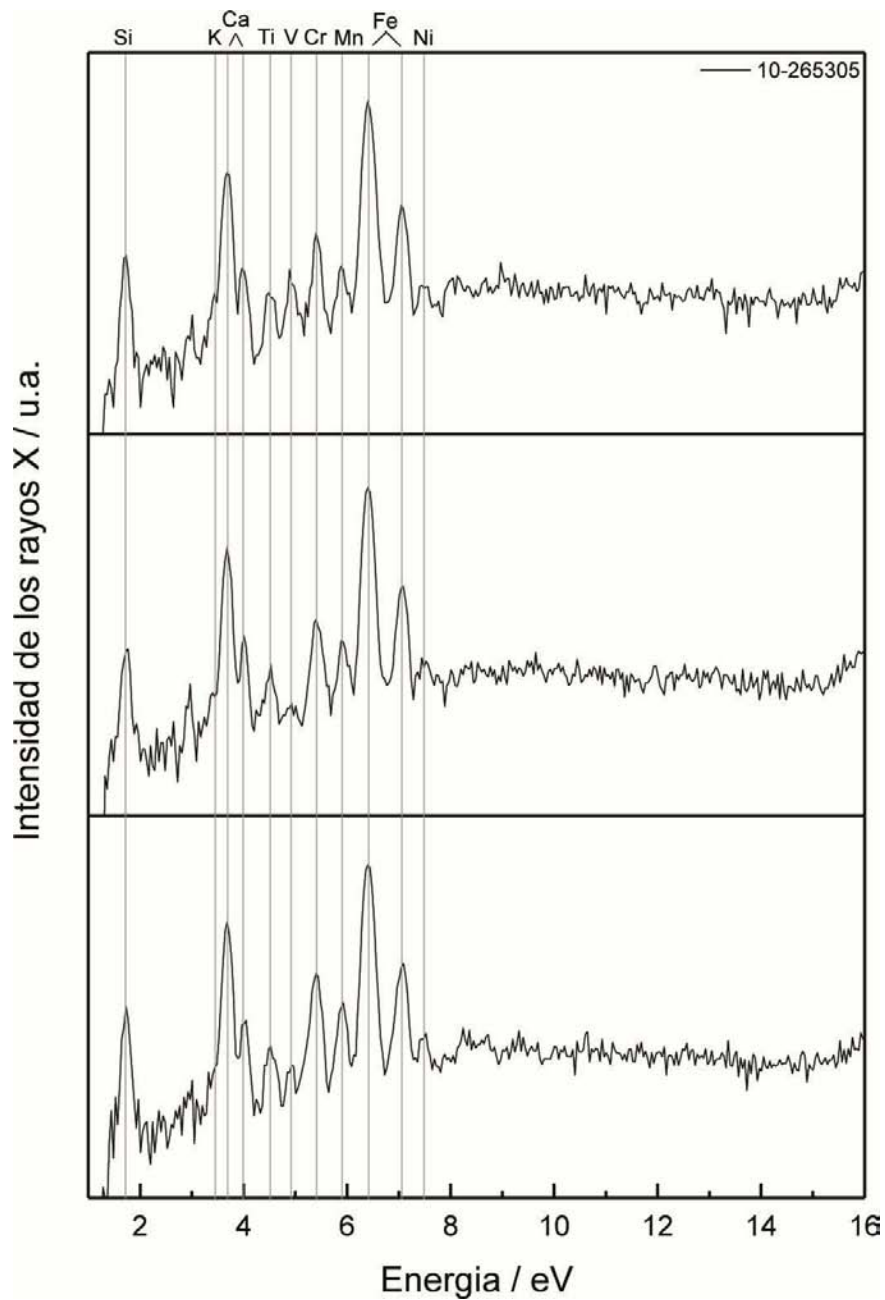


Figura 159. Composición elemental de placa de piedra verde.

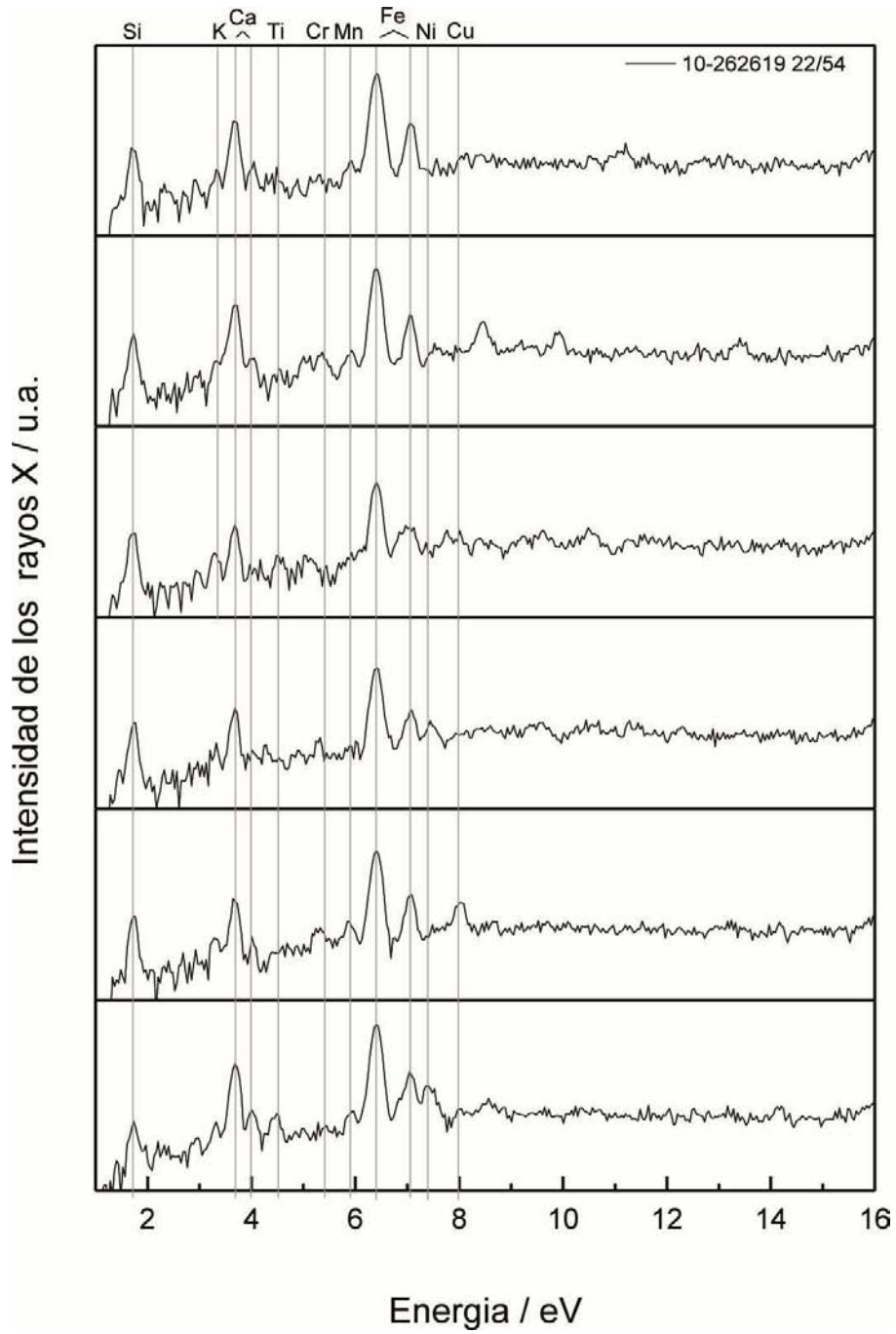


Figura 160. Composición elemental de cuentas de piedra verde.



c) Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR)

Esta técnica proporciona un espectro de bandas de reflexión de grupos funcionales correspondientes a las sustancias minerales analizadas (Edwards y Faria, 2004). Para el análisis se empleó un espectrómetro Alpha FTIR de Bruker © en modo de reflexión externa. La resolución de los espectros fue de 4cm^{-1} , con un rango infrarrojo de 400-4000-1, punto focal de 15mm y área iluminada de aproximadamente 5mm^2 (Manrique, 2014) (Fig. 161).

En este análisis se realizaron comparaciones con muestras de referencia, para corroborar la identificación de ciertas rocas, como las serpentinas, mármoles, travertinos y jadeítas, las cuales se ilustrarán a continuación.

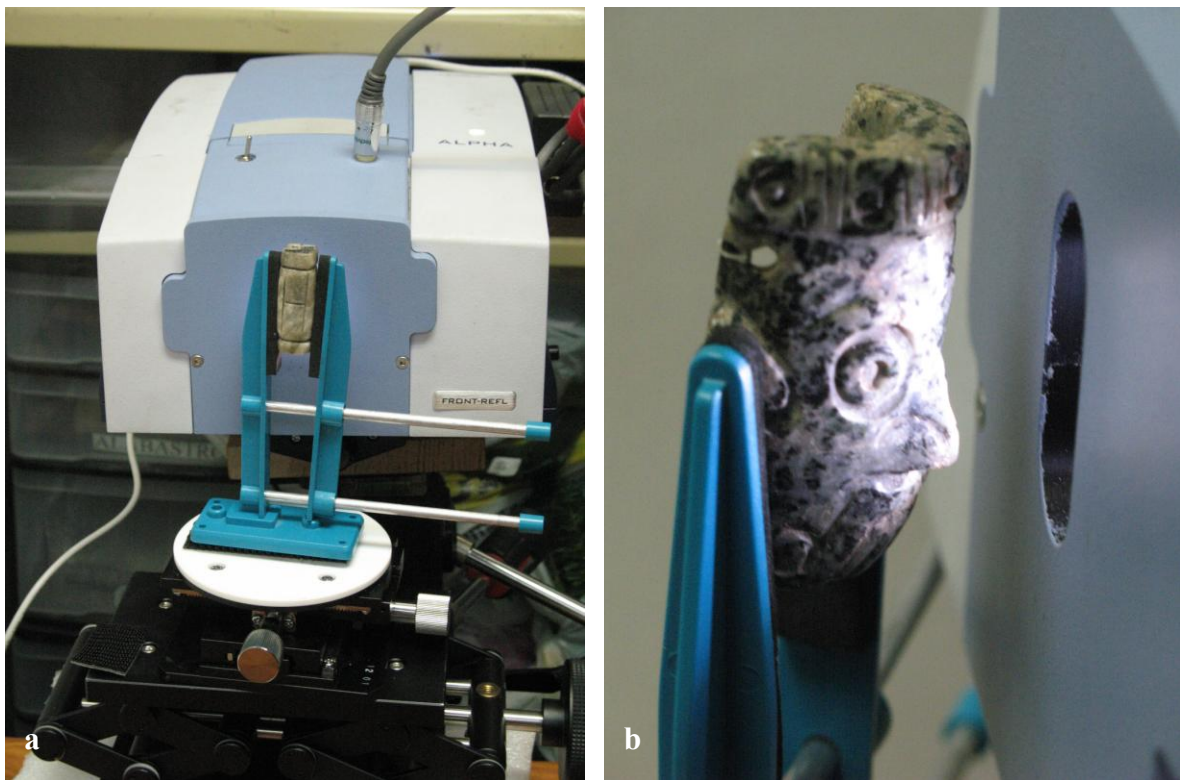


Figura 161. Análisis con FTIR en objetos lapidarios procedentes de las Estructuras Aledañas.



Los 610 elementos identificados por el XRF como aluminosilicatos fueron corroborados con el FTIR, el cual señala la mezcla de más de un aluminosilicato (Fig. 162), sin embargo estos resultados no son suficientes para determinar la identificación mineralógica específica de cada una de las piezas.

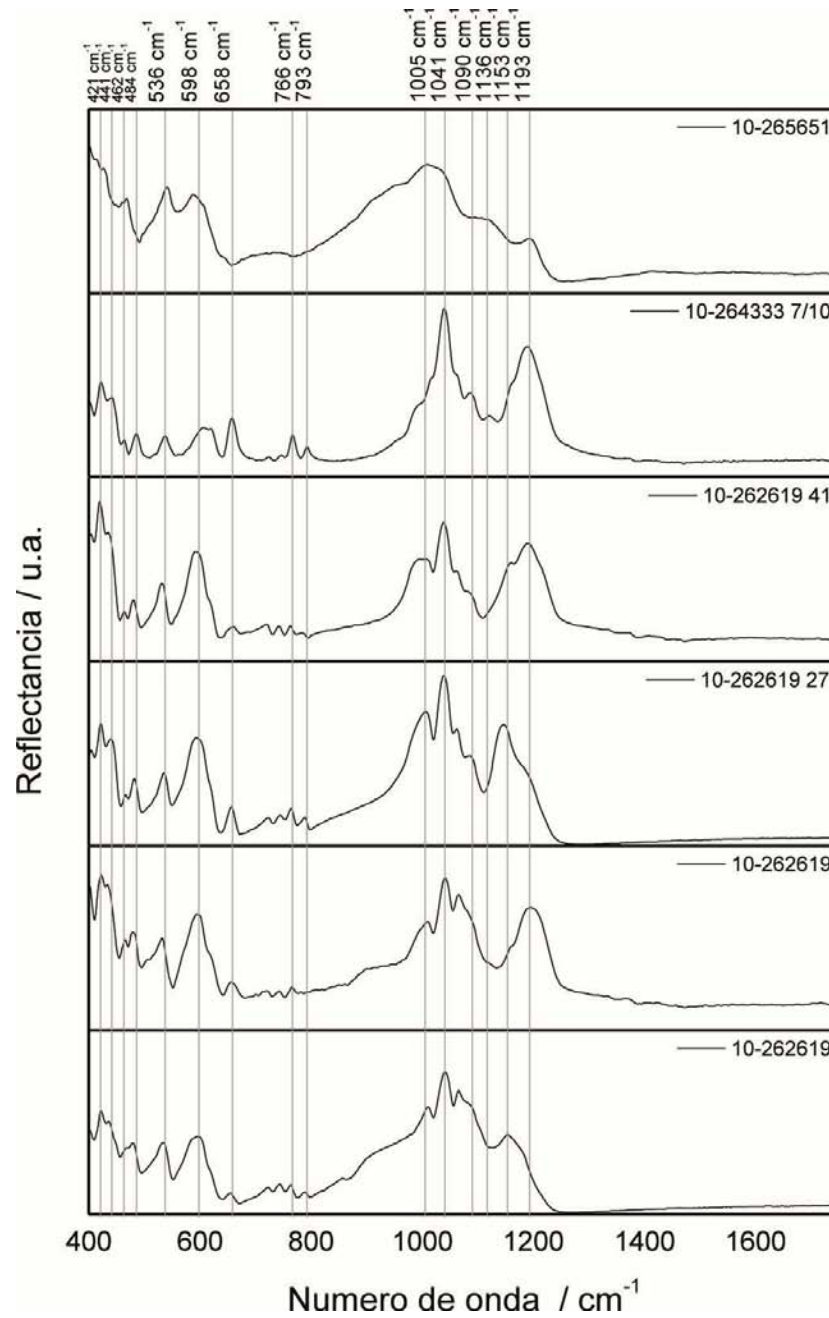


Figura 162. Espectro Infrarrojo de cuentas de aluminosilicatos.



En el caso de las 104 piezas de piedras verdes jaspeadas, fue posible identificar que las vetas verdes corresponden al espectro de referencia de la serpentina (Fig. 163)

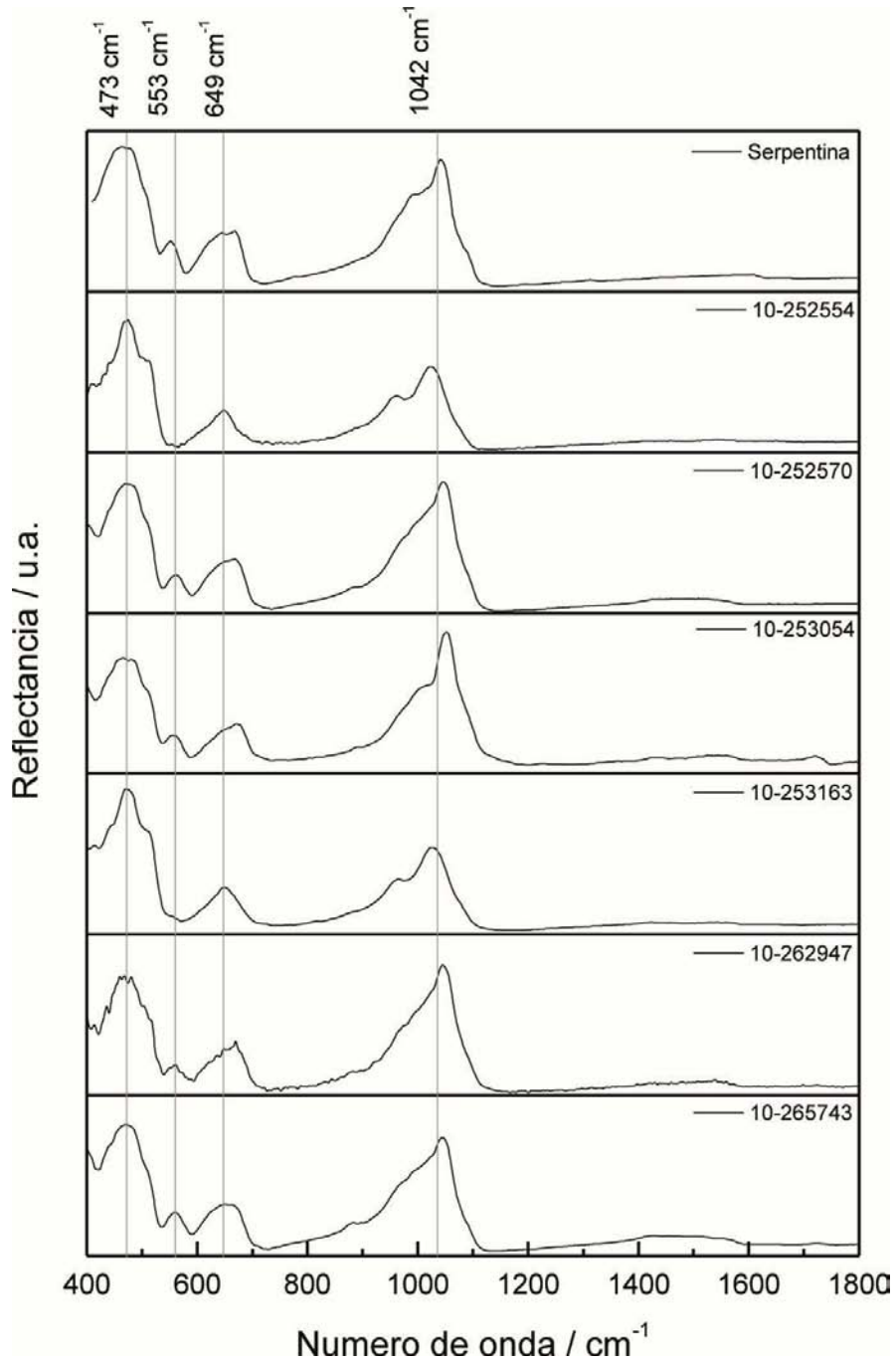


Figura 163. Espectro infrarrojo de serpentina en figurillas de piedras verdes jaspeadas.



En las zonas claras de las piezas jaspeadas se pudo corroborar la alta concentración de carbonatos de calcio con trazas de aragonito, calcita y serpentina (Fig. 164).

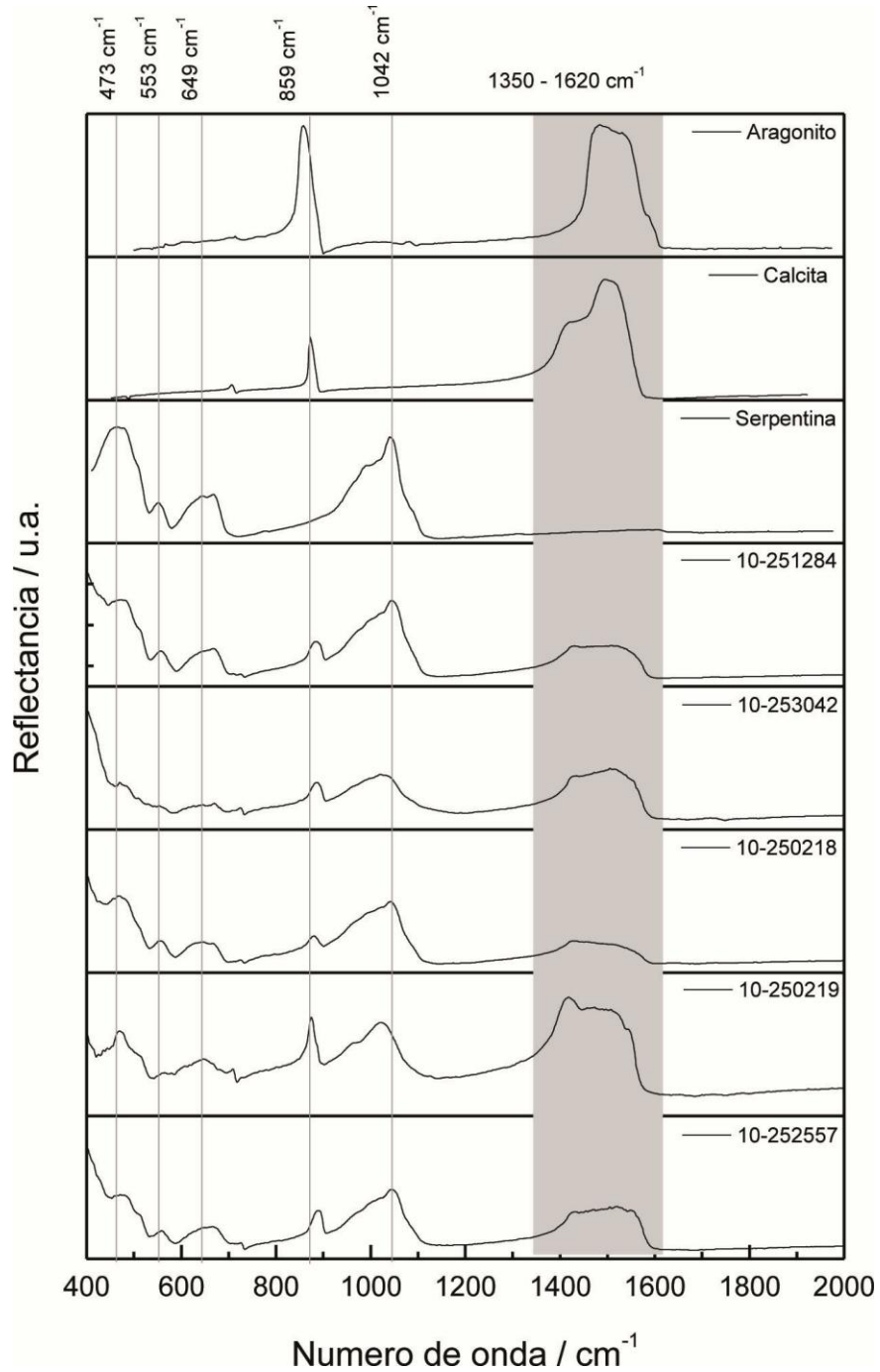


Figura 164. Espectro infrarrojo de figurillas de carbonatos de calcio mezclados con serpentina.



En los 15 objetos de piedras blancas se identificaron concentraciones importantes de carbonatos de calcio y aragonito (Fig. 165).

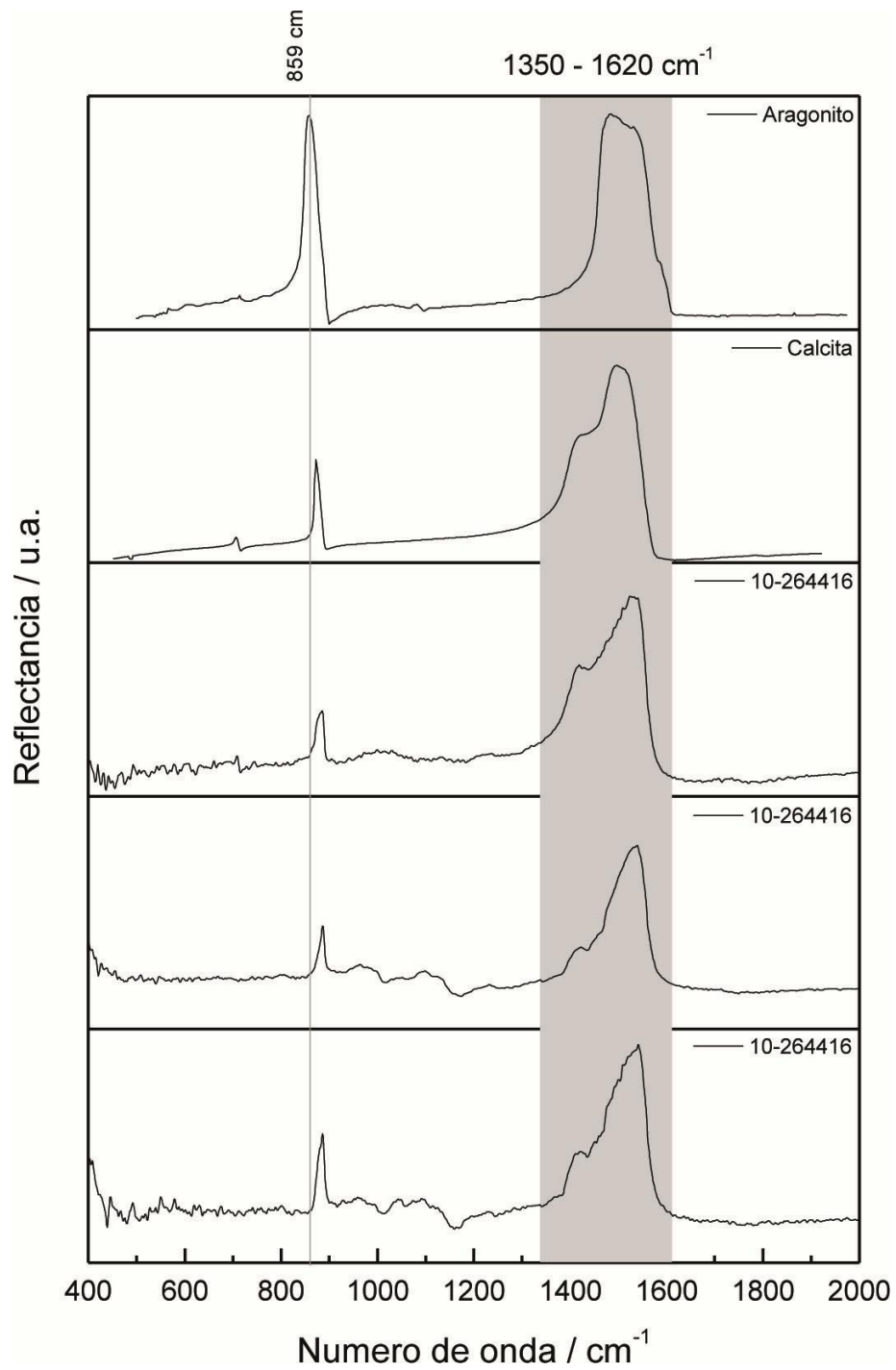


Figura 165. Espectro infrarrojo de cuenta con carbonato de calcio.



Por su parte, en el análisis de los 12 objetos con tonalidades verdes se pudo corroborar que coinciden con el espectro de referencia de jadeíta (Figura 166 y 167).

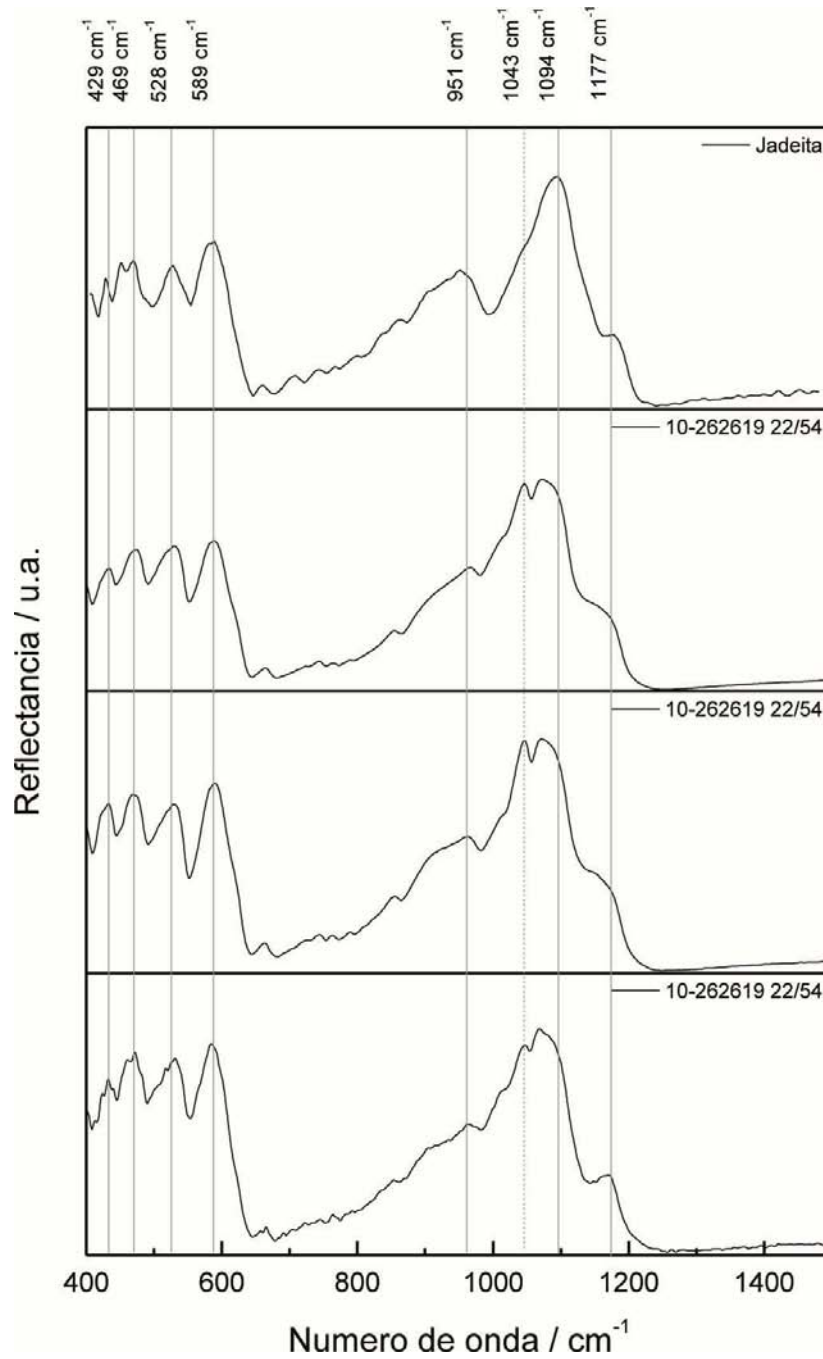


Figura 166. Espectro infrarrojo de cuenta de jadeíta.

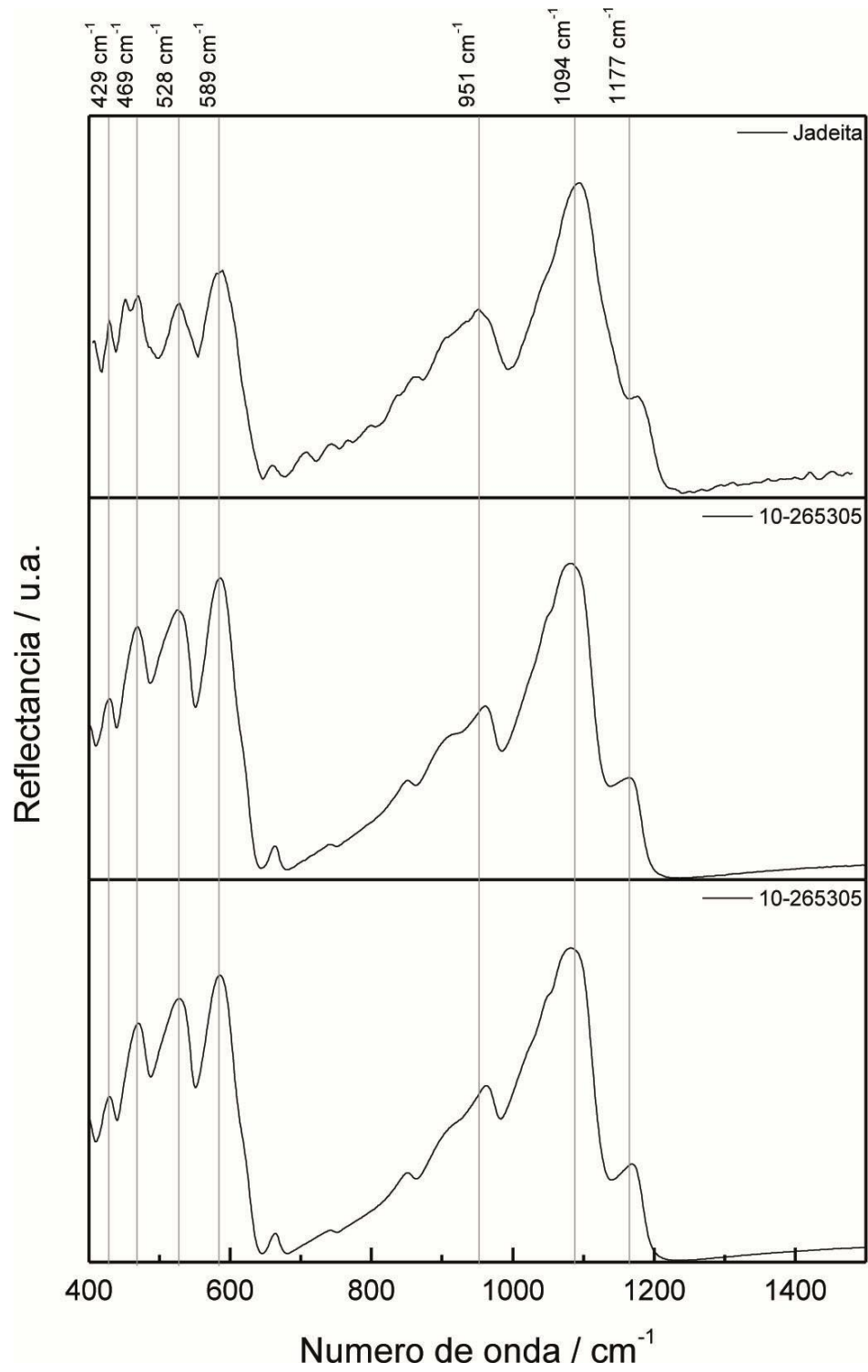


Figura 167. Espectro infrarrojo de placa de jadeíta.



Anexo 2

Descripción morfo-funcional de los objetos lapidarios

Objetos Ornamentales

Función Pendientes

Forma Geométrica

Se incluyen ocho pendientes completos y un fragmento elaborados de piedra verde (2 de jadeíta y 2 de ALSP⁴²) y mármol (4), los cuales tienen forma similar a alguna de las figuras geométricas. Dicha familia se encuentra dividida en los siguientes grupos:

Grupo Rectangular

Formado por un pendiente rectangular en ALSP (Fig. 168), con una cara plana una cara irregular y borde liso. En una de sus caras está representada una figura antropomorfa de cuerpo completo mediante líneas incisas que le dan forma a la cabeza y a las extremidades. Tiene una protuberancia a manera de nariz. Presenta orejeras mediante incisiones circulares y un tocado de triángulos incisos.



Figura 168. Pendiente rectangular

En la parte superior en lo que serían a sienes del personaje tiene dos perforaciones biconicas, una en cada extremo. La pieza está pulida y bruñida. Procede de la ofrenda 78, edificio F. Mide 8.7cm de largo, 6cm de ancho y 1.4cm de alto.

Grupo Triangular

Agrupar tres pendientes de planta triangular, los cuales se dividen a su vez en dos tipos: caras planas y caras irregulares.

Tipo paredes rectas

Dos pendientes de forma triangular⁴³ de mármol con un lóbulo en la parte superior, con una cara plana una cara irregular y borde liso (Fig. 169).



Figura 169. Pendientes triangulares de mármol

⁴² Aluminosilicatos mayoritariamente serpentinas (ALSP)

⁴³ Olmedo los identificó como plumas del tocado de Xochipilli (Olmedo, 2002:134)



Presentan tres líneas rectas paralelas incisas en cada una de sus caras, en la parte superior tiene un lóbulo cuadrangular con una perforación bicónica en el centro.

Las piezas están pulidas y bruñidas y se hallaron en la ofrenda 78, edificio F. Miden 8.6-8.8cm de largo, 5.2cm de ancho y 1.2-1.4cm de alto.

Grupo Triangular

Tipo paredes irregulares

Consta de un pendiente de forma triangular de ALSP, al parecer es un fragmento reutilizado, posiblemente de una máscara. Tiene un ahuecamiento circular en una de sus caras. Tiene caras irregulares y el borde liso. Posee una perforación tubular en el borde. Está pulido y bruñido. Fue hallada en la ofrenda N, edificio B. Mide 9.7cm de largo, 6cm de ancho y 3.9cm de alto.

Grupo Oval

Lo conforma un pendiente completo de forma oval de jadeíta. Tiene caras irregulares y borde liso. Presenta una perforación bicónica en la parte superior. Está pulido y bruñido. Fue recuperado en la ofrenda U, edificio E. Mide 2.4cm de largo, 1.7cm de ancho y 1.5cm de alto.

Grupo Circular

Un pendiente completo de mármol con borde liso. Tiene una perforación cónica en el centro y una bicónica en uno de sus bordes, pudo ser una cuenta reutilizada. Pulido y bruñido (Fig. 170). Fue hallado en la ofrenda 78, edificio F. Mide 3.1cm de diámetro y 0.6cm de alto.



Figura 170. Pendiente circular

Grupo Trapezoidal

Incluye un pendiente completo de forma trapezoidal de jadeíta (Fig. 171). Tiene caras planas y borde liso. Tiene una perforación bicónica en el centro. Está pulido y bruñido.

Procede de la ofrenda V, edificio E. Mide 0.8cm de largo, 1.2cm de ancho y 0.1cm de alto.

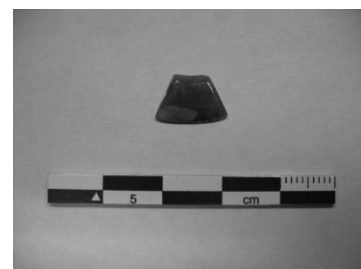


Figura 171. Pendiente trapezoidal de jadeíta



Forma No geométrica

Consiste en los pendientes cuya forma no se identifica, de una manera clara con alguna de nuestras formas geométricas, ya sea porque el diseño se copió de algún elemento de la naturaleza o porque se reprodujo un motivo específico de la iconografía tenochca. Está compuesto por los grupos no determinable, zoomorfo y antropomorfo.

Grupo No determinable

Se integra por un pendiente completo de forma no determinable de ALSP. Tiene una cara irregular una cara plana y el borde liso. Presenta una perforación bicónica en un extremo. Está pulido y bruñido. Se encontró en la ofrenda 78, edificio F. Mide 4.8cm de largo, 3.3cm de ancho y 3.6 de alto.

Grupo Zoomorfo

Tipo ave

Está compuesto por un pendiente completo de ALSP, tiene una cara irregular una cara plana, paredes oblicuas y borde liso. Tiene una perforación bicónica en la parte superior. Presenta desgaste rotatorio a manera de ojos y una línea incisa que le da forma a la boca. Esta pulido y bruñido. Se recuperó en la ofrenda 78, edificio F. Mide 4.2cm de largo, 4.3cm de ancho y 1.4cm de alto.

Subtipo cabeza de pato

Ocho pendientes completos y cinco fragmentos en forma de cabeza de pato de obsidiana gris, con una cara irregular una cara plana, paredes rectas y borde liso (Fig. 172). Tiene una perforación bicónica en la parte superior, en lo que sería la parte lobulada de la cabeza.



Figura 172. Pendientes de cabeza de pato

Están pulidos y bruñidos, aunque los fragmentos y un pendiente completo están quemados. Proceden de la ofrenda V, edificio E. Miden 1.9-2.4cm de largo, 0.7-1.0cm de ancho y 0.6-0.7cm de alto.



Grupo Antropomorfo

Este grupo está compuesto por cinco pendientes de mármol que anteriormente se han identificado como penates,⁴⁴ así como tres elaborados de ALSP propuestos como de Tipo Chontal.⁴⁵

Tipo personaje

Lo componen dos pendientes completos en forma de rostro hechos de mármol y tres elaborados con ALSP. Los dos primeros tienen paredes oblicuas y borde liso. Uno de ellos presenta dos perforaciones tubulares, mientras que el otro dos perforaciones cónicas, una en cada extremo en lo que serían la sienes. Mediante líneas incisas están representados los rasgos faciales, presenta los ojos abiertos (Fig. 173).



Figura 173. Pendiente de mármol

Tienen un tocado rectangular que abarca toda la frente decorado con un desgaste rotatorio circular en el centro. Las piezas están pulidas y bruñidas. Fueron recuperadas en la ofrenda 78, edificio F. Miden 8.2-8.5cm de largo, 7.1-7.5cm de ancho y 1.5-3.5cm de alto.

Los elaborados de ALSP,⁴⁶ tienen paredes oblicuas y borde liso, están pulidas y bruñidas, presentan perforaciones bicónicas. Una de ellas procede de la ofrenda N, edificio B, la cual tiene seis perforaciones, dos en la parte posterior y media (una en cada extremo), así como en la nariz, representando las fosas nasales, los ojos están simulados por dos ahuecamientos, mientras que la unión de la nariz y frente tienen forma de T en relieve, así como la boca, la cual está abierta (Fig. 174). Las dos restantes corresponden a la ofrenda 78, edificio F; una tiene cuatro perforaciones (dos en la parte superior y dos en la parte media, en lo que serían las



Figura 174. Pendiente de ALSP

⁴⁴ Urueta, 1990. Olmedo los caracteriza como máscaras miniatura, las cuales pudieron servir como pendientes (Olmedo, 2002:126), además su tamaño (no superan los 10cm.) puede ser indicador de que los empleaban para suspenderse.

⁴⁵ De acuerdo a su morfología Covarrubias definió este tipo de máscaras como tipo A (Covarrubias, 1948:88), mientras que Gay la propone como Chontal (Gay, 1967).

⁴⁶ Incluimos en esta categoría las máscaras identificadas como Chontales debido a que su tamaño no permite emplearse como máscaras, resulta más viable pensar que debieron usarse como pendientes.



orejas), los ojos y la boca están señalados por acanaladuras y la nariz, así como la boca están en relieve. La última pieza tiene solo dos perforaciones en la parte superior, los ojos están representados mediante dos ahuecamientos, la frente, la nariz y la boca están en relieve (Fig. 175), ambas tienen pigmento rojo en su superficie. Miden 6.4-9.9cm de largo, 6.1-12.3cm de ancho y 2.8-3.9cm de alto.



Figura 175. Pendiente antropomorfo chontal

Tipo Deidad

Consta de tres pendientes completos que representan el rostro de Tláloc en mármol. Presentan una cara irregular, una cóncava, paredes oblicuas y borde liso. Presentan dos perforaciones tubulares, una en cada extremo a la altura de las sienes. Mediante líneas incisas están representados los rasgos faciales, las anteojeras y bigoterías. Tienen un tocado de banda en la frente decorado con desgastes rotatorios circulares. Las piezas están pulidas y bruñidas y tienen pigmento rojo (Fig. 176). Proceden de la ofrenda 78, edificio F. Las piezas



Figura 176. Pendiente Tláloc de mármol

están pulidas y bruñidas. Miden 5-7cm de largo, 3.4-6.1cm de ancho y 2.5-3cm de alto.

Función Incrustaciones

Forma Geométrica

Grupo Circular

Formado por 10 elementos completos y un fragmento de forma circular con una cara plana una cara convexa y borde liso. Probablemente sirvieron de pupilas, ya que una de ellas está sobre lo que sería una esclerótica de concha.



Figura 177. Incrustaciones de azabache

Una es de obsidiana y corresponde a la ofrenda 78, edificio F, siete son de azabache (Fig. 177) (dos de la ofrenda S, dos de la T y tres de la X, correspondientes al edificio E) y dos



completas y un fragmento son de pirita (una completa de la 78, edificio F y una completa y un fragmento de la V, edificio E).

Todas están pulidas y bruñidas en su cara convexa y sin acabado en la cara plana. Miden 0.5-1.1cm de diámetro y 0.1-2.6 de alto.

Grupo Rectangular

Tipo paredes rectas

Dos fragmentos de incrustaciones de turquesa de caras planas y borde liso (Fig. 178). Tienen evidencia de que fueron quemadas. Proceden de la ofrenda V, edificio E. Miden 1.2cm de largo, 0.4cm de ancho y 0.1cm de alto.



Figura 178. Incrustaciones de turquesa

Tipo paredes irregulares

Un fragmento de incrustación de ALSP con una cara plana una cara oblicua y borde irregular. Presenta líneas incisas que posiblemente representen una vírgula doble. Tiene pigmento rojo en su superficie. Fue recuperada en la ofrenda 78, edificio F. Mide 1.3cm de largo, 1cm de alto y 1cm de ancho.

Grupo Trapezoidal

Tipo Paredes oblicuas

Una incrustación completa de turquesa de caras planas y borde liso. Corresponde a la ofrenda V, Edificio E. Mide 1.3cm de largo, 1.7cm de ancho y 0.2cm de alto.

Función cuentas

Forma Geométrica

Grupo Disco

Este grupo está integrado por 16 cuentas completas y cuatro fragmentos, cuya relación entre su espesor y su diámetro es menor o igual a un medio.

Tipo paredes rectas

Subtipo caras planas

Integrado por cinco cuentas completas de travertino con borde liso y perforación bicónica (Fig. 179).



Figura 179. Cuentas grupo disco tipo paredes rectas



Están pulidas y bruñidas. Proceden de la ofrenda H, edificio B. Miden 0.8-1.0cm de diámetro y 0.3-0.4cm de alto.

Tipo paredes convexas

Subtipo caras planas

10 cuentas completas y tres fragmentos de ALSP de borde liso, con perforación bicónica. Están pulidas y bruñidas. Dos de ellas corresponden a la ofrenda K, edificio A, una a la X, edificio E, y siete completas y tres fragmentos a la 78, edificio F, las cuales presentan pigmento rojo. Miden 0.9-2.4cm de diámetro y 0.3-0.9cm de alto.

Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta de ALSP de paredes convexas y borde liso. Tiene una perforación bicónica. Está pulida y bruñida. Corresponde a la ofrenda K, edificio A. Mide 2.3cm de diámetro y 0.9cm de alto.

Subtipo una cara plana una cara convexa

Incluye un fragmento de cuenta hecha en travertino de paredes convexas y borde liso. Tiene una perforación bicónica. Está en muy mal estado de conservación, se halló en la ofrenda 78, edificio F. Mide 0.8cm de diámetro y 0.3cm de alto.

Grupo Rueda

Este grupo incluye 410 cuentas, cuya relación entre el espesor y el diámetro es mayor que un medio y menor que la unidad.

Tipo paredes convexas

Subtipo caras planas

Consta de 332 cuentas completas (Fig. 180) (326 de piedra verde (8 de jadeíta y 318 de ALSP) y seis de travertino) y 26 fragmentos (de ALSP) con borde liso y perforación bicónica.

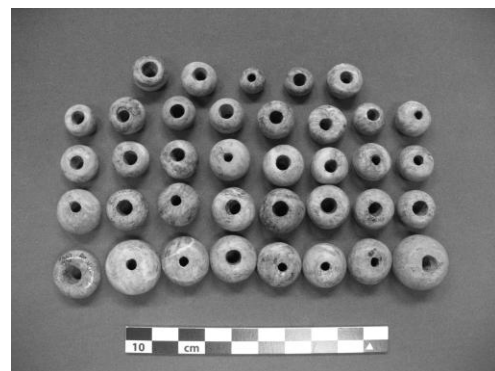


Figura 180. Cuenta grupo rueda tipo paredes convexas



Dos de ellas están en mal estado de conservación, las demás presentan pulido y bruñido.

15 fueron recuperadas en la ofrenda K, edificio A, (una de travertino), siete en la N, edificio B, una en la S, edificio E, dos en la T, edificio E, seis en la U, edificio E, dos fragmentos en la X, edificio E, diez en la 16 y finalmente 291 (cinco de travertino) completas y 24 fragmentos en la 78, edificio F, las cuales tienen pigmento. Miden 0.8-7.7cm de diámetro y 0.5-5.0cm de alto.

Subtipo una cara plana una cara oblicua

Lo componen 33 cuentas completas (Fig. 181), (3 de jadeíta, 27 de ALSP y dos de travertino) y un fragmento (de ALSP) de borde liso. 12 corresponden a la ofrenda K, edificio A, 3 completos (una de travertino) y un fragmento a la 78, edificio F, cinco (una de travertino) a la T, Edificio E, una a la U, edificio E y 12 a la N, edificio B.



Figura 181. Cuenta grupo rueda subtipo una cara plana una cara oblicua

Están pulidas y bruñidas, 21 presentan perforación bicónica, 12 cónica y una tubular y las que corresponden a la ofrenda 78, edificio E, presentan pigmento rojo. Miden 0.8-2.6cm de diámetro y 0.4-1.96cm de alto.

Subtipo una cara plana una cara irregular

Tres cuentas completas de ALSP con borde liso y perforación bicónica, están pulidas y bruñidas. Se encontraron dos en la ofrenda K, edificio A y una en la S, edificio E. Miden 1.7-2.3cm de diámetro y 1.5-1.6cm de alto.

Subtipo caras irregulares

Lo conforman seis cuentas completas, cinco de ALSP y una de travertino con borde liso, tres tienen perforación bicónica y tres tubular, están pulidas y bruñidas. Se recuperaron cuatro en la ofrenda K (tres de ALSP y una de travertino), una de la N y una de la T, edificios A, B y E respectivamente. Miden 2.1-8.1cm de diámetro y 1.4-5.7cm de alto.



Subtipo una cara plana una cara convexa

Una cuenta de ALSP con borde liso y perforación bicónica, está pulida y bruñida. Corresponde a la ofrenda 78, edificio F. Mide 6.5cm de diámetro y 2.5cm de alto.

Subtipo caras convexas

Siete cuentas de ALSP con borde liso y perforación bicónica, están pulidas y bruñidas (Fig. 182). Se hallaron en la ofrenda X, edificio E. Miden 1.8-2.6cm de diámetro y 1.5-1.9cm de alto.



Figura 182. Cuenta grupo
rueda caras convexas
perforación bicónica

Tipo paredes rectas

Subtipo una cara plana una cara irregular

Una cuenta de ALSP con borde liso, perforación bicónica, está pulida y bruñida. Se encontró en la ofrenda K, edificio A. Mide 4.1cm de diámetro y 2.6cm de alto.

Grupo Esfera

Se incluyen 41 cuentas que se caracterizan por tener una forma similar a una esfera.

Tipo paredes convexas

Subtipo caras convexas

Formado por 40 cuentas de ALSP con borde liso, pulidas y bruñidas (Fig. 183). Tres de ellas presentan perforación tubular y 37 cónica. De las primeras, dos corresponden a la ofrenda N y una a la K, edificios B y A respectivamente. Las 37 restantes se recuperaron en la ofrenda N, edificio B. Miden 1.3-2.3cm de diámetro y 1.0-1.9cm de alto.



Figura 183. Cuenta Grupo
esfera con perforación tubular



Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta de ALSP con perforación bicónica, borde liso, pulida y bruñida. Se encontró en la ofrenda N, edificio B. Mide 2.9cm de diámetro y 2.4cm de alto.

Grupo Tubular

Lo integran 17 cuentas cuya relación entre su diámetro y su altura es mucho mayor que la unidad.

Tipo paredes convexas

Subtipo caras planas

Consta de cuatro cuentas completas (una de travertino y tres de ALSP) de borde liso, con perforación tubular, pulidas y bruñidas (Fig. 184). La de travertino se halló en la ofrenda K, edificio A, y las tres de piedra verde de la ofrenda 78, edificio F. Miden 2.3-9.4cm de largo, 2.3-3.1cm de ancho y 2-2.9cm de alto.



Figura 184. Cuenta Grupo tubular con paredes convexas

Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta completa de ALSP con borde liso, perforación tubular, pulida y bruñida. Procede de la ofrenda K, edificio A. Mide 5.2cm de largo, 3.5cm de ancho y 3.6cm de alto.

Tipo paredes rectas

Subtipo caras planas

Compuesto por 12 cuentas de ALSP de borde liso, perforación tubular, pulidas y bruñidas (Fig. 185). 11 de ellas presentan perforación tubular, de las cuales, una procede de la ofrenda U, otra de la X, ambas del edificio E y nueve de la 78, edificio F (las cuales presentan pigmento rojo). Por su parte, una presenta perforación bicónica y fue recuperada en la ofrenda K,



Figura 185. Cuenta Grupo tubular con paredes rectas

edificio A. Miden 1.0-6.2cm de largo, 0.7-2.3cm de ancho y 0.7-3.0cm de alto.



Grupo Rectangular

Formado por dos cuentas, cuya planta ostenta una forma geométrica de cuatro ángulos, que forma un paralelepípedo de forma rectangular.

Tipo paredes convexas

Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta completa de ALSP con borde liso, perforación bicónica, pulida y bruñida (Fig. 186). Pertenece a la ofrenda K, edificio A. Mide 2.5cm de largo, 1.9cm de ancho y 1.5cm de alto.



Figura 186. Cuenta grupo rectangular

Tipo paredes rectas

Subtipo caras planas

Una cuenta completa de ALSP con borde liso, perforación bicónica, pulida y bruñida. Fue encontrada en la ofrenda X, edificio E. Mide 1.9cm de largo, 1.3cm de ancho y 1.2cm de alto.

Grupo Sección cuadrada

Consta de una cuenta que tiene cuatro lados bien definidos que forma un cubo de caras cuadradas.

Tipo paredes convexas

Subtipo caras planas

Una cuenta completa de ALSP con borde liso, perforación bicónica, pulida y bruñida. Se recuperó en la ofrenda U, edificio E. Mide 1.8cm de largo, 1.5cm de ancho y 1.2cm de alto.

Grupo Triangular

Incluye dos cuentas cuya planta es semejante a un polígono de tres lados.



Tipo paredes rectas

Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta completa de jadeíta con borde liso, perforación bicónica, pulida y bruñida (Fig. 187). Tiene las esquinas redondeadas. Procede de la Ofrenda K, edificio A. Mide 2.4cm de largo, 2.5cm ancho y 1.4cm de alto.



Figura 187. Cuenta Grupo triangular

Tipo paredes convexas

Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta completa de piedra verde con borde liso, perforación bicónica, pulida y bruñida. Tiene los lados redondeados. Corresponde a la ofrenda K, edificio A. Mide 1.9cm de largo, 2.2cm de ancho y 1.6cm de alto.

Forma No geométrica

Grupo Fitomorfa

Tipo paredes irregulares

Subtipo caras irregulares

Dos cuentas completas de mármol en forma de calabaza con borde liso, perforación bicónica, pulidas y bruñidas (Fig. 188). Presentan líneas incisas en el cuerpo que dan forma a los gajos que tienen las calabazas. Fueron encontradas en la ofrenda N y 78, edificio B y F respectivamente. Miden 1.5-2.5cm de largo, 1.6-2.7cm de ancho y 1.5-2.1 de alto.



Figura 188. Cuenta grupo fitomorfa

Grupo irregular

Lo integran tres cuentas, cuya forma es difícilmente determinable, posiblemente porque las piezas se adaptaron a la morfología de la materia prima.



Tipo paredes convexas

Caras irregulares

Consta de tres cuentas completas de ALSP con borde liso, dos con perforación tubular, las cuales se recuperaron de la ofrenda K, edificio A. Una con perforación bicónica correspondiente a la ofrenda T, edificio E. Miden 1.5-2.2cm de largo, 1.2-3.0cm de ancho y 0.9-2.2cm de alto.

Función Orejeras

Forma geométrica

Grupo Circular

Consta de una orejera de ALSP con borde liso, pulida y bruñida, tiene una perforación cónica en el centro, paredes oblicuas, una cara plana y una cara compuesta (Fig. 189). Fue encontrada en la ofrenda 78, edificio F. Mide 4.8cm de diámetro y 1.6cm de alto.



Figura 189. Orejera circular

Grupo Triangular

Una orejera completa de ALSP con borde liso, perforación cónica, paredes oblicuas caras planas, está pulida y bruñida. Corresponde a la ofrenda 78, edificio F. Mide 1.8cm de largo, 3.6cm de ancho y 1.9cm de alto.

Grupo Carrete

Una orejera completa y un fragmento de ALSP con borde liso, perforación tubular, paredes curvo divergentes, caras planas, pulidas y bruñidas (Fig. 190). Proceden de la ofrenda 78, edificio F. Miden 3.6cm de largo, 3.8cm de ancho, 2.0cm de alto y 0.22cm de pared.



Figura 190. Orejera de carrete



Función Pectorales

Forma Geométrica

Grupo Círculo inciso

Un pectoral de obsidiana identificado como *anáhuatl*⁴⁷ que visto en planta tiene forma circular, paredes convexas y caras planas. Presenta un círculo calado al centro y en una de sus caras se le decoró con dos líneas incisas también circulares colocadas en el borde interno y el externo (Fig. 191). Tiene el borde liso, está pulido y bruñido.



Figura 191. Pectoral circular

Fue recuperado en la ofrenda V, edificio E. Mide 9.0cm de largo y 0.9cm de alto.

Objetos Votivos

a) Función Placa

Forma Geométrica

Grupo Rectangular

Tipo anfibio

Subtipo rana

Está constituido por una pieza rectangular de ALSP con paredes y caras planas y borde liso, está pulida y bruñida (Fig. 192). En una de sus caras presenta líneas incisas que forman en bajorrelieve el diseño de un anfibio,⁴⁸ diagonales para las extremidades y un círculo para lo que sería la cabeza. En la cara opuesta tiene una línea recta incisa que parte la pieza a la mitad y una acanaladura en la mitad inferior, posiblemente es una pieza reutilizada.



Figura 192. Placa zoomorfa

Corresponde a la ofrenda 78, edificio F. Mide 5.2cm de largo, 3.8cm de ancho y 1.0cm de alto.

⁴⁷ Seler, en *Comentarios al Códice Borgia*, 1980:117.

⁴⁸ Olmedo lo reporta como un anfibio estilizado (Olmedo, 2002:199)



b) Cetros

Forma Geométrica

Grupo Cilíndrico

Tipo cilíndrico con remate globular

Subtipo cetro Techalotl

Lo componen 16 cetros completos y 19 fragmentos de obsidiana identificados como cetros del Dios Techálotl.⁴⁹

Tienen paredes y caras convexas, así como el borde liso, están pulidos y bruñidos (Fig. 193). Su forma es cilíndrica, tienen un mango que disminuye en su extremo y remata con un elemento esférico.

Seis de ellos proceden de la ofrenda K, dos de la L, ambas del edificio A, ocho completos y 19 fragmentos (posiblemente matado) de la V, edificio E. Miden 4.2-9.7cm de largo, 1.3-3.3cm de ancho y 0.8-3.1cm de alto.



Figura 193. Cetro con remate globular

Grupo Cilíndrico con dos remates

Un cetro completo de mármol de forma cilíndrica con mango que se adelgaza en su extremo, remata con un elemento cilíndrico de lados curvos que presenta dos remates con paredes divergentes. Tiene caras y paredes convexas y borde liso, está pulido y bruñido. Pertenece a la ofrenda H, edificio B. Mide 13.1cm de largo, 2.6cm de ancho y 2.7cm de alto.

Forma No geométrica

Grupo Zoomorfo

Tipo serpentiforme

Subtipo crótalo

Un cetro cilíndrico con remate de crótalo de víbora de cascabel hecho de obsidiana (Fig. 194). De caras planas, paredes convexas y borde liso. Tiene un desgaste rotatorio tubular en el centro para poder enmangarse. La forma del crótalo se la dan líneas incisas rectas y diagonales para dar forma al cascabel.



Figura 194. Cetro tipo crótalo

⁴⁹ Athie, 2001:115



Se encontró en la ofrenda V, edificio E. Mide 6.6cm de largo, 2.2cm de ancho y 1.4cm de alto.

Tipo serpentiforme

Subtipo rayo

14 cetros de mármol de forma serpentiforme o de rayo (Fig. 195). Tienen caras planas, paredes convexas y borde liso, están pulidos y bruñidos. Todos proceden de la ofrenda 78, edificio F, uno de ellos tiene una gran cantidad de pigmento rojo. Miden 10.5-14.9cm de largo, 1.7-2.2cm de ancho y 0.6-0.9cm de alto.



Figura 195. Cetros serpentiformes

c) Instrumentos musicales

Forma Geométrica

Grupo rectangular

Tipo tambor

Subtipo *teponaztli*

26 tambores rectangulares completos de mármol, identificados como *teponaztli* (Fig. 196) (tambor horizontal).⁵⁰ 19 de ellos tienen caras planas y paredes rectas, corresponden a la ofrenda H, edificio B. A su vez, 7 tienen una cara plana una cara convexa y paredes convexas, los cuales fueron recuperados de la ofrenda 78, edificio F.



Figura 196. Tambor rectangular

Todos tienen el borde liso y están pulidos y bruñidos. En una de sus caras presentan dos líneas rectas longitudinales paralelas y una transversal en el centro que las une, también presentan una línea incisa en cada extremo que rodea la pieza. Miden 3.9-9.9cm de largo, 1.6-3.5cm de ancho y 1.3-3.6cm de alto.

⁵⁰ Instrumento básico de percusión que marcaba el ritmo en las batallas, danzas y cantos rituales (Duran, 2006:253-280).



Dentro de este grupo también se incluye un tambor esgrafiado de mármol completo, tiene una cara plana una cara convexa, paredes convexas, borde liso, está pulido y bruñido (Fig. 197). Presenta un desgaste rotatorio tubular en el centro que no llega a atravesar la pieza, este desgaste rotatorio tiene insertada una incrustación circular de caras planas y paredes oblicuas del mismo



Figura 197. Tambor rectangular con iconografía

material, mide 1.7cm de diámetro y 0.6cm de alto y cuya función es tapar dicho desgaste. En el interior del desgaste rotatorio se encontraban dos esferas percutoras de 1.2cm de diámetro, las cuales servían para emitir un sonido al agitar la pieza. El tambor tiene decoración incisa mediante líneas curvas y rectas que rodean la pieza en sus dos extremos, cuya representación iconográfica se ha identificado como *Itzapálotl* “la mariposa de obsidiana”.⁵¹ Procede de la ofrenda 78, edificio F. Mide 8.4cm de largo, 3.4cm de ancho y 3.4cm de alto.

Grupo cilíndrico

Tipo tambor

Subtipo *huéhuetl*

19 tambores cilíndricos (Fig. 198) de mármol, identificados como *huéhuetl* (o tambor vertical).⁵² 8 trípodes se hallaron en la ofrenda H, edificio B, los cuales tienen caras y paredes convexas. Uno de caras y paredes convexas de la ofrenda J, edificio C y 11 de la ofrenda 78, edificio F, diez con una cara plana una escalonada (trípodes) y uno con caras planas, todos de paredes convexas. Los 19 tienen el borde liso y están pulidos y



Figura 198. Tambor cilíndrico trípode

bruñidos. Están decorados mediante líneas rectas incisas en la parte superior e inferior que recorren toda la circunferencia de la pieza.

⁵¹ Olmedo, 2002:150-151

⁵² Chimalpáhin, 1998, t.II, :119



Con respecto a los trípodes, tres tienen en la parte inferior dos acanaladuras que forman una cruz, mientras que siete tienen un desgaste tubular con bulbo dividido en su circunferencia por tres desgastes o pequeñas acanaladuras, lo que da en todos la impresión de tres soportes rectangulares. Miden 3.8-14.7 de largo, 1.8-4.1cm de ancho y 1.8-3.4cm de alto.

Grupo tubular

Tipo flauta

Consta de ocho flautas de mármol con una perforación tubular en el centro, dos tienen caras planas, paredes convexas, borde liso y están pulidos y bruñidos (Fig. 199). Presentan dos líneas incisas concéntricas en la parte inferior, uno de ellos presenta una banda rectangular en la parte inferior con círculos incisos que se intercalan con líneas rectas verticales. Tienen una boquilla rectangular adosada en la parte superior, la cual está perforada en el centro y se une a otra perforación en ángulo recto.



Figura 199. Flauta tubular

En la parte posterior inmediatamente después de la boquilla tienen una perforación cónica. Fueron recuperados de la ofrenda 78, edificio F. Miden 7.6-13.7cm de largo, 1.3-2.0cm de ancho y 1.2-2.2cm de alto.

Tipo silbato

Lo comprenden cuatro silbatos de mármol con una perforación tubular en el centro, dos tienen caras planas y paredes rectas, y uno tiene caras y paredes convexas (Fig. 200). Todos tienen el borde liso y están pulidos y bruñidos. Presentan dos líneas incisas concéntricas en la parte inferior y tienen una boquilla rectangular adosada en la parte opuesta, la cual está perforada en el centro y se une a otra perforación en ángulo recto. Proceden de la ofrenda 78, edificio F. Miden 3.3-3.7cm de largo, 3.4-3.5cm de ancho y 1.8-2.3cm de alto.



Figura 200. Silbato tubular



Tipo trompeta

Lo comprende una trompeta de mármol de forma tubular, tiene una cara irregular una cara cóncava, paredes rectas y borde liso, está pulida y bruñida (Fig. 201). Presenta una boquilla cuadrangular adosada en uno de sus extremos y en el otro un pabellón de paredes



Figura 201. Trompeta de piedra verde

curvodivergentes. Tiene tres perforaciones tubulares distribuidas a lo largo de la pieza, una perforación en ángulo recto que se conecta con la perforación de la boquilla y una perforación tubular en el centro de la pieza que abarca toda su longitud. Corresponde a la ofrenda 78, edificio F. Mide 13.6cm de largo, 3.8cm de ancho y 2.5cm de alto.

Forma No geométrica

Grupo Zoomorfo

Tipo tambor

Subtipo caparazón de tortuga

Integrado por 16 caparazones de tortuga hechos de mármol, tienen una cara plana una cara convexa paredes convexas y borde liso (Fig. 202). Su decoración consiste en líneas incisas rectas, semicirculares y circulares en una de sus caras para representar la ornamentación natural del caparazón. En la parte inferior, once presentan líneas rectas que también simulan la ornamentación, mientras que cinco de ellas tienen la cara inferior lisa.



Figura 202. Tambor caparazón de tortuga

Todas las piezas tienen una línea recta incisa en cada uno de sus extremos para dividir la parte posterior e inferior. 14 están perforados tubularmente en toda su longitud. Miden 4.8-5.6cm de largo, 3.6-4.4cm de ancho y 2.6-3.1cm de alto. Todas se encontraron en la ofrenda 78, edificio F.



Tipo trompeta

Subtipo caracol

Una trompeta de caracol hecha de mármol, con una cara plana una cara irregular, de paredes convexas y borde liso, está pulida y bruñida. El caracol está representado sin la punta del ápex, lo que señala su función como trompeta (Fig. 203). Presenta líneas incisas circulares que representan las vueltas de la espira, así como una línea recta incisa a lo largo de la pieza para señalar el labio del caracol. Se recuperó de la ofrenda H, edificio B. Mide 6.3cm de largo, 4.2cm de ancho y 2.2cm de alto.



Figura 203. Trompeta de caracol

Grupo Antropomorfo

Tipo fémur

Subtipo *omichicahuaztli*⁵³

Es la representación de un fémur humano en mármol que representa un instrumento musical llamado *omichicahuaztli*. Tiene una cara plana una cara convexa, paredes rectas y borde liso, está pulido y bruñido (Fig. 204). La cabeza del fémur está representada por una protuberancia circular en uno de sus extremos. Tiene diez líneas rectas incisas a lo largo de la pieza para provocar sonido. Fue hallado en la ofrenda J, edificio C. Mide 14.4cm de largo, 3.7cm de ancho y 2.1cm de alto.



Figura 204. *omichicahuaztli* de mármol

⁵³ Alvarado, Tezozómoc lo refiere como un instrumento de hueso de venado, hueco y aserrado, empleado en los actos de canto y baile (1943:18)



Figurillas

Forma No geométrica

Grupo Antropomorfo

Tipo Deidad

Lo componen cinco figuras antropomorfas de mármol que representan iconográficamente a Tláloc (Fig. 205). Tienen una cara plana una cara irregular, paredes rectas y borde liso, están pulidas y bruñidas. Tres fueron recuperados de la ofrenda 78, edificio F y dos en la H, edificio B. Las piezas están en posición sedente con los brazos cruzados al pecho, mediante líneas incisas rectas y oblicuas se representan las partes anatómicas del cuerpo (brazos, piernas y dedos), del rostro y tocado (bigotera y anteojeras).



Figura 205. Deidad Tláloc

Presenta una acanaladura que divide las piernas, así como un desgaste o acinturamiento que marca la cintura y el cuello. Dos de ellos correspondientes a la ofrenda 78 tienen un tocado sencillo de forma rectangular que abarca todo el rostro, el cual tiene líneas oblicuas incisas que representan posiblemente un cordel. Por su parte, uno de los procedentes de la ofrenda H tiene el tocado en forma de cono, el cual presenta en su parte inferior justo en la frente de la figurilla lo que sería también un cordel.

Dos de ellos, uno de la ofrenda H y el otro de la 78, tienen un tocado en forma de almena, el primero tiene tres protuberancias rectangulares sobre una banda con círculos incisos. El segundo presenta un tocado que Urueta (1990:203) identificó como caña, el cual se caracteriza por un elemento rectangular en el centro dividido con tres líneas incisas verticales, en cada uno de sus extremos se encuentra una voluta circular con una línea incisa en su interior en forma de espiral (Fig. 206). Miden 9.5-17cm de largo, 3.7-5.8cm de ancho y 2.4-4.4cm de alto.



Figura 206. Deidad Tláloc



Tipo personaje masculino

Consta de 7 figurillas antropomorfas masculinas completas y un fragmento hechos de mármol (Fig. 207).

Tienen una cara plana una cara irregular, paredes rectas y borde liso, están pulidos y bruñidos. Están en posición sedente y con los brazos cruzados sobre el pecho.

Mediante líneas incisas rectas, oblicuas y circulares se representan las extremidades y los rasgos faciales.

Tienen una acanaladura que divide las piernas y un

desgaste o acinturamiento que da la forma a la cintura y al cuello.

Dos pertenecen a la ofrenda H, edificio B, Uno de ellos presenta un tocado sencillo en forma de cordel con líneas incisas y tiene los ojos abiertos debido a la presencia de pupilas. El segundo tiene una protuberancia cónica en el tocado y bajo está también una banda de cordel sobre la frente, presenta los llamados ojos de grano de café o cerrados. En la ofrenda J, edificio C se recuperó un penate de ojos cerrados y tocado de banda rectangular lisa. Cuatro completos y un fragmento proceden de la ofrenda 78, edificio F, al fragmento le falta la cabeza, los cuatro restantes presentan un tocado con líneas rectas en forma de x intercaladas con círculos incisos, tienen los ojos abiertos por la presencia de pupilas. Miden 9.2-10.5cm de largo, 2.8-3.5cm de ancho y 2.1-2.4cm de alto.



Figura 207. Figurillas antropomorfas

Tipo personaje con rasgos esquemáticos

Lo componen dos figurillas antropomorfas completas una de ALSP y la otra de travertino (Fig. 208 y 209) consideradas por anteriores estudios como Mezcala.⁵⁴

La primera tiene una cara plana y otra irregular, paredes convexas y borde liso, está pulida y bruñida. Presenta un tocado cónico, líneas rectas incisas para dar forma a los rasgos faciales (ojos y boca).



Figura 208. Figurilla Antropomorfa de ALSP

⁵⁴ De acuerdo a su morfología Covarrubias definió este tipo de figurillas como tipo B (Covarrubias, 1948:88), mientras que Gay la propone como mezcala (Gay, 1967), por su parte Olmedo (2002:131), también la agrupa dentro del estilo mezcala.



Tiene una acanaladura para distinguir la separación de las piernas e incisiones oblicuas para resaltar los brazos que descansan en el pecho. También es posible preciar pigmento rojo en la cara, el tocado y el cuello. La segunda tiene una cara irregular una cara convexa, paredes convexas y borde liso, también está pulida y bruñida. Tiene una protuberancia lateral a manera de tocado. Presenta incisiones rectas en el rostro a manera de los rasgos faciales (ojos, nariz y boca).

Fueron recuperadas en la ofrenda 78, edificio F. Miden 6.9-12.7cm de largo, 2.6-4.4cm de ancho y 1.8-2.9cm de alto.



Figura 209. Figurilla Antropomorfa de travertino

Tipo personaje con rasgos definidos

Dos figurillas antropomorfas de ALSP definidas como de estilo Teotihuacan-Guerrero,⁵⁵ una completa y un fragmento, con una cara irregular una cara plana, la primera con paredes rectas y la segunda con paredes convexas, ambas con borde liso, pulidas y bruñidas (Fig. 210 y 211). La primera tiene líneas rectas incisas que representan las extremidades (brazos extendidos a los costados, muñecas marcadas y dedos de los pies) y los rasgos faciales (ojos), la nariz esta en alto relieve, así como la boca. Presenta un tocado rectangular que cubre toda la parte frontal de la cabeza con una protuberancia lisa y rectangular. Tiene una acanaladura que divide las piernas y otra que separa la cabeza del torso. La segunda es un fragmento (solo la cabeza), los ojos y la boca están ahuecados, tiene dos desgastes rotatorios (perforaciones inconclusas) en lo que serían las orejas. Los labios y la nariz están en alto relieve.



Figura 210. Personaje de ALSP



Figura 211. Personaje de ALSP

⁵⁵ Clasificado por Melgar y Valencia (2011).



Tiene una incrustación de concha simulando la esclerótica en el ojo izquierdo. Presenta un tocado en forma de banda rectangular.

La figurilla completa corresponde a la ofrenda 78, edificio F, el fragmento procede de la N, edificio B. Miden 11.3-19.5cm de largo, 6.9-13.8cm de ancho y 2.3-3.8cm de alto.

Grupo Fitomorfo

Tipo cactácea

Subtipo biznaga

Lo compone la representación de una biznaga de ALSP de caras, paredes y borde irregulares, está deteriorada y rota. Presenta líneas incisas curvas que le dan la forma a los gajos y una línea incisa que recorre toda su circunferencia en la parte posterior, presenta una oquedad circular en la parte superior. Fue encontrada en la ofrenda 78, edificio F. Mide 5.96cm de diámetro y 3.53cm de alto.

Grupo Zoomorfo

Tipo anfibio

Subtipo rana

Formado por dos ranas de mármol, con una cara plana una cara irregular, paredes oblicuas y borde liso. Están pulidas y bruñidas. Presentan líneas rectas y curvas incisas para señalar las extremidades y los dedos, así como una acanaladura en el cuello para dividir la cabeza del cuerpo (Fig. 212).



Figura 212. Rana de mármol

Tienen una línea recta incisa para representar la boca. Una de ellas tiene dos desgastes rotatorios con bulbo⁵⁶ a manera de ojos. Mientras que la otra tiene como ojos dos círculos concéntricos incisos y dos desgastes semicirculares en lo que serían las fosas nasales. Ambas proceden de la ofrenda H, edificio B. Miden 4.0-4.8cm de largo, 3.1-2.2cm de ancho y 2.1-2.4cm de alto.

⁵⁶ Evidencia del empleo de algún abrasivo con ayuda de un carrizo hueco.



Tipo reptil

Subtipo serpiente

Una serpiente de ALSP con una cara plana una cara irregular, paredes convexas y borde liso. Esta pulida y bruñida. Se representa enroscada, mediante líneas curvas incisas. En lo que sería la cola tiene líneas rectas incisas en zig-zag que le dan forma al cascabel, la cabeza es rectangular (Fig. 213).



Figura 213. Serpiente de ALSP

También tiene líneas incisas semicirculares en los ojos y rectas para dividir el hocico, darle forma a los colmillos y a la lengua bífida. Procede de la ofrenda 78, edificio F. Mide 8.2cm de largo, 4.4cm de ancho y 2.5cm de alto.

Grupo Contenedores

Tipo olla pulquera

Una olla pulquera de mármol globular trípode de caras irregulares, paredes oblicuas y borde liso (Fig. 214). Esta muy deteriorada, su decoración consiste en líneas incisas rectas y círculos concéntricos en el borde y las asas, las cuales tienen forma de tocado de papel plegado, presenta una oquedad en el centro. Procede de la ofrenda H, edificio B. Mide 10.1cm de largo, 10.4cm de ancho y 6.4cm de alto.

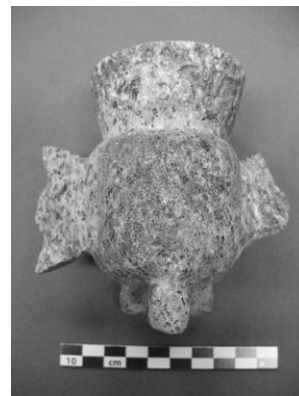


Figura 214. Olla pulquera

Grupo No determinable

Una pieza de forma no determinable de ALSP, con una cara plana una cara oblicua, paredes convexas y borde liso, está pulida y bruñida. Tiene una perforación bicónica en el centro. Posiblemente es una cuenta de otra pieza reutilizada, tiene una protuberancia redondeada en la parte posterior. Se recuperó de la ofrenda 78, edificio F. Mide 8.5cm de alto, 5.0cm de ancho y 2.6cm de alto.



Fragmentos Trabajados

Forma Geométrica

Grupo Triangular

Un fragmento de mármol con caras planas paredes rectas y borde liso, en una de sus paredes está roto. Está pulido y bruñido y tiene pigmento rojo (Fig. 215). Se encontró en la ofrenda 78. Mide 1.5cm de largo, 1.5cm de ancho y 0.6cm de alto.

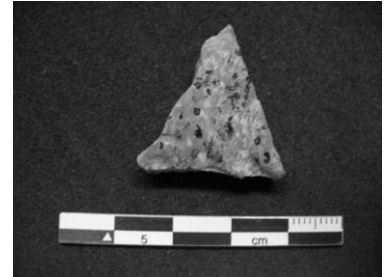


Figura 215. Fragmento trabajado

Grupo Rectangular

Un fragmento de mármol con una cara plana una cara oblicua, paredes rectas y borde liso, está pulido y bruñido (Fig. 216). Presenta pigmento rojo y tiene una línea incisa en un extremo. Procede de la ofrenda 78. Mide 2.6cm de largo, 1.9cm de ancho y 0.5cm de alto.



Figura 216. Fragmento trabajado

Grupo Cuadrangular

Un fragmento de mármol con caras planas, paredes convexas y borde liso. Tiene una línea incisa en una de sus caras y pigmento rojo. Fue hallado en la ofrenda 78. Mide 4.0cm de largo, 3.6cm de ancho y 0.7cm de alto.

Forma No geométrica

Grupo irregular

14 fragmentos de ALSP de caras, paredes y bordes irregulares impregnados de pigmento rojo, están pulidos y bruñidos. Proceden de la ofrenda 78. Miden 1.0-2.4cm de largo, 0.9-2.0cm de ancho y 0.4cm de alto.



Anexo 3

Composición mineralógica, granulométrica y de dureza de las rocas empleadas para desgastar y regularizar obsidianas y piedras verdes durante la fase experimental.

Los análisis de composición mineralógica y de granulometría de las diferentes rocas empleadas durante la fase experimental en los desgastes y regularizaciones de bordes o talones resultado del corte, se determinaron mediante la observación de secciones delgadas de las rocas en el microscopio petrográfico. Los valores que se reportan expresan el rango de tamaño de cada componente mineralógico-petrográfico. Todos los valores de dureza están señalados de acuerdo a la escala de dureza de Mohs y los datos granulométricos están expresados en milímetros (Tabla 39) (Sánchez, 2007:199-202).

(Tabla 39) Composición mineralógica, granulométrica y de dureza de las rocas empleadas para desgastar y regularizar obsidianas y piedras verdes durante la fase experimental.⁵⁷			
Roca	Composición mineralógica (%)	Granulometría	Dureza (Mohs)
Caliza	Calcita microcristalina: 98 Hematina 2	0.24-0.002 0.045-0.002	4
Basalto	Plagioclasa cálcica: 85 Augita:32 Hematina 5	0.21-0.03 0.65-0.006 0.12-0.004	4
Basalto	Plagioclasa cálcica: 64 Augita:32 Hematina 4	1.13-0.018 0.75-0.012 0.11-0.003	5
Basalto	Plagioclasa cálcica: 74 Augita:18 Olivino:4 Hematina 4	1.16-0.018 0.3-0.006 0.47-0.075 0.12-0.003	5.5
Andesita	Plagioclasa sódica: 85 Anfiboles oxidados: 32 Matriz cristalina:75	2.80-0.012 0.63-0.011 -	6
Arenisca	Cuarzo: 30 Plagioclasa sódica: 25 Fragmento de roca: 5 Micas ≤5 Calcitas y arcillas (Matriz):40	1.16-0.018 0.3-0.006 0.11-0.06 0.14-0.06 -	4.5-5
Granito	Fragmento de roca ígnea extrusiva: 80 Plagioclasa ≤1 Cuarzo≤1 Matriz (cuarzo-feldespática): 20	2.5-0.3 1.2-0.06 0.87-0.17 -	4.5-5
Riolita ⁵⁸	Fragmento de roca ígnea, con color de intemperismo rosa claro homogéneo y rosa más oscuro en fresco, con partículas cafetosas oxidadas y con escasos fenocristales ferromagnesianos negros rectangulares. Tiene textura porfídica y por intemperismo no presenta cavidades.		5

⁵⁷ Este informe fue publicado en el anexo del libro de Velázquez 2007:199-202, dichos análisis fueron realizados por el Ingeniero Geólogo Ricardo Sánchez Hernández.

⁵⁸ La descripción de la riolita fue realizada por el Geólogo Jaime Torres.