ESCUELA NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA
DIVISIÓN DE POSGRADOS
POSGRADO EN ARQUEOLOGÍA

La presencia maya en el Templo Mayor de Tenochtitlan. El análisis tecnológico de los objetos de jadeíta verde imperial

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

DOCTOR EN ARQUEOLOGÍA

PRESENTA

Hervé Victor Monterrosa Desruelles

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Adrián Velázquez Castro

Investigación realizada gracias al apoyo del
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
(CONACYT)

CIUDAD DE MEXICO *2018*

COMITÉ TUTORAL:

Director:
Dr. Adrián Velázquez Castro / Museo del Templo Mayor (INAH).

Sinodales:
Dr. José Luis Ruvalcaba Sil / Instituto de Física (UNAM).

Dr. Jesús Arenas Alatorre / Instituto de Física (UNAM).

Dr. Emiliano Ricardo Melgar Tísoc / Museo del Templo Mayor (INAH).

Dra. Chloé Andrieu / Centre Nacional de la Recherche Scientifique.

Dr. Eduardo Matos Moctezuma / Museo del Templo Mayor (INAH).

Dra. María del Rosario Domínguez Carrasco / Universidad Autónoma de Campeche.

Secretario de actas:
Dra. Reyna Beatriz Solís Ciriaco

A mamá

A papá †

Agradecimientos

La realización de la presente investigación ha sido posible a través de un esfuerzo personal y del apoyo académico y moral de varias personas.

Primeramente a Adrián Velázquez por aceptar ser el tutor de esta tesis y cuya experiencia en la determinación de estilos tecnológicos en bienes suntuarios con ayuda de técnicas arqueométricas como, por ejemplo, el análisis de las huellas de manufactura con ayuda del Microscopio Electrónico de Barrido y la arqueología experimental, fue el motor del presente estudio.

A José Luis Ruvalcaba Sil por los comentarios puntuales respecto al uso de técnicas exploratorias como la fluorescencia de luz Ultravioleta y técnicas de identificación como el EDS y el Micro-Raman.

Al Dr. Jesús Arenas Alatorre por el apoyo y asesoría respecto al uso de la Microscopía Electrónica de Barrido así como la interpretación y presentación de las imágenes obtenidas a través de dichas herramientas.

A Emiliano Melgar Tísoc, gran amigo y colega con quien he colaborado desde 2004 en su Proyecto y su taller de lapidaria en el Museo del Templo Mayor y quien me sugirió sumergirme en el mundo de la jadeíta. Muchas gracias por el tiempo, la paciencia y, sobre todo, compartir el amplio conocimiento acerca de lapidaria prehispánica y la gran diversidad de rocas empleadas en distintas regiones de Mesoamérica. Agradezco también la asesoría en el uso e interpretación de las técnicas analíticas e interpretativas empleadas en el presente estudio, así como por compartir muchos de los resultados obtenidos del análisis tecnológico en objetos de diferentes sitios del Área Maya.

A la Dra. Chloé Andrieu por sus puntuales y acertados comentarios respecto a muchos de los aspectos arqueológicos e históricos del mundo maya y la indisociable jadeíta; observaciones sin las cuales esta tesis hubiera quedado incompleta y sesgada.

Al Dr. Eduardo Matos Moctezuma por su disposición para leer esta investigación, la cual, espero, sea un granito de arena que se añadaa la titánica labor que lleva efectuando en el recinto Sagrado de Tenochtitlan desde los años 70.

A la Dra. María del Rosario Domínguez por aceptar ser parte del comité tutoral y por su apoyo en la revisión de esta investigación.

A Victor Cortés Meléndez, gran amigo, por la ayuda prestada en la laboriosa búsqueda de objetos de jadeíta en todo el acervo de la bodega del Museo del Templo Mayor por asistirme en el llenado de cédulas.

A Patricia Ledesma, directora del Museo del Templo Mayor, a Fernando Carrizosa Monfort y Judith Alva quienes fueron curadores del museo en dos distintos momentos durante la realización esta investigación, gracias por su paciencia y por las facilidades para el análisis del material.

A Marcela Castaño, María Elena Cruz, Francisco Gutiérrez y Adán Meléndez encargados de la bodega de resguardo del museo, por su atención y amabilidad durante la fase de análisis de los materiales.

A la Dra. Cristina Zorrila del Laboratorio de Materiales Avanzados del Instituto de Física de la UNAM por ayuda prestada en la determinación de la jadeíta a través de la microscopía Raman (Micro Raman) en algunas de las piezas del Templo Mayor.

A Víctor Solís por proporcionarme el programa de base de datos así como ayudarme a mejorar la calidad de un par de mapas.

A Gerardo Villa y Antonio Alva encargados del Laboratorio de Microscopía Electrónica del INAH con quienes fue posible obtener las micrografías de las piezas arqueológicas y experimentales.

A la Mtra. Erika Zúñiga Alcántara, jefa de la coordinación del Posgrado en Arqueología de la ENAH y sus asistentes por su paciencia y amable atención a lo largo de estos años y por las facilidades brindadas respecto a todos los trámites que exige el posgrado.

Al personal de las Bibliotecas “Guillermo Bonfil Batalla” de la ENAH, “Juan Comas”, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, a la biblioteca “Manuel Gamio” del Museo del Templo Mayor y a la biblioteca “Justino Fernández” del Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM.

Al personal de servicios escolares de la ENAH por su amabilidad y atención en los trámites pertinentes.

A los integrantes del taller de arqueología experimental en lapidaria quienes participan en la elaboración de los experimentos: Emiliano Melgar, Edgar Pineda Santa Cruz, Reyna Solís, Víctor Cortés, Henri Noel Bernard, Adriana Soto, Viridiana Guzmán, Rebeca Mendoza, Andrea Pérez, Juan Carlos Meléndez y Alejandro Maldonado.

A mis muy estimados amigos: Edgar Pineda Santa Cruz, Lucía Felipe Valencia† y Ricardo Arredondo Rojas, Reyna Solís Ciriaco y Sara Sánchez Guzmán.

Al Consejo Nacional de Ciencia yTecnología por el apoyo brindado a través de una beca por el tiempo que duró la elaboración de esta investigación.

A mis padres, Cécile y Mariano† a quienes debo todo en la vida. A Cécile, por su sacrificio durante muchos años y por enseñarme el valor de la vida y a Mariano a quien debo mi interés por la antropología; como prometí, terminé ésta investigación.

A mis hermanas Aline y Sandra por su apoyo a pesar de las distancias que nos separan.

A todas y todos, gracias.

Resumen

Es sabido que, entre el amplio universo de piedras verdes, la jadeítacon los colores verdes más intensos y brillantes, denominados coloquialmente como “verde imperial”, “verde esmeralda” o “verde manzana”,eran las más apreciadas entre los pueblos mesoamericanos por sus características visuales exóticas y su profundo valor simbólico.La presencia de este jade en el Templo Mayor de Tenochtitlanse distribuye en varias ofrendas que pertenecen a las distintas épocas conocidas de éste edificio (etapas constructivas II-VII) y que abarcan un periodo de tiempo comprendido entre 1325 y 1521 d. C.Ésta gema semi-preciosa se presenta bajo diversos tipos de objetos, entre los que destacan cuentas, pendientes y orejeras entre otras piezas ornamentales y votivas. Para distinguirlas y caracterizarlas de otras piedras verdes se buscó identificar el acabado vítreo característico de éste mineral así como la sistematización de las cromáticas que distinguen el verde imperial con ayuda de la tabla Munsell de rocas. Asimismo, mediante análisis de composición no destructivos ni invasivos como la Fluorescencia de Luz Ultravioleta (UVF), la Espectroscopía por Dispersión de Energía de Rayos X (EDS) y la Espectroscopía Micro-Raman fue posible establecer que todas las piezas eran jadeítas.

Hasta la fecha, los únicos yacimientos de jadeíta conocidos en Mesoamérica son los que se localizan en la región del río Motagua, en Guatemala, ello significa que se trató de un bien foráneo a la cuenca de México. ¿Eran estos objetos manufacturados en Tenochtitlan o llegaban previamente elaborados desde el área Maya dónde su circulación fue mucho más amplia y los artesanos lapidaros alcanzaron el mayor grado de maestría en el trabajo de este mineral? Para contestar esta pregunta fue necesario abordar una aproximación tecnológica que permitiera identificar las técnicas, las herramientas y las cadenas de operación empleadas en la manufactura de estas piezas. Para ello se recurrió a la arqueología experimental y la caracterización de las huellas de manufactura con ayuda del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y el óptico (OM). Los datos permitieron comparar las muestras experimentales con objetos arqueológicos propiamente tenochcas así como de diversos sitios mayas del Clásico final. Los datos permitieron comparar las muestras experimentales con objetos arqueológicos del Templo Mayor de Tenochtitlan así como de diversos sitios mayas del Clásico final. Los resultados arrojaron la presencia de cuatro manufacturas estilísticamente distintas: tres vinculadas a las Tierras Bajas Mayas y uno asociado estilo imperial tenochca. A pesar de su poder político, los Mexicas no tuvieron un fácil acceso a la jadeíta verde imperial y todo parece indicar que los grupos mayas contemporáneos controlaron el flujo de este bien precioso.

Résumé

Nous savons déjà que dans l'univers vaste de pierres vertes, la jadéite avec les couleurs vertes les plus intenses, communément nommées"vert impérial", "vert émeraude" ou "vert pomme", étaient les plus appréciées parmi les peuples mésoaméricains grâce á leurs caractéristiques visuelles exotiques et leurs profondes valeur symbolique. La présence de ce jade dans le Grand Temple de Tenochtitlan se trouve dans plusieurs offrandes distribuées a travers les différentes époques constructives de cette structure (étapes II á VII) et qui comprennent une période de temps qui s´étend de 1325 á 1521 á. J. C. Cette gemme semi-précieuse se présente sous diverses formes d´objets tels que des perles, des pendentifs et des ornements pour oreilles entres autres objets ornementaux et votifs. Pour les distinguer d´autres pierres vertes il á fallut identifier la finitionvitreuse caractéristique de ce minéral ainsi que la systématisation des valeurs chromatiques qui distinguent le vert impérial avec l´aide de la *Munsell Color Book*. De même, á travers des analyses de composition ni destructives, ni invasives comme la Fluorescence Ultraviolette (UVF), la Spectrométrie par Dispersion de rayons-X (EDS) et la Spectroscopie Raman, il á été possible d´établir que toutes les pièces était de la jadéite.

De nos jours, les seuls jaillissements connus de jadéite en Mésoamérique se trouvent dans la région de Motagua, au Guatémala, ce qui signifie que ce fût un bien étranger au bassin de México. Ces objets étaient- t-ils manufacturés á Tenochtitlan, ou ils arrivaient préalablement finis de la région maya -ou leurscirculation fût beaucoup plus ample et oú les artisans lapidaires acquirent le plus haut degré de maîtrise du travail de ce minéral? Pour répondre á cette question, il á été nécessaire de l´aborder á partir d´une approximation technologique qui permette d´identifier les techniques, les outils et les chaînes opératoires nécessaires dans la manufacture de ces objets. Pour cela,nous avons fait recours á l´archéologie expérimentale et la caractérisation des traces de manufactures avec d´un microscope électronique á balayage (MEB) et un microscope optique (MO). Les données nous ont permit comparer les échantillons expérimentaux avec des objets archéologiques de manufacture aztèque, ainsi que de plusieurs sites mayas de la période Classique finale. Les résultats ont donné la présence de quatre styles de manufacturedifférentes: trois liées aux Terres Basses Mayas et un associé au style impérial de la capitale aztèque. Malgré leur pouvoir politique et militaire, les Mexicas n´ont pas eut accès direct a la jadéite verte impérial ce qui semble indiquer que des groupes mayas contemporains contrôlaient la circulation de ce bien si apprécié.

Abstract

We know that in the wide universe of green stones, jadeite with the brightest green, colloquially referred to as "imperial" green, "emerald" green or "apple" green, were the most appreciated among Mesoamerican cultures, because of their exotic visual characteristics, and deep symbolic value. The presence of this type of jade in the Great Temple of Tenochtitlan is distributed among several offerings, belonging to distinct time periods associated to the building, spanning between 1325 and 1521 A.D. This semi-precious gem appears under various types of objects such as beads, pendants, earflares and other ornamental and votive artifacts. To distinguish and categorize it from other green stones, we tried to both, identify the vitreous surface characteristic of this mineral, and to systematize the chromatic range that distinguish "imperial" green, using the *Munsell Color Rock Book*.

Thus, we were able to establish that every piece was made of jadeite through compositional analysis using non-destructive and non-invasive techniques, such as Ultraviolet Fluorescence (UVF), Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS) and Raman Spectroscopy.
To date, the only known jadeite deposits in Mesoamerica are those located in the Motagua region in Guatemala, which suggests that jadeite was a commodity foreign to the Basin of Mexico. Were these objects produced in Tenochtitlan or did they arrive there previously manufactured in the Mayan area, where jadeite trade was wider and lapidary artisans attained greater mastery working this mineral?

To answer this question, a technological approach was necessary to identify the techniques, tools and production line employed in the manufacturing of these objects. For that end, we turned to experimental archeology and categorization of manufacturing, using the Scanning Electron Microscope (SEM) and Optical Microscopy. This data allowed us to compare the experimental samples against the archeological objects from not only the Templo Mayor, but also from several Late Classic Mayan sites. The results yielded four stylistically different manufacturing processes: three linked to the Maya Lowlands and another related to the tenochca imperial style. Despite their political power, it all points that mexicas did not have an easy access to jadeite and that contemporary Mayan groups were controlling the flow of this precious resource.

ÍNDICE

Introducción.....1

Capítulo I. PLANTEAMIENTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....5

1.1 Antecedentes.....5

1.2 Problemática.....7

1.3 Objetivos.....9

1.4 Hipótesis.....10

1.5 Metodología.....11

1.6 Planteamientos teóricos.....14

a) Hacia una noción del estilo en objetos sin iconografía.....14

b) El estilo como medio de ordenamiento del registro arqueológico.....15

c) El estilo como elección y comportamiento cultural.....17

d) El estilo como medio de comunicación y codificación social.....18

e) De lo visible a lo invisible. Evidencias del estilo en la tecnología: las huellas de manufactura.....21

f) Tradición tecnológica y estilo tecnológico.....25

CAPÍTULO II. ¿JADEÍTA O *CHALCHIHUITL*? CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE UN MINERAL PRECIOSO.....27

2.1 Génesis y mineralogía.....27

2.2 El concepto de jade: ¿jade verdadero o jade cultural?.....31

2.3 El valor el jade entre los mexicas.....34

a) El *chalchihuitl*.....34

b) Subvariedades taxonómicas del *chalchihuitl*.....37

2.4 Selección e identificación de la jadeíta en los objetos del Templo Mayor de Tenochtitlan.....42

a) Selección visual.....42

b) Medición colorimétrica con la tabla Munsell de rocas.....43

c) Examen con Fluorescencia por luz ultravioleta (UVF).....49

d) Espectroscopía Micro-Raman.....53

e) Espectroscopía por dispersión de Energía de Rayos X (EDS).....58

CAPÍTULO III. LOS OBJETOS LAPIDARIOS EN JADEÍTA VERDE IMPERIAL DE LAS OFRENDAS DEL *HUEY TEOCALLI* DE TENOCHTITLAN.....63

3.1 Clasificación morfofuncional de la lapidaria en jadeíta verde.....63

3.2 Distribución de la colección desde la perspectiva funcional.....68

3.2.1 Los objetos ornamentales.....68

a) Cuentas.....69

b) Pendientes.....80

c) Tapas de orejera.....85

d) Orejeras.....88

e) Pectoral.....91

3.2.2 Los objetos votivos.....93

a) Placas esgrafiadas.....93

b) Remate de cetro.....96

c) Piezas recicladas.....99

d) Pieza no identificada.....101

CAPÍTULO IV. PRODUCCIÓN ESPECIALIZADA Y TALLERES DE JADEÍTA.....103

4.1 ¿Qué se entiende por producción especializada?.....104

4.2 Los lapidarios en las fuentes históricas.....107

4.3 Las herramientas y técnicas empleadas en la producción de objetos en jadeíta...113

4.4 Talleres de lapidaria especializados en objetos de jadeíta.....116

4.4.1 Los sitios del Valle de Motagua medio, Guatemala.....116

a) Guaytán y otros sitios en el área de San Agustín Acasaguastlán.....116

b) Sitios en el curso superior del río El Tambor.....123

4.4.2 Cancuén, Guatemala.....125

4.4.3 Algunas evidencias en Calakmul sobre el trabajo en jade.....131

4.4.4 Nativitas, Tlaxcala.....132

4.4.5 La Campana, Mixco Viejo (Guatemala)……135

4.5 Perspectivas acerca de los talleres lapidarios de jadeíta y su producción.....136

CAPÍTULO V. EL ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE MANUFACTURA DE LOS OBJETOS DE JADEÍTA DEL *HUEY TEOCALLI* DE TENOCHTITLAN.....141

5.1 La arqueología experimental.....142

a) El empleo de la arqueología experimental.....142

b) La traceología.....145

c) El proyecto Estilos y Tecnología de los Objetos Lapidarios en el México Antiguo.....147

5.2 Niveles de observación.....149

a) La observación macroscópica.....150

b) La observación a bajos aumentos (con microscopio estereoscópico).....150

c) La observación a altos aumentos (con Microscopio Electrónico de Barrido-MEB).....151

5.3 La selección de la muestra arqueológica.....154

5.4 El trabajo experimental: reproduciendo las modificaciones.....154

5.4.1 Selección de la materia prima.....154

5.4.2 Selección de las herramientas.....155

5.4.3 Los tipos de modificaciones y su reproducción experimental.....155

a) Desgastes.....155

b) Cortes.....157

c) Perforaciones y horadaciones.....158

d) Incisiones.....161

e) Acabados.....162

5.5 El análisis tecnológico de los objetos de jadeíta verde.....163

5.5.1 Desgastes.....166

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital.....166

b) Microscopía Electrónica de Barrido.....169

5.5.2 Cortes.....172

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital.....172

b) Microscopía Electrónica de Barrido.....174

5.5.3 Incisiones.....175

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital.....175

b) Microscopía Electrónica de Barrido.....177

5.5.4 Perforaciones.....179

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital.....179

b) Microscopía Electrónica de Barrido.....182
5.5.5 Acabados.....185
a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital.....185
b) Microscopía Electrónica de Barrido.....188
5.6 Las cadenas de operación identificadas.....191
5.7 Los estilos tecnológicos identificados en los objetos en jadeíta verde imperial.....194
5.7.1 El estilo tecnológico de las Tierras Bajas Mayas (Estilos I y II).....195
5.7.2 Costa del Golfo.....199
5.7.3 El estilo imperial tenochca.....200
CAPÍTULO VI. LAS RUTAS DEL JADE. TRIBUTO Y CIRCULACIÓN DE LA JADEÍTA VERDE IMPERIAL.....203
6.1 La obtención del jade a través del tributo.....204
6.1.1 La provincia tributaria de Tepecoacuilco.....207
6.1.2 La provincia tributaria de Cuetlaxtlan.....211
6.1.3 La provincia tributaria de Coaixtlahuacan.....214
6.1.4 La provincia tributaria de Tochtepec.....218
6.1.5 La provincia tributaria de Tochpan.....222
6.1.6 La provincia tributaria de Xoconochco.....224
6.2 Las provincias que probablemente abastecían la mayor parte de la jadeíta.....229
6.2.1 La Península de Yucatán.....229
6.2.2 Xicalanco.....231
6.2.3 Las Tierras Altas de Guatemala.....232
6.3 Las probables rutas de circulación de la jadeíta depositada en las ofrendas del Templo Mayor.....234
CAPÍTULO VII. DISCUSIÓN.....242
7.1. *Chalchihuitl* y *piedra de yjada*, términos equívocos.....242
7.2. Perspectivas acerca de la identificación de la jadeíta verde imperial.....245
7.3. La distribución de los objetos de jadeíta verde imperial en el Templo Mayor de Tenochtitlan.....246
7.4. La *Chaîne opératoire* de los objetos de jadeíta verde imperial. Caracterización general de las herramientas través de las huellas de manufactura.....254

7.5 Posibles procedencias de los estilos tecnológicos I, II, III y IV y el abastecimiento de la jadeíta verde imperial.....258

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES.....265

BIBLIOGRAFÍA.....271

Anexo 1. Descripción morfo funcional de los objetos lapidarios en jadeíta verde imperial de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan (pieza por pieza).....300

Anexo 2. Relación colorimétrica de la colección analizada, contrastada con tabla Munsell de Rocas.....358

Introducción

La jadeíta, en sus variantes verdes más brillantes, comúnmente denominadas verde imperial o verde esmeralda, fue un aluminoscilicato de sodio muy preciado los pueblos mesoamericanos quienes, por sus características visuales y físicas, le otorgaban prodigiosas virtudes, además de simbolizar el estatus y el poder de quien portaba este bien suntuario.

Durante el periodo Clásico, fue en el Área Maya dónde la explotación, manufactura y circulación de objetos de jadeíta verde imperial alcanzó su momento álgido, en el que muchas ciudades contaban con artesanos lapidarios cuya maestría refleja una diversidad de formas y estilos. La cercanía de los únicos yacimientos hasta la fecha confirmados en Mesoamérica, situados en la región del río Motagua, en Guatemala fue un factor importante en el desarrollo de una lapidaria especializada en este mineral.

En contraste, para el centro de México la lapidaria en jadeíta es menos frecuente y diversa desde la perspectiva formal y estilística, sin duda porque los mayas siempre mantuvieron el control de su circulación. Por otro lado, lo que quizás ha generado una falsa sensación de abundancia ha sido la frecuente mención en los documentos históricos, de lo que los nahuas denominaban *chalchihuitl*; una serie de piedras verdes muy apreciadas y de diversa naturaleza geológica, que la literatura arqueológica ha traducido de forma desmedida como jade o, incluso, jadeíta.

En el caso particular del Templo Mayor de Tenochtitlan, la presencia de jadeíta verde imperial es notablemente escasa respecto a otras piedras verdes mucho más abundantes, lo que lleva a platear la existencia de algunos factores restrictivos respecto a la disponibilidad de este recurso desde tiempos anteriores al imperio mexica. Ello es particularmente llamativo si tomamos en cuenta que éste edificio era el *axis mundi* del poder político y económico de la capital mexica, dónde se esperaría ver una mayor cantidad de esta gema de gran importancia simbólica. Por otro lado, la mayoría de los objetos de jadeíta de las ofrendas del *huey teocalli* no tienen rasgos estilísticos identificables ya que son, por lo general, objetos geométricos, entre los que destacan cuentas, orejeras y pendientes, lo que dificulta determinar si son de manufactura mexica o maya. Es por ello que este problema debe ser abordado desde una perspectiva tecnológica, con la cual sea posible caracterizar las herramientas con la que los objetos fueron elaborados y,

consecuentemente, determinar las "cadenas operativas" o secuencias de manufactura. Sustentando lo anterior con el postulado de que todos los grupos humanos se rigen por reglas de carácter socio-políticos, económicos y religiosos que regulan cada aspecto de la vida social, incluidas las normas de producción, es posible determinar, con la comparación de piezas arqueológicas procedentes de diversas culturas, regiones y temporalidades, patrones recurrentes que dan un carácter de localidad a los artefactos arqueológicos. En este sentido, los lapidarios de un determinado grupo o región adoptarán patrones repetitivos en cada una de las etapas de producción, que pueden ser bajo la forma de estilos o tradiciones cuyos rasgos diagnósticos se manifiestan en las huellas características que dejan las herramientas así como la variedad formal de los objetos manufacturados.

Con base en los aspectos anteriormente mencionados, la presente investigación se centra exclusivamente en los objetos depositados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan que presentan total o parcialmente las cromáticas verdes más intensas, dejando de lado, para otro estudio, las jadeítas con colores verdes más pálidos u oscuros. Bajo esta premisa, se analizaron 305 objetos de jadeíta verde imperial depositados en las distintas ofrendas del recinto sagrado de Tenochtitlan a través del tiempo. Por medio de la arqueología experimental se replicaron las herramientas empleadas con base en la información que nos aportan las fuentes históricas y los elementos diagnósticos en contextos de talleres arqueológicos. Con ayuda de la microscopía óptica (M. O.) y la microscopía electrónica de barrido (MEB) se caracterizaron las huellas de trabajo distinguiendo, al menos, tres estilos tecnológicos foráneos y uno local.

Este estudio se organiza de la siguiente forma:

El capítulo I presenta los planteamientos generales de la investigación, los cuales comprenden antecedentes, la problemática, los objetivos, las hipótesis a contrastar, la metodología y el sustento conceptual como lo son las nociones del estilo, traceología, cadena operativa y tradición, todos ellos relacionados con las formas de producción y sus rasgos diagnósticos.

El segundo capítulo describe las características físicas y químicas de la jadeíta, su génesis desde el enfoque mineralógico y geológico precisando, además, las diferencias entre jade verdadero y cultural. Enseguida se aborda el concepto de *chalchihuitl que*, desde la perspectiva cultural del centro de México, abarcaba un amplio universo de minerales verdes, incluida la

jadeíta. Posteriormente, se exponen algunos de los métodos empleados para explorar e identificar la jadeíta verde desde un punto de vista visual, homologando los términos coloquiales (verde imperial, esmeralda, manzana) con valores cromáticos sistematizados con ayuda de la Tabla Munsell de rocas. Por último, se abordan los análisis químicos empleados a través de distintas técnicas arqueométricas (UVF, EDS y micro-Raman) para caracterizar la jadeíta y complementar los análisis visuales.

El capítulo III expone la clasificación y variedad morfo-funcional de los objetos que conforman la colección así como su frecuencia y distribución espacial como temporal dentro del *Huey Teocalli*.

El cuarto capítulo se enfoca en determinar las posibles herramientas, técnicas y formas de elaborar los objetos de jadeíta durante la época prehispánica. En primer lugar, se aborda el concepto de producción especializada que nos aporta algunos instrumentos teóricos para comprender la forma de organización que pudieron haber tenido los artesanos lapidarios. A continuación, se trata el problema de los artesanos prehispánicos desde la perspectiva de los documentos históricos con la finalidad de situar este grupo artesanal dentro de la jerarquía de la sociedad mexica y terminar las posibles herramientas con las que contaron para elaborar sus bienes. Por último, se abordan los principales talleres lapidarios en jadeíta descubiertos en contexto arqueológico con la finalidad de obtener elementos diagnósticos acerca de las herramientas a las que recurrieron los artesanos para elaborar sus objetos.

El capítulo V aborda el análisis tecnológico al que se sometió una muestra representativa de la colección, haciendo uso de la arqueología experimental y de las observaciones con microscopio estereoscópico y electrónico de barrido. Los resultados obtenidos a través de este método se presentan comparando los rasgos de las piezas experimentales con los objetos arqueológicos y contrastándolos con materiales de otros sitios.

El sexto capítulo se centra en las probables rutas de intercambio y redes de tributo por las cuales pudo haber circulado el jade desde su lugar de origen hasta la capital tenochca. Al mismo tiempo, se intenta determinar si estos objetos transitaban como materia prima o como bienes ya manufacturados.

En el capítulo VII se discuten los resultados obtenidos en la investigación

El octavo capítulo presenta las conclusiones a las que nos han llevado los resultados de la investigación.

En el Anexo 1 se describen las características morfológicas y funcionales de cada una de las piezas en relación a la tipología establecida.

El Anexo 2 se presenta la relación de los valores colorimétricos en términos coloquiales y los sistematizados con la tabla Munsell de rocas, en cada uno de los 305 objetos que conforman la colección estudiada.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

Desde su redescubrimiento en 1978, los vestigios del antiguo recinto sagrado del Templo Mayor de Tenochtitlan han revelado, a través de diversos proyectos de excavación, una gran cantidad de materiales arqueológicos de uso ceremonial en más de dos centenares de ofrendas distribuidas sobre diferentes etapas constructivas del antiguo *Huey Teocalli*.

Este espacio sagrado fue el corazón del poder tenochca, dónde confluían las bases económicas y políticas de la sociedad mexica, alegóricamente representadas bajo la figura de sus dos principales patronos: Huitzilopochtli y Tláloc (Matos, 1985: 800; 1987: 25). El soporte económico consistía en una producción agrícola y artesanal propia y en tributos pagados por otros pueblos (Matos, 1999: 13) determinando, consecuentemente, varios aspectos relativos a la elaboración de bienes a través de relaciones internas y externas que Matos denomina un "modo de producción tributario" (*Ibid*). Aunque no podemos dejar de lado la obtención de cierta cantidad de bienes gracias a regalos hechos por socios políticos y la nobleza provincial.

A partir de lo anterior y con base en estudios de carácter estético (Olmedo y González, 1986a; Matos, 1988: 88-114; Urueta, 1990), se consideró que aquellos objetos manufacturados con materias primas foráneas o con estilos o tradiciones ajenos a los mexicas pertenecían a pueblos cronológicamente anteriores o contemporáneos a Tenochtitlan (Matos, 2005: 64-69). Naturalmente, una aproximación fundamentada exclusivamente en características morfológicas plantea serios problemas dado que ello no es prueba irrefutable de que una determinada pieza arqueológica pertenezca a tal o cual sociedad o cultura sólo porque ésta presenta rasgos "similares". Existen varios factores posibles que nos pueden llevar a ese error de discernimiento, por ejemplo, que ciertos elementos estilísticos del objeto tuvieran cierta continuidad en el tiempo o que fueran copias elaboradas bajo otros estándares tecnológicos. El problema es aún más complejo cuando las colecciones arqueológicas corresponden a piezas que no presentan los indicadores estilísticos que permitan afiliarlos a una región o cultura y cuya morfología sólo puede ser descrita en términos geométricos y de proporción, tal como ocurre en el caso de cuentas, pendientes, orejeras, etcétera.

En este sentido, surgió la necesidad de establecer nuevos parámetros que con los que se pudiera determinar la filiación de los materiales no sólo por su morfología sino también por los procesos y las técnicas con las que fueron manufacturados. Una primera aproximación al estudio de la tecnología de la lapidaria en México fue el de Lorena Mirambell (1968), quien propuso una tipología y los posibles procesos de manufactura de objetos lapidarios; no obstante, falto contrastar su propuesta por medio de la experimentación. Lograr entender cuáles fueron los medios y las formas de elaborar objetos así como la obtención de la materia prima, fue posible a través de la arqueología experimental, del análisis tecnológico y la procedencia de los minerales. La primera de estas investigaciones fue, sin duda, la realizada por Adrián Velázquez (2004; 2007: 183-186) con los objetos de concha recuperados en las ofrendas del Templo Mayor. El aporte de este tipo de estudios permitió no sólo distinguir diferentes esferas de producción y consumo al interior de la capital tenochca, también identificó una variedad de tradiciones tecnológicas tanto locales como foráneas.

Por su parte, a través del proyecto "Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo" junto con el Taller de Arqueología Experimental en Lapidaria, Emiliano Melgar (2004, 2011a; Melgar y Solis, 2005) retomó la metodología establecida por Velázquez y la empleó para el estudio de los objetos lapidarios, no sólo del Templo Mayor sino de Mesoamérica en general, con la finalidad de conocer, caracterizar, delimitar y distinguir los distintos estilos tecnológicos que se desarrollaron en esta macroárea cultural (Melgar, 2011a).

Respecto al Templo Mayor, el principal problema consiste en que la mayor parte de las piezas arqueológicas fueron elaboradas con materiales foráneos, es decir, que no se podían obtener dentro de la cuenca de México (Melgar, 2004: 9). Consecuentemente, se asumió por mucho tiempo que la procedencia de determinada pieza debía corresponder al yacimiento de la materia prima o, según los parámetros estilísticos, a determinada cultura. Así, las piezas del recinto sagrado de Tenochtitlan que compartían similitudes morfológicas con los estilos denominados: "Olmeca", "Mezcala", "Teotihuacano" y "Mixteco" (Urueta, 1990; López Luján, 1989; Melgar, 2011b y 2012a: 182), se consideraron como productos provenientes de aquellas culturas y su obtención era fruto del tributo o el intercambio (Reyna, 2006: 232; Melgar, 2004).

No obstante, la metodología empleada por ambos investigadores permitió distinguir una diversidad de tradiciones y estilos tecnológicos a través de diferencias y similitudes visibles en

las huellas de manufactura y la morfología de los objetos (Velázquez, 2004, 2007; Velázquez y Melgar, 2011; Melgar, 2010; Melgar y Solis, 2005). Dichas divergencias y semejanzas indican que la tecnología es una construcción social que refleja los niveles de organización social como, por ejemplo, los principios de organización política, económica, ideológica y simbólica (Pfaffenberger, 1988: 241; Gosselain, 1992: 580, Melgar, 2011a). De hecho, se pueden considerar a las técnicas de producción como una expresión de estilo (Lechtman, 1975: 6-7).

En este sentido, la definición de un estilo mexica puede ser realizada a través de las huellas de manufactura y la estandarización de las mismas. Si relacionamos lo anterior al hecho de que las representaciones del *Huey Teocalli* están iconográficamente relacionadas con las divinidades del Altiplano y sus elementos asociados, se deprende que la producción de los bienes destinados a las actividades religiosas estaba bajo el control del estamento de poder tenochca (Matos, 1985: 800; 1988; Umberger, 2007: 166 y 175).

Es importante resaltar que en este estudio no se incluyen los objetos procedentes de las ofrendas asociadas al monolito de Tlaltecuhtli, descubierto originalmente por Álvaro Barrera, ni las recientemente intervenidas por el Dr. López Lujan.

1.2. Problemática

Si bien los estudios tecnológicos y de procedencia son todavía escasos, el campo de este tipo de investigación es considerablemente amplio si tomamos en cuenta la diversidad de materiales arqueológicos existentes y sus respectivos contextos históricos, geográficos y culturales; sin perder de vista, además, la variabilidad artefactual desde la perspectiva de las estamentos sociales y la carga idiosincrática de aquellos pueblos que las produjeron y/o consumieron.

El Templo Mayor de Tenochtitlan es, sin duda, un claro ejemplo de esto porque concentra una gran cantidad de objetos suntuarios para la oblación, hechos con una amplia gama de materias primas y con estilos diversos, aparentemente foráneos (Matos, 1988: 114). Ejemplo de ello es la jadeíta, material que se estudiará en la presente investigación y cuyo problema fundamental reside en la poca cantidad de estudios que abordan las técnicas de manufactura empleadas en artefactos elaborados con dicho mineral (Melgar *et al*., 2013: 139; Melgar y Andrieu, 2016b). Aunado a esto, se han localizado muy pocos talleres en contexto arqueológico con la cuales se pueda reconstruir el proceso productivo de los objetos en jadeíta y que den

testimonio de dichas actividades como, por ejemplo, piezas en proceso, piezas terminadas, desechos y las herramientas empleadas para su elaboración. En el valle del Río Motagua, en Guatemala, se han localizado muchos sitios con evidencias de producción (Feldman *et al*., 1975; Walters, 1981; Callejas, 2008; Rochette, 2009a, 2009b; Rochette y Pellecer, 2008). En contraste, se han encontrado talleres de producción de piezas de jadeíta únicamente en tres sitios mayas fuera de esa región: Cancuen, en el Petén Guatemalteco, Copán, en Honduras y Calakmul en el estado de Campeche (Folan *et al*., 2001; Kovacevich, 2007; Kovacevich *et al*., 2005; Melgar *et al*., 2013: 141), mientras que en el Altiplano Central sólo se cuenta con el sitio de Nativitas, en Tlaxcala (Hirth, *et al*. 2009). Para el caso específico del Templo Mayor, todavía no se han encontrado talleres, sin embargo, aunque esto no nos permite contar con las evidencias directas de los procesos productivos, la arqueología experimental y los análisis tecnológicos permiten paliar esta carencia al comparar los resultados de las huellas de manufactura en laboratorio con las de las piezas arqueológicas.

Acerca de la colección que se analiza en el presente estudio, destacan aquellas piezas de lapidaria con atributos estilísticos "mayas". Dichos objetos están sujetos a la misma problemática que aquellos considerados "Olmeca", "Mezcala", "Mixteco"…y falta definir si corresponden a piezas elaboradas en el área Maya, lo cual permitiría inferir si fueron traídas desde aquella región, o bien, son piezas que fueron manufacturadas bajo estándares y criterios tecnológicos e ideológicos tenochcas (Velázquez, 2004: 3; Velázquez y Melgar, 2006: 534).

Otro problema relacionado con la identificación de las piezas a través de atributos morfológicos, es que existe un importante número de objetos a los que no existe posibilidad de asignarles algún estilo en particular y, por lo general, sólo pueden ser definidas formalmente por medio de parámetros geométricos. Es necesario, entonces, establecer una tipología que esté respaldada por dos parámetros:

a) El morfológico, partiendo del tipo de industria lítica, hasta los rasgos formales generales y particulares de cada pieza,

b) El tecnológico, ordenando las variaciones en los tipos de modificación (desgastes, acabados, perforaciones, horadaciones incisiones, cortes, acanaladuras…) que revelan aspectos sobre las formas en que fueron manufacturados los objetos. Con ello, se podrá establecer si las

piezas pertenecen a tradiciones o esferas tecnológicas locales o foráneas determinando, además, variaciones en las mismas según las formas, la materia prima y a través del tiempo.

Por último, habiendo establecido la manufactura de los objetos se indagarán las rutas que tomaron para llegar a la capital tenochca. Con base que en los documentos de tributos, dónde se representan las cargas bajo la forma de sartales de cuentas, Thouvenot (1982: 177-178) sugería que la jadeíta llegaba a Tenochtitlan bajo la forma de materia prima y, en el caso de los jades obtenidos por medio del tributo, llegaban como objetos semi-trabajados o preformas. Sin embargo, si el análisis tecnológico muestra que los objetos de jadeíta del Templo Mayor fueron elaborados en regiones foráneas, entonces este bien de lujo llegaba a la capital tenochca como un producto terminado. Sin importar las formas cómo pudo haber llegado este mineral, las probables rutas potenciales de intercambio tuvieron que ser las mismas.

A partir de los planteamientos anteriores se establecen los objetivos de la presente investigación.

1.3. Objetivos

El objetivo central de la investigación es el de discernir si todos los objetos elaborados en jadeíta "verde imperial" fueron producidos bajo los estándares tecnológicos impuestos por el poder tenochca o, si por el contrario, son de manufactura maya como se constató en un estudio previo realizado a 20 objetos (Melgar y Solís, 2016: 84).

Con la finalidad de alcanzar el objetivo principal se abordarán los siguientes objetivos secundarios:

- Identificar cuál fue el "estilo" o "tradición" tecnológica maya y determinar cuál de los dos conceptos es el más apropiado para definir la colección de objetos de jadeíta verde recuperados en el Templo Mayor de Tenochtitlan.

- Proponer una primera aproximación en la identificación de la jadeíta desde el nivel macroscópico (a simple vista y UVF) y complementarla con análisis arqueométricos tradicionales (EDS y Micro Raman).

- Con base en el punto anterior, determinar si los objetos que conforman la muestra pertenecen efectivamente a jadeítas y cuáles fueron, entonces, las posibles formas de obtención de este mineral.
- Proponer una tipología para piezas que podrían denominarse como "geométricas", es decir, aquellas que no pertenecen a una categoría definible a "simple vista" como, por ejemplo, atributos estilísticos concretos, sus formas, sus patrones tecnológicos o su materia prima.
- Caracterizar las huellas de manufactura de la lapidaria en jadeíta "verde imperial" del Templo Mayor.
- Deducir el lugar de elaboración de los objetos a través de las diferencias y similitudes con las huellas de trabajo. Al comparar los objetos del *Huey Teocalli* con objetos provenientes del área Maya u colecciones mexicas previamente estudiados, será posible sustentar si pertenecen a aquella región o son, en realidad, piezas hechas en Tenochtitlan.
- Con ayuda de la arqueología experimental y el análisis de huellas de manufactura, reconstruir la cadena de operación (Leroi-Gouhan, 1943, Lemonnier, 1986) identificando las técnicas de manufactura, para establecer así su proceso de producción.
- Determinar de qué forma el aparato político tenochca ejerció el control en la obtención de las materias primas, los objetos manufacturados, la producción, distribución y consumo de estos objetos de lapidaria.

1.4. Hipótesis

La jadeíta verde imperial fue un mineral muy apreciado por distintas culturas mesoamericanas pero acaparado, por lo general, por los estamentos de poder; sin embargo, en la cuenca de México esta materia prima foránea debía ser traída desde la región del Motagua en Guatemala por diversas vías. En este sentido, los objetos manufacturados con este mineral se consideraban bienes de prestigio por su rareza, sus colores exóticos, por ser de uso exclusivo de las élites y porque requerían una importante inversión de trabajo (Appadurai, 1991: 200; Rochette, 2007). Con base en lo anterior, surge la necesidad de definir el grado de control que tenía Tenochtitlan

sobre este bien precioso, tanto en su obtención como en la manufactura de los objetos que fueron depositados en las ofrendas del recinto sagrado.

- Tomando en cuenta que la distribución de los objetos en jadeíta están integradas a un contexto ceremonial fuertemente controlado por el estamento gobernante y sacerdotal de la sociedad mexica, cabe esperar una estandarización a nivel tecnológico y de los procesos productivos.
- Si la caracterización de las huellas de manufactura en los artefactos nos permiten determinar la tecnología empleada e identificar estilos o tradiciones en la lapidaria, entonces será posible distinguir cuáles piezas son de producción tenochca y cuáles foráneas.
- Tomando en cuenta que la jadeíta verde es casi inexistente en otros espacios del recinto sagrado de Tenochtitlan como, por ejemplo, los edificios aledaños (véase Solis, 2015), y en el caso de que los materiales presentaran un "estilo tenochca" según la homogeneidad en las materias primas, las herramientas y los procesos de manufactura, se podría inferir que existió un control centralizado sobre los espacios de producción ubicados en los talleres palaciegos para proveer exclusivamente al *Huey Teocalli* con este tipo de objetos.
- Aquellas piezas que por su materia prima y/o morfología se contemplen como pertenecientes a un estilo foráneo y coincidan tecnológicamente con las culturas a las que se les atribuye, entonces cabe la posibilidad de que hayan sido manufacturadas por artesanos de dichas regiones. En caso contrario, significaría que dichos objetos son imitaciones.
- Si los objetos en jadeíta verde presentan en su mayoría un estilo tecnológico maya, es probable que exista uno o varios factores, por determinar, que estén restringiendo el abastecimiento de esta materia prima en bruto hacia la Cuenca de México.

1.5. Metodología

Para alcanzar los objetivos y resolver la problemática de la presente investigación, se estableció la metodología que a continuación se describe:

a) Se realizó una búsqueda bibliográfica respecto a los distintos temas abordados a lo largo de este trabajo, lo cuales comprenden el uso del estilo en arqueología y el empleo del estilo

y la tradición en los estudios tecnológicos; la producción especializada en las actividades artesanales, el tributo y comercio (capítulo VI), la producción de jadeíta en el área Maya (capítulo IV), y el análisis tecnológico de la lapidaria maya y mexica (capítulo V).

b) Se seleccionó una muestra representativa del material arqueológico tomando como parámetro la jadeíta con tonalidades verdes intensas, abarcando todas las temporalidades (etapas constructivas); la variedad tipológica, basada en categorías previamente establecidas para la lapidaria general (Mirambell, 1968) y en materiales del Templo Mayor de Tenochtitlan (Matos, 1988; Velázquez, 1999; Melgar, 2014; Solís, 2015; véase capítulo V y VII). Asimismo, se tomó en cuenta el estado de conservación de las piezas, de tal modo que no afectara su deterioro en los análisis. Cabe aclarar que casi la totalidad de las piezas se encontraron en condiciones prístinas.

c) Los análisis de composición química y mineralógica (véase capítulo II) comprendieron cuatro técnicas:

- El análisis con Fluorescencia de luz Ultravioleta con onda larga (365nm) y onda corta (250nm) en cuarto oscuro. El fin de esta técnica fue el de valorar, desde un parámetro visual, las diferencias de las impurezas propias de cada jadeíta arqueológica al fluorescer u opacarse ciertas partes de las piedras con distintas tonalidades.
- Espectroscopía Micro-Raman. Con esta técnica no destructiva fue posible determinar la presencia de un mineral, o compuesto en general, gracias a la interacción de las muestras arqueológicas y geológicas con un haz de láser rojo (de 785 nm), efecto que produce espectros vibracionales a partir de una respuesta luminosa característica de los que materiales que integran la región analizada (Melgar *et al*., 2012c: 332; Monterrosa y Melgar, 2017: 906-907). El estudio se realizó con la ayuda de la Mtra. Cristina Zorrilla técnico-académica encargada del Laboratorio de Materiales Avanzados del Instituto de Física de la UNAM.
- EDS. Esta técnica no destructiva se encuentra acoplada el Microscopio electrónico de Barrido y permite obtener espectros de composición elemental al bombardear la muestra con electrones. Dichos espectros representan el conteo estadístico de los elementos presentes en la muestra en un determinado tiempo de exposición, lo que significa que entre más tiempo se expone el espécimen, más acertado es el porcentaje de los elementos presentes.

d) El análisis tecnológico (véase capítulo VI), tuvo como propósito establecer cuáles fueron las herramientas empleadas para la elaboración de los diferentes objetos lapidarios en jadeíta del Templo Mayor así como los procesos de producción. Para ello se estableció un protocolo que comprende dos etapas:

- La arqueología experimental. A través del taller de lapidaria desarrollado en el marco del proyecto "La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas", dirigido por el Dr. Emiliano Melgar, se reprodujeron las modificaciones (desgastes, cortes, incisiones, perforaciones, acabados) presentes en la lapidaria arqueológica. Los resultados esperados partieron del supuesto denominado *criterio uniformista*, el cual asume que el empleo de una herramienta particular, elaborada en un material concreto y manejada de una manera específica y bajo ciertas condiciones dejará rasgos característicos y diferenciables entre sí (Binford, 1991: 22; Velázquez, 1994: 7; Melgar, 2014: 16). Las huellas experimentales fueron comparadas con las arqueológicas en la segunda etapa.
- La microscopía. La observación de las modificaciones se realizó desde el nivel macroscópico (a simple vista) y el uso de un microscopio estereoscópico a 10x y 30x, para ver detalles con mayor aumento como la superficie, bordes y patrones de líneas. Sin duda, hasta el momento los mejores resultados se obtuvieron por medio de la Microscopía Electrónica de Barrido (Velázquez, 2004, 2007; Monterrosa y Melgar, 2017), con el que fue posible comparar las modificaciones experimentales y arqueológicas y determinar similitudes y/o diferencias en las herramientas empleadas así como el proceso de manufactura.

Los resultados obtenidos en cada fase de la metodología se sometieron a discusión (capítulo VII), desde los planteamientos teóricos, la aproximación de la jadeíta como mineral y como *chalchihuitl*, los talleres lapidarios mayas, el análisis tecnológico y la aproximación a las formas de obtención de este preciado mineral según los documentos históricos. Finalmente, se resumieron las ideas principales a modo de conclusión (capítulo VIII).

1.6. Planteamientos teóricos

El presente apartado tiene la finalidad de alcanzar una noción del estilo que permita entender el universo de los materiales estudiados, abarcando una perspectiva formal y tecnológica que nos brinden herramientas teóricas para determinar la filiación cultural de los objetos de jadeíta de las ofrendas del Templo Mayor.

a) Hacia una noción del estilo en objetos sin iconografía

El estilo es un concepto cardinal para el presente estudio ya que, prácticamente, no existe un trabajo que aborde el uso del estilo en cuentas que, cabe aclarar, son los objetos más abundantes de la colección. Lo que diferencia al estilo de la iconografía es que el primero trata las cualidades formales y el segundo la substancia del tema (Phillips, 2012: 16); son contenidos distintos pero interdependientes, especialmente cuando se realiza un análisis iconográfico ya que la imagen es gobernada por cánones estilísticos (Knight, 2014: 229). Sin embargo, cuando nos referimos a objetos sin iconografía, hacemos énfasis en objetos que no tienen señas o estilos aparentes que permitan asignar una pertenencia cultural o cronológica. En este sentido, caracterizar el estilo en objetos geométricos, con formas no definidas o sin elementos iconográficos diagnósticos, es decir, sin características estéticas culturalmente reconocibles, es una labor compleja desde la perspectiva visual que, partiendo de nuestras hipótesis, sólo es posible a través del análisis tecnológico. Bajo esta premisa, es esencial alcanzar una concepción clara del estilo que abarque las esferas formales y tecnológicas.

No se pretende discutir los diferentes enfoques que han abordado el estudio estilístico en la arqueología ya que, aunque es una temática ampliamente estudiada, la mayoría de ellas tienen perspectivas muy variadas (Conkey, 1990: 6). Todas ellas suelen abordar el problema del estilo con base en distintas problemáticas históricas y sociales específicas como, por ejemplo, el desarrollo evolutivo del estilo (McGuire, 1981), los aspectos formales/funcionales (Wobst, 1977; Wiessner, 1983), lo étnico (Sackett, 1982, 1990), lo ideológico (Wobst, 1977) y lo tecnológico. No obstante, esas vertientes teóricas no alcanzan a delinear claramente sus condiciones ni los límites de su aplicación ya que cada una aborda solamente un grupo de agentes que determinan el estilo material (Carr, 1995: 152). Frente a tantas corrientes, el estilo se convirtió en un concepto limitante para el estudio de la cultura material y el comportamiento humano (Conkey, 1990: 7);

razón por la cual la arqueología no ha podido alcanzar, hasta el día de hoy, una noción unificada del concepto de estilo; aunque, desde algunos años, ha habido algunos intentos (cfr. Runcio, 2007).

No obstante, a pesar de contar con un amplio universo, es posible retomar algunas de las ideas propuestas y manejarlas de forma que sea posible entender qué es el estilo y cómo puede ser aplicado dicho en el estudio de los objetos de jadeíta. Como mencionábamos en líneas anteriores, la finalidad de esta aproximación pretende sustentar nuestra hipótesis acerca de que la caracterización de las huellas de manufactura (por medio de la arqueología experimental y la microscopía electrónica de barrido) nos permite entender la tecnología empleada e identificar estilos o tradiciones tecnológicas en la lapidaria prehispánica.

Dado que la tecnología será el parámetro más consistente para definir el estilo en el tipo de objetos que conforman la colección[1], se buscará definir, en última instancia, el estilo tecnológico y la tradición tecnológica con la finalidad de determinar el tipo de integración estilística y tecnológica a la que pertenecen. Lo anterior es perentorio si consideramos que en el Templo Mayor de Tenochtitlan fueron depositados materiales tanto locales como de procedencia cultural y cronológica diversa.

b) El estilo como medio de ordenamiento del registro arqueológico

El estilo es un concepto cargado de muchos significados que deben su origen al hecho de que se puede aplicar a cualquier tipo de actividad humana (Pérez-Dolz, 1953: 8; Hodder, 1990: 45); por lo tanto, es un dato antropológico inherente a todas las prácticas humanas.[2] El estilo es la expresión más evidente de la cultura que lo produce y es un medio a través del cual se manifiestan de forma material y espiritual los ideales (Pérez-Dolz, 1953: 11-12) de determinada cultura, sociedad o grupo.

[1] Cabe señalar que, además de piezas geométricas o sin formas definidas, en el Templo Mayor de Tenochtitlan existen objetos presentan un variado abanico estilos pertenecientes a diversos periodos y culturas (olmeca, teotihuacano, mezcala, mixteco, etcétera).

[2] Aunque Hodder (1990: 50) afirma que todo está compuesto por una forma que conlleva a un estilo, hay que enfatizar que el estilo es sólo una construcción social y sólo debe hacer referencia a creaciones culturales. En este sentido, no podemos hablar de estilo en la naturaleza, como por ejemplo estilos de montañas o árboles, ya que no existe el estilo como tal, en realidad es una cualidad concebida o una construcción autoconsciente del observador.

Dado que la cultura es un universo muy vasto, el estilo se convirtió en un instrumento analítico de la arqueología que sirvió de puente entre el comportamiento humano y las evidencias materiales (Runcio, 2007: 18). Por tal motivo fue divergiendo en distintas definiciones acordes al objeto de estudio de cada investigador (Umberger, 2007: 167). No obstante, el principio básico de este concepto[3] sigue siendo el mismo al momento de ser aplicado a las evidencias arqueológicas, porque permite ordenar su variabilidad y establecer categorías o "conjuntos de objetos semejantes que comparten una serie de rasgos recurrentes o regulares en sus atributos formales diferenciándose de otros" (Conkey, 1990: 5; Hodder, 1990: 48; Runcio, 2007: 19; Phillips, 2012: 16). Esto significa que la realización de un análisis tipológico es el primer paso para determinar estilos, establecer secuencias espacio-temporales, cronologías y grupos sociales (Carr y Neitzel, 1995: 8) que sirven de instrumento para el ordenamiento cronológico y espacial con el cual es posible realizar el vínculo entre estilo y cultura (Runcio, 2007: 19).

A través del estilo es posible establecer, además, secuencias culturales o estilísticas que permiten arreglar de forma cronológica representaciones visuales o imágenes, esto nos lleva a contar con unidades analíticas sincrónicas que dan la estructura en que se pueden capturar las relaciones locales (estilo) y/o regionales (horizonte de estilo o tradición),[4] entre las imágenes y sus referentes (Knight, 2013: 232). En objetos que poseen rasgos claramente reconocibles a una determinada cultura resulta sumamente importante comprender las convenciones estilísticas (Knight, 2013: 230) con la finalidad de saber qué grupo hizo qué objetos. Sin embargo, como se mencionó en la problemática, esta aproximación es insuficiente puesto que puede inducir al error al no tener elementos que permitan aseverar el origen de la manufactura de los objetos. Incluso en artefactos hechos con un mismo estilo tienden a variar en menor o mayor grado ya que no es posible reproducir la misma forma todo el tiempo, es por eso que los atributos estudiados en una descripción estilística no deben ser considerados idénticos sino similares (Davies, 1990:20).

Este ordenamiento "estático" de las evidencias arqueológicas no es suficiente para explicar las dinámicas sociales y tecnológicas que dan vida al estilo en las sociedades pretéritas

[3] Esta aproximación elemental fue moneda corriente del culturalismo histórico pues todo el registro arqueológico era descrito en términos de estilo (Conkey, 1990: 5), lo que permitía para establecer secuencias culturales antes de la llegada de la Nueva Arqueología. Aunque cabe reflexionar si esta forma de abordar los materiales arqueológicos no es un fenómeno todavía vigente en la metodología de un gran número de arqueólogos (Conkey, 1990: 8).

[4] En contraposición al estilo, la tradición es un fenómeno que se extiende mucho más a través del tiempo y el espacio. Más adelante se abordan los conceptos de tradición y horizonte tecnológico en el análisis tecnológico.

pues falta el elemento interpretativo de dichas evidencias. Asimismo, si pretendemos asignar una pertenencia cultural a un estilo determinado, hace falta entonces definir cuáles son las dinámicas que hacen de ese estilo un elemento de identidad característico a determinado grupo o cultura.

c) El estilo como elección y comportamiento cultural

La denominada variación isocréstica desarrollada por Sackett (1982) aborda las dinámicas que vinculan la función y el estilo atribuidos por las sociedades que los produjeron y consumieron. El aporte principal de esta corriente es que considera al estilo como un valor complementario de la forma (Sackett, 1982: 68) y presupone que todo objeto está hecho con la forma apropiada a la función a la que está destinado, aunque existan muchas otras alternativas formales para la misma función.

Los conocimientos, las decisiones y las prácticas humanas, como la tecnología y las técnicas, son las que guían los sistemas de comportamiento (procesos tecnológicos) y éstas pueden realizarse empleando varias alternativas, lo que explica la variabilidad de la cultura material y el estilo tecnológico (Stark, 1998: 6).

En este sentido, es muy poco probable que artesanos de dos culturas no relacionadas elijan los mismos parámetros, ya que la toma de decisiones depende de las prácticas tecnológicas con las que proyectan la pertenencia a sus respectivos grupos sociales, siendo dicha variación lo que se percibe como estilo (Sackett, 1982: 72-73, 1990: 33). Si los artesanos pertenecen a la misma sociedad, sus objetos tenderán a manejar estilos parecidos ya que los modos de hacer las cosas son conductas arraigadas y socialmente transmitidas (McGuire, 1981: 15; Sackett, 1982: 74) y este precisamente es el mecanismo que norma el estilo (Conkey, 1990:13). En consecuencia, con la forma de elaborar objetos y atribuyéndoles detalles estilísticos, un grupo social puede expresar una originalidad formal o tecnológica (Leroi-Gourhan, 1943: 6-39) que responden a elecciones particulares comprendidas en un tiempo y espacio determinado, que pueden ser considerados como elementos históricamente diagnósticos y, por lo tanto, indicadores de etnicidad (Runcio, 2007: 21-22), de un grupo determinado o una cultura.

Lo anterior se refuerza si se considera que el estilo es una forma activa de los objetos, cuya función es la de reforzar la solidaridad y los términos de los grupos sociales (McGuire, 1981: 15). Naturalmente, delimitar unidades sociales en el registro arqueológico no es una tarea

sencilla si tomamos en cuenta la complejidad de la distribución étnica y social, en particular en el caso mesoamericano, pero no son entidades necesariamente continuas e integradas (Conkey, 1990:11; Davis, 1990).

d) El estilo como medio de comunicación y codificación social

Si el estilo es el resultado de decisiones que caracterizan formas de conducta social, esto significa que de él desprenden significados tanto en el seno grupal como hacia el exterior de él y esa es su función social. Como veremos en los siguientes apartados, el estilo juega un papel importante en la transmisión social de información, tanto para establecer límites sociales como de los conocimientos técnicos indispensables para el desarrollo de las actividades productivas.

Para Wobst (1977) y su teoría del *intercambio de información*, los artefactos son un medio a través del cual se emite información codificada de la identidad social o personal como la "pertenencia a un grupo social, estatus, riqueza, creencias religiosas e ideología" (Runcio, 2007: 22) y esto sólo es posible gracias a los procesos de producción que involucran el intercambio de energía y materia necesarios para darle forma al objeto (Wobst, 1977: 320-321); que no son más que un medio para el fin social.

Bajo esa dinámica, debe existir una distancia social dónde los mensajes adquieren mayor valor cuando el receptor no forma parte de la esfera social del emisor (Wobst, 1977: 323-324), del mismo modo en que una materia prima se vuelve exótica por su rareza y su origen distante. Asimismo, el valor y la distancia del mensaje son también marcados por los costos de producción del artefacto (Wobst, 1977: 323) así como los atributos físicos del objeto que pueden incluir su relativa rareza, aspecto, durabilidad o tenacidad y su capacidad de preservación a través del tiempo y los atributos culturales que comprenden la utilidad material o social, control restringido en el uso y posesión del material, su capacidad de ser trabajado y su valor estético como objeto terminado y, sin duda el aspecto más importante, las habilidades especializadas, el uso de una tecnología específica y la inversión de tiempo para la elaboración del objeto (Berdan, 1992: 293). De manera general, los objetos más elaborados y/o con elementos iconográficos, o bien, con materias primas exóticas tenderán a estar bajo el control de los grupos de poder y emitirán información exclusiva de dicho estamento social.

Cabe señalar que no toda presencia de estilo en un objeto implica necesariamente la transmisión de un mensaje, por ejemplo, cuando sus atributos estilísticos responden a factores relacionados con la funcionalidad del objeto (Wiessner, 1983: 273; Conkey, 1990:11).

Como señala Wobst, los mensajes estilísticos tienen dos funciones: ser vistos e integrar grupos sociales al controlar los individuos en sus respectivas esferas de interacción ya que, a través del contenido de los mensajes imbuidos en la cultura material, cada miembro del grupo interpreta la cercanía de otro individuo y se suscribe a las normas de comportamiento de ese grupo (Wobst, 1977: 327). Con base en lo anterior, la arqueología se apoya del supuesto de que la forma estilística debe de coincidir con márgenes sociales o culturales (Wobst, 1977: 328).

En este sentido, el estilo puede ser un símbolo de estatus cuyo fin es el de transmitir un determinado tipo de información que tiene que ver con la pertenencia a una jerarquía social a la cual no pueden acceder los estamentos más bajos (Neitzel, 1995: 396). El punto anterior es un aspecto fundamental porque, cuanto más compleja y densa es la sociedad, el estilo se manifiesta como un medio cada vez más efectivo de diferenciación social (Neitzel, 1995:396). De hecho, en los símbolos visuales recae un papel importante en sociedades "sin escritura" (Morris, 1995: 420) porque no son solamente elementos estilísticos que pretenden diferenciar socialmente a grupos sociales, sino que poseen mensajes exclusivamente dirigidos a estamentos específicos (Plog, 1995: 370), en especial la élite, quien detenta los conocimientos "místicos" y los estrechos vínculos con fuerzas sobrenaturales.

El estilo es un estratégico mecanismo social que confiere poder ya que, además de ser un elemento creador, permite establecer tanto las relaciones sociales como la ideología congruente con los valores de la clase gobernante, permitiendo a ésta última normar las formas de hacer las cosas y su significado (Hodder, 1990:46). En consecuencia, a través del estilo se regulan los patrones conductuales en el seno social que influencian a la gente a través de las formas, las decoraciones (Gosden, 2005: 197), la materia prima y las formas de producción.

Los objetos con estilos que transmiten mensajes de poder, de alto estatus o relaciones especiales con fuerzas sobrenaturales tenderán a ser más frecuentes en espacios controlados por la élite (Neitzel, 1995: 397). Tal es el caso del *Huey Teocalli* de Tenochtitlan, cuyas oblaciones estuvieron bajo el control exclusivo del aparato de poder y fuera de la vista de la población general. En este caso los mensajes estilísticos no tienen como destinatario a otros grupos sociales,

sino las deidades, por lo que aquellos mensajes buscan objetivar religiosa y políticamente (Wobst, 1977: 324) a los estamentos poderosos frente a sus patronos.

Es cierto que todo objeto emana un significado o un mensaje, pero ¿Hasta qué grado es importante el mensaje de un objeto tan común como, por ejemplo, una cuenta? Considero que sólo el contexto arqueológico nos da pistas para responder esta pregunta pues es la única manera de sustentar cualquier interpretación (Hodder, 1982; Morris, 1995: 419) ya que permite aproximarnos a los patrones sistemáticos del material y sus contextos de uso y, en consecuencia, inferir situaciones sociales y políticas (Earle, 1990: 74).

Por ejemplo, sabemos gracias a las evidencias arqueológicas, que las cuentas de jadeíta son objetos que pueden ser encontrados en diversos contextos y diferentes estamentos sociales,[5] especialmente las variedades verdes más brillantes; sin embargo, el mensaje variará porque unas cuentas depositadas en ofrendas no contienen la misma carga de información que aquellas depositadas en un contexto funerario.

Esta postura atribuye capacidad de emitir información a la forma del objeto y, por lo tanto queda sólo en la dimensión visual y no considera aspectos que, a simple vista, no son visibles como la tecnología, que es una fuente de estilo. De hecho, la morfología de la mayoría de los objetos encontrados en contexto arqueológico manifiestan las actividades de quienes los usan, más que de la identidad social (Barton, 1997: 144) o cultural de los artesanos que los produjeron. Este aspecto es importante porque nos lleva a considerar la necesidad de desarrollar otra aproximación al estilo, que permita contar con elementos más certeros para asignar filiaciones culturales o tradiciones estilísticas.

[5] Véase capítulo IV.

e) De lo visible a lo invisible. Evidencias del estilo en la tecnología: las huellas de manufactura

Queda claro que el estilo es una construcción social y cultural cuyo alcance rebasa las fronteras de lo material hasta abarcar aspectos tan específicos como las decisiones, el comportamiento social y otorgando poder a quienes lo portan y a los estamentos que dictan sus normas. Sin embargo, identificar físicamente los atributos que originan el estilo en la cultura material no siempre es sencillo y, en no pocas ocasiones, engañoso, provocando errores de interpretación.

Un ejemplo de ello consiste en determinar la filiación cultural de una pieza con características estilísticas visualmente evidentes pero que no deben ser confundidos con rasgos diagnósticos. La asignación de objetos a una cultura únicamente por sus atributos estilísticos aparentes es un error metodológico frecuente en la arqueología ante la falta de herramientas que permitan discernir entre objetos *homólogos* y objetos *homomorfos* (O´Brien y Leonard, 2001: 5). Los objetos homólogos son aquellos que comparten un origen común y, por lo tanto, atributos similares en estructura mientras que los homomorfos poseen atributos formales similares pero son estructuralmente distintos y se diferenciarían de las primeras por factores históricos de convergencia y no por un origen compartido (*ibid*). En este sentido, existe un abuso por parte de los investigadores al momento de definir los procesos que definen la influencia de un estilo sobre otro, la cual, según Bruneau y Balut (1997: 142), depende de tres condiciones: su similitud en un aspecto u otro, la anterioridad de uno sobre todo y un vector de intercambio entre ambos. No obstante, en la arqueología es difícil tener por seguras los dos últimas por lo que lo más prudente es tomar en cuenta únicamente la relación de *isotecnia* o "similitud técnica" (*ibid*).

La frontera entre lo idéntico y lo similar es uno de los problemas más significativos al momento de asignar una filiación cultural en determinados objetos y, quizás, el más revelador al momento de establecer secuencias culturales y cronológicas. ¿Dónde se sitúa, por ejemplo, la frontera entre lo olmeca y lo olmecoide, lo teotihuacano y lo teotihuacanoide o, en el caso del Templo Mayor, las diferencias entre un penate mixteco y uno mexica o entre diversos objetos de jadeíta? Los parámetros de similitud/diferencia no son suficientes para poder discernir con certeza entre estilos originales y copias locales (Davies, 1990:20) ya que forman parte del componente interpretativo y evaluativo del estilo (Hodder, 1995: 46) que dependen, en gran parte, de los juicios de valor del investigador.

Hasta ahora se ha hecho énfasis en el carácter complejo de discernir entre estilos locales y foráneos, sin embargo, cabe afirmar que sociedades complejas como la tenochca no eran sistemas aislados, y muchos de los objetos manufacturados provenían de regiones lejanas traídas no solo por conquistas, sino también como regalos o intercambios (Knight, 2013: 233), por lo que es de esperar encontrar estilos foráneos junto con estilo locales.

Por otro lado, aunque se puede considerar la variación formal visible como la que más se emplea para comunicar mensajes (Morris, 1995: 420), queda claro que el estilo no es una propiedad que deba de ser comprobada únicamente a través de atributos visibles y palpables ya que las formas de los artefactos aportan criterios que están sujetos al cambio (Gosselain, 1992: 583), afectando de la percepción e interpretación del observador (Davies, 1990: 21).

Sin embargo, cabe decir que las formas de un objeto son el resultado de un proceso productivo y son, a su vez, la materialización de la cultura es, decir, la transformación de ideas, valores, historias y mitos en un material; en realidad física (DeMarrais, 2005: 11).

Desde la perspectiva tecnológica el estilo técnico es una variación formal visible e invisible que resulta de decisiones individuales o de grupo acerca de las técnicas de elaboración (Morris, 1995:420) empleadas en la manufactura de diversos objetos. En este sentido, el uso de herramientas específicas es la manifestación física de un estilo o un modo de producción; sin embargo, las huellas dejadas por dichas herramientas son el testigo silencioso de dichas decisiones. Cabe añadir que la diversidad tecnológica y sus productos están sujetos a la variedad de valores y gestos humanos así como de los recursos naturales de una cultura a otra y de una época a otra pero más importante aún es que todo ello es una manifestación material de una elección para definir y sustentar la vida (Basalla, 1991: 28) de los grupos humanos que las emplean.

Dado que el estilo es algo que debe ser descubierto y escrito (Davies, 1990: 19), el análisis tecnológico constituye una opción viable para el discernimiento de las evidencias invisibles del estilo en objetos que provienen de diversos contextos y cuya filiación cultural es cuestionable. La afirmación anterior es particularmente acertada en el caso de la lapidaria, en particular cuando se aborda el tema de las huellas de manufactura, ya que estas son evidencias físicas de las marcas que dejan ciertas herramientas específicas en la materia prima al momento de ejecutar diversas técnicas para darle forma al objeto. Las herramientas y las técnicas

empleadas son formas particulares de elaborar objetos en un tiempo y lugar específicos (Sackett, 1986: 268-269; Velázquez, 2007a: 21) y, como aspectos culturales o sociales, son el resultado de decisiones y costumbres transmisibles de una generación a otra (Lemmonier, 1986: 154; Pfaffenberger, 1988: 241; Gosselain, 1992; Barton, 1997: 144-145). Bajo esa premisa se esperan encontrar patrones repetitivos que reflejen una cohesión social, llámese étnica o cultural así como geográfica o cronológica ya que la ejecución de cada acción facilita un proceso de producción ordenado y predecible (Childs, 1991: 335). El artesano tiene conocimientos y aptitudes que influyen en el proceso técnico, incluso si tiene ayudantes, existe una unificación de todas las decisiones y acciones que se manifiestan en un estilo tecnológico formalizado y específico que confiere información (Childs, 1991: 333).

Para Lenoir (1975: 48-49) el estilo está estrechamente vinculado con las actividades artesanales y no está contrapuesto a formas de estandarización ya que, dentro del proceso de elaboración de un objeto, puede existir la repetición secuencial de un cierto número de técnicas aprendidas y reproducidas sobre un gran número de ejemplares. De esta forma, el estilo se vuelve un sello o "marca de fábrica" que contiene originalidad y que puede ser la expresión de una cultura (Lenoir, 1975: 49) o de un grupo en particular. Para identificar un comportamiento tecnológico, este debe de ser interpretado respecto a su contexto cultural (Gosselain, 1992: 559) ya que ninguna cadena operativa es independiente de la sociedad que la produce (Lemmonier, 1986; Gosselain, 1992: 561). Hay que enfatizar que los aspectos técnicos no definen la tecnología ya que esta es fundamentalmente social e incluye conocimiento, significado (Pfaffenberger, 1988: 241; Sellet, 1993: 107) y decisiones.

Dichos aspectos sociales se pueden identificar a través del estudio de la *chaîne opératoire* o cadena operativa porque constituye una "contribución original a la solución de problemas" (Gosselain, 1992: 580) que enfrenta el artesano al transformar el material en formas específicas. En este sentido, la naturaleza de la tecnología no es la herramienta o el objeto terminados, sino el gesto operativo (Guchet, 2008: 6) porque explica las formas socialmente aceptadas y ejecutadas de forma consciente o inconsciente. Las propiedades estructurales de la materia prima genera restricciones que limitan el número de posibilidades del gesto operativo, lo que convierte a la herramienta como una respuesta a un problema preciso que se restringe a un limitado número de soluciones (Guchet, 2008: 6-7).

Leroi-Gouhan (1945: 44; 1964) desarrolló[6] el concepto de cadena operativa para su aplicación en la arqueología con la finalidad determinar las diferentes etapas del de manufactura de determinados objetos desde la obtención de las materias primas hasta los gestos o métodos de las secuencias técnicas de la manufactura tanto de las herramientas (Sellet, 1993: 107) como de los objetos terminados hasta su desecho o deposición. No obstante, cabe resaltar que la metodología relacionada con el análisis de la cadena operativa puede sustentarse con inferencias basadas en la experimentación (Sellet, 1993: 109), lo cual representa un aporte importante porque se vuelve posible contrastar de forma empírica los resultados.

Al comprender que las actividades artesanales son normadas por conductas sociales que permean dentro de las secuencias operativas de la producción, se desprende la idea de que dichas formas deben reflejarse en los objetos manufacturados. La caracterización de dichas secuencias de operación puede derivarse en indicadores de especialización artesanal como, por ejemplo, una estandarización tecnológica[7] (Velázquez, 2007a: 20). En el caso de la lapidaria, todos estos aspectos relacionados con estilos productivos, deben de ser reconocibles a nivel microscópico a través de las marcas diferenciables dejadas por los distintos instrumentos de trabajo; nos referimos a las huellas de manufactura.

Sin embargo, resta definir si estos patrones estilísticos, evidenciados por estas evidencias microscópicas son parte de un estilo tecnológico o una tradición tecnológica, ya que estos dos conceptos permitirán conocer el grado de integración que tienen los conocimientos y prácticas sociales dentro de las actividades artesanales de los grupos implicados en la manufactura de los diferentes objetos de jadeíta presentes en las ofrendas del *Huey Teocalli* de Tenochtitlan.

En resumen, las nociones anteriormente expuestas pueden sintetizarse una terminología descriptiva, desarrollada por la Prehistoria, para el análisis tecnológico dela lítica pero que es adaptable al estudio de la lapidaria y fundamental para establecer un diseño experimental. Retomando a Marchand (1999: 36) se deben de distinguir los siguientes conceptos:

[6] El término de *chaîne opératoire* ha trascendido, particularmente desde los años ochenta; sin embargo, no se sabe con certeza de dónde se inspiró, pues se considera que la etnología manejó nociones similares antes de la arqueología (Sellet, 1993: 106). También es probable que se retomara del concepto de *shèmes opératoires* propuesto por el filósofo francés Gilbert Simondon, quien fuera uno de los primeros en teorizar acerca del estudio de las técnicas y las tecnologías, o del conservador Marcel Maget, quien introdujó los términos de *chaîne de fabrication* y *opérations* (Djindjian, 2013: 94).

[7] Véase el capítulo IV acerca de la producción especializada y sus indicadores arqueológicos en talleres lapidarios prehispánicos de jadeíta.

- El método: manifiesta la organización del proceso de modificación del objeto siguiendo un esquema conceptual ya definido y socialmente adquirido (estable a lo largo del tiempo e identificable como tal por el arqueólogo).
- El proceso técnico: describe la sucesión de gestos necesarios para la realización del esquema. Comprende varias cadenas de operación que ligan materia prima y soportes. Se le llama soporte a la lasca o fragmento de materia prima que es empleado para la elaboración del objeto deseado.
- La cadena operativa: son secuencias gestuales propias del tallado o pulido de la piedra (preparación de la materia prima, lasqueo, desgastes, perforaciones, pulidos, etcétera….) que se articulan entre ellas.
- La técnica: es el medio de acción sobre la materia prima y está relacionada con la materia prima, la naturaleza de las herramientas, su uso y la forma de asirlas.

f) Tradición tecnológica y estilo tecnológico

La aproximación del fenómeno estilístico a través de la tecnología es una alternativa para poder caracterizar el estilo dentro de las colecciones arqueológicas cuyos objetos no presentan atributos culturales diagnósticos o, como ocurre en el Templo Mayor, dónde confluyen distintos estilos culturales aparentes.

En contextos culturales específicos son las tradiciones, es decir, el conjunto de normas socialmente transmitidas (Sackett, 1990: 33-37; Gosselain, 1992), las que establecen las decisiones sobre las formas de hacer las cosas. En este sentido, el estilo tecnológico puede ser un factor funcional de las relaciones sociales, que permite explicar las formas y las razones de que todas las acciones separadas están integradas en un sistema coherente y con patrones; esto significa que es información a través de la cual subsisten ciertas tradiciones (Childs, 1991: 335-336) a través del tiempo.

Una tradición tecnológica es un modo de vida específico que puede encerrar varios estilos determinados por una o varias formas de conocimiento (Velázquez, 2007a: 22) necesarios para elaborar determinados objetos pero siempre limitadas a cierta técnica o constante decorativa (Willey y Phillips, 1958: 35). Las formas de elaborar las cosas se asientan en prácticas

establecidas de forma continua y por un largo periodo de tiempo (Willey y Phillips, 1958: 35; Melgar, 2014: 13) pero resistente al cambio y a la innovación tecnológica debido a que estriba de factores políticos, económicos, simbólicos o ideológicos (Gosselain, 1992: 583; Velázquez, 2007a: 22; Melgar, 2014: 13) ya que es esencialmente un medio de integración social (Willey y Phillips, 1958: 37). Aunque la tradición puede presentar ligeros cambios a través del tiempo, en realidad estos no son suficientes para alterar la configuración básica de un complejo cultural (Goggin, 1998: 64).

La tradición permite comprender las formas en que las actividades de una sociedad permiten la transmisión de la cultura dentro de la misma ya que, a través de las prácticas artesanales ocurre la materialización de la cultura como un proceso activo y reflexivo para el artesano (Demarrais, 2005: 12). En éste sentido, la tradición proporciona un espacio de acción dentro del cual ejercer el conocimiento y las prácticas sociales dentro de la cultura material, estableciendo contextos para la interacción social (DeMarrais, 2005: 11-12).

De esta forma, las alternativas elegidas por los artesanos respecto a sus materiales y las formas de sus productos, manifiestan la forma en que el gremio entiende una tradición de manufactura (Stark, 1998: 6). Lo anterior conlleva a considerar a la tradición como un fenómeno localizado aunque la transmisión de un estilo puede convertirse en un horizonte de estilo (Willey y Phillips, 1958: 35) que puede perdurar a lo largo de determinado periodo de tiempo.

Por su parte, el estilo tecnológico, es una continuidad de rasgos o características culturales en un periodo de tiempo más corto que la tradición ya que tiende al cambio con mucha mayor facilidad (Melgar, 2014: 13); además, es representado por una amplia distribución de objetos con estilos diagnósticos reconocibles (Willey y Phillips, 1958: 32). Estas características hacen que sea posible dividir en horizontes y fases, los procesos de transformación del estilo a través del tiempo y desde una perspectiva regional (Willey y Phillips, 1958: 32-33). A la escala de un sitio, las evidencias de actividades repetidas aportan elementos para investigar y caracterizar los procesos de sedimentación (DeMarrais, 2005: 13) que forman el contexto arqueológico. Por su parte, éste último ayuda a entender la función de los objetos y la continuidad o discontinuidad de estilos, tradiciones y/o la presencia de objetos foráneos.

CAPÍTULO II

¿JADEÍTA O *CHALCHIHUITL*?
CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE UN MINERAL PRECIOSO

2.1 Génesis y mineralogía

La jadeíta es una roca metamórfica cuya génesis tiene lugar en fallas tectónicas activas y de movimiento horizontal, es decir, de subducción pero de geología joven (<100 millones de años), donde existen condiciones de baja de temperatura y alta presión (Lange, 1993: 1; Harlow, 1993: 13-15; Hauff, 1993: 84; Harlow y Sorensen, 2003: 8). Bajo ese entorno, se cree que las jadeítas se forman por un proceso de metasomatismo, en el que diversas rocas pre-existentes se licuan y modifican químicamente (Harlow, 1993: 13; Harlow, 1994: 61; Hauff, 1993: 84) por medio de fluidos que añaden minerales con nuevos elementos (Salazar de León, 2004: 62). Análisis parecen sugerir que las jadeítas del valle de Motagua deben su formación a un fluido equilibrado y heterogéneo que se origina por el metamorfismo de basaltos y metagabros en un contexto de subducción (Sorensen *et al*., 2006: 993). Esto significa que la base de la jadeíta se constituye por diversas rocas alteradas químicamente a través de procesos de metamorfismo, los cuales afectan la composición y la estructura del mineral por efectos cristalo-químicos (Bishop *et al*., 1993: 33). Lo anterior explica porqué la jadeíta es una roca heterogénea y porqué es difícil identificar sus yacimientos además de que, por filtraciones químicas, reacciones y alteraciones, cada mineral deja su propias características dentro de una región e, incluso, en una misma la fuente o veta (Harlow, 1993: 17; Harlow y Sorensen, 2003: 8). Dicha heterogeneidad química influye en las diversas gamas de colores, las cuales abarcan el blanco, rosa, morado, azul, verde pálido al verde oscuro, gris y negro, este último es llamado *cloromelanita* [$Na(Al,Fe^{3+})Si_2O_6$)] (Foshag, 1957: 17; Kovacevich, 2013: 258) y en muestras predominantemente verdes puede estar presente bajo la forma de vetas o venas negras, como ocurre en algunos objetos del Templo Mayor. En el caso de colores muy intensos, como el verde esmeralda, estas características ópticas se deben, más específicamente, a la distribución en pequeñas cantidades (o en trazas) de elementos cromóforos en las redes cristalinas del mineral, cuyos iones absorben la luz de manera intensa (Salazar de León, 2004: 18). Los elementos cromóforos mejor conocidos son el hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu) y cromo (Cr) (*op cit*; Kovacevich, 2013: 258). Por ejemplo, el color verde

esmeralda debe su cromática gracias a la absorción de luz azul y roja por la presencia de cromo (Cr^{3+}) en minerales de ureíta con jadeíta; el verde pálido es el resultado de la absorción de luz roja por hierro (Fe^{2+}) que está presente como impureza y en estado de oxidación; asimismo, el color azul grisáceo característico de las jadeítas olmecas se debe a la ausencia de hierro (Fe^{3+}) en estado de oxidación y cuya característica es el de absorber la luz azul (Curtiss, 1993: 77; Hauff, 1993: 83).

Mineralógicamente, la jadeíta es un aluminosilicato de la familia de los piroxenos,[1] que presenta altas concentraciones de sodio y cuya composición es principalmente jadeitita (Foshag, 1954: 12; Harlow, 1993: 13; Garza-Valdés, 1993: 112); su formula básica es $NaAlSi_2O_6$.

In situ, se encuentra asociada a una matriz de serpentinas y/o serpentinitas, que incluyen a veces albitas, ecoglitas y anfibolitas; que se constituyen como sus precursoras (Harlow, 1993: 13; Sorensen *et al*., 2006: 980; Harlow *et al*., 2011: 365); es decir, si esas piedras aparecen en determinado yacimiento, entonces hay mayor probabilidad de que exista jadeíta. Dentro de dicha matriz de serpentinitas, la jadeíta aparece por lo general bajo la forma de venas o masas redondeadas (Sorensen *et al*., 2006: 980). Cabe añadir que la jadeíta es sólo una de las etapas tempranas en la vida de la roca ya que en las fases más tardías cristaliza bajo la forma de albita ($NaAlSi_3O_8$) (Deer *et al*., 1997: 477).

No obstante, la jadeíta rara vez aparece de forma pura pues viene en una roca llamada jadeitita, que está acompañada de diversos minerales; cada uno de los cuales tiene su historia geológica propia (Curtis, 1993: 74). Sin embargo, las impurezas y minerales accesorios (elementos traza) proveen una característica que podrá compararse a una huella digital y que es característica de cada depósito (*op cit*), lo cual es ideal al momento de realizar análisis químicos y de procedencia (Bishop et al, 1993: 32).

La jadeíta se forma, entonces, bajo condiciones geológicas muy específicas, por lo que en el mundo existen pocos yacimientos de este preciado mineral (Tabla 1 y Figura 1). En el caso particular de Mesoamérica, la única fuente conocida se localiza en el valle de Motagua en las tierras altas de Guatemala (Thouvenot, 1982: 162). Esta región, conocida también como la Zona de Sutura del Motagua o Falla del Motagua, constituye el límite entre la placa de Norteamerica y

[1] Los piroxenos son minerales de estructura cristalina conformadas por cadenas de silicio (SiO_4) interconectadas (Garza-Valdés, 1993: 112).

la del Caribe (Harlow, 1994: 49; Harlow *et al*., 2003: 115; Weber *et al*., 2006: 263; Harlow, *et al*., 2011: 365) (Figura 2), y guarda gran complejidad desde el punto de vista tectónico y geológico (Flores *et al*., 2013: 68). Este factor es responsable de que existan grandes diferencias de composición entre las jadeítas de la vertiente norte la falla y las del sur (Harlow, 1994: 50; Harlow, *et al*., 2011: 383-384).

Tabla 1. Yacimientos en el mundo con presencia confirmada de jadeíta[2]

País	Región	Localidad específica	Ubicación en mapa
Japón	Prefectura de Niigata Prefectura de Okayama	Omi-Kotaki Oosa-Cho	1 2
Indonesia	Celebes	-	3
Birmania (Myanmar)	Estado de Kachin	Tawmaw Moguong	4 4
Rusia (República de Khakassia)		Pusyerka Abakan	5 6
Kazakhstan	Itmurundy		7
Italia	Piemonte Apeninos	Monviso	8 9
Francia	Corcega	Cervione	10
República Dominicana	Costa Norte	-	11
Cuba	Sierra del Convento	-	12
Colombia	Península de Guajira	-	13
Guatemala	Valle de Motagua	-	14
México	Baja California Sur	Península del Vizcaino Isla Cedros	15 16
Estados Unidos	California	Cloverdale Condado de San Benito Clear Creek	17 17 17

Fuentes: Esssene, 1969; Hauff, 1993: 83-91; Harlow y Sorensen, 2003: 7-8 y plano; Errera, 2004; Sorensen *et al*., 2006: 980; Mendoza *et al*., 2012: 38, Lozano-Santa Cruz y Ruvalcaba, 2012: 24.

[2] En ésta tabla se omiten los sitios en los que se reportan únicamente rocas precursoras.

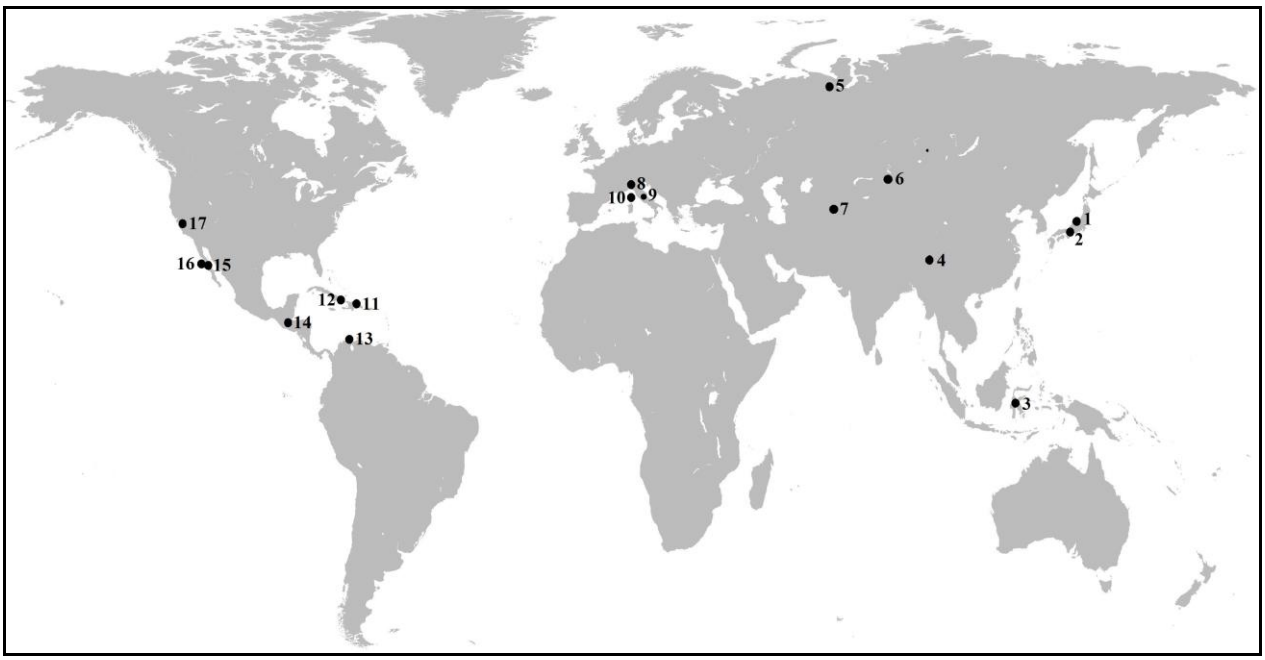


Figura 1. Localización de las regiones con presencia confirmada de jadeíta (véase Tabla 1). Imagen: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:World_map_blank_without_borders.svg.

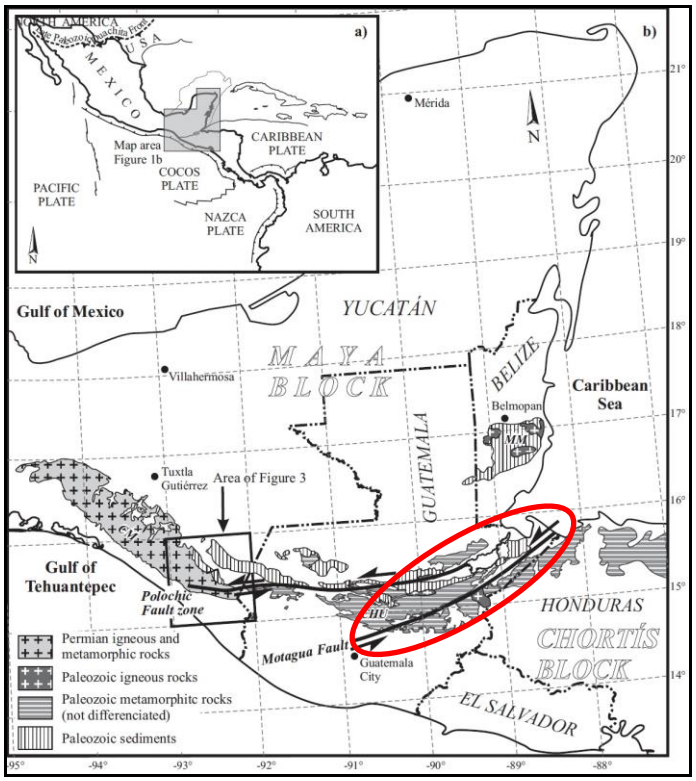


Figura 2. Localización de la Falla del Motagua (óvalo) y vista general de la tectónica de Centroamérica. Tomado de Weber *et al*., 2006: 264.

Los primeros trabajos encaminados a localizar los yacimientos de este valorado mineral tuvieron lugar a principios de los años 40 con las prospecciones de Foshag y Leslie (1955: 81) en varias regiones de México y la parte media del valle del río Motagua en Guatemala. Sin embargo fue hasta 1952 que se detectaron cerca del pueblo de Manzanal, en la ribera norte del río, los primeros yacimientos de jadeíta. Las evidencias consistieron principalmente en piedras de río o guijarros sobre terrazas aluviales (Leslie y Foshag, 1955); Mc Birney *et al*., 1964: 13). Desde entonces, han tenido lugar diversos reconocimientos en la región (Seitz *et al*., 2001; Taube *et al*., 2006: 2; Gendron, 2017),[3] cuyos resultados permiten señalar al Valle del río Motagua como la única fuente de jadeíta confirmada para Mesoamérica (Harlow, 1993: 11; Bishop *et al*., 1993: 33; Mendoza *et al*., 2012: 37; Delgado, 2015: 3).

No obstante, si la región del río Motagua constituye el principal lugar de abastecimiento de jadeíta durante la época prehispánica, ello no significa que existía un único yacimiento en aquella área. Se ha demostrado que existe una gran variabilidad química y estructural tanto en objetos arqueológicos como en muestras geológicas, lo cual es señal de que existen varios depósitos en la región (Bishop y Lange, 1993: 128; Harlow, 1993:10-13 y 20-24; Bishop *et al*., 1993; Harlow, 1994; Harlow *et al*., 2003). Sin embargo la parte media del río Motagua fue sin duda una de las zonas más importantes y con mayor número de yacimientos (Harlow, 1993: 11), según lo atestiguan muchos de los sitios arqueológicos con presencia de talleres o, al menos, evidencia de producción (Becquelin y Bosc 1973: 71-72; Feldman *et al.* 1975; Walters, 1981; Harlow, 1993; Rochette, 2009a, 2009b; Rochette y Pellecer, 2008; Callejas, 2008).

2.2 El concepto de jade: ¿jade verdadero o jade cultural?

El jade verdadero o jade geológico (Melgar, 2012b: 41) son términos que se emplean para referir únicamente a dos grupos de rocas que se diferencian su composición mineralógica específica: la jadeíta [$NaAlSi_2O_6$] y la nefrita [$Ca_2(Mg,Fe^{+2})_5Si_8O_{22}(OH)_2$]; siendo la última un silicato de

[3] En 1995, el arqueólogo François Gendron, fue el primero en realizar prospecciones en el área del río el Tambor, un afluente del río Motagua, dónde localizó cantos rodados de jadeíta "azul olmeca" (Gendron, 2017: 11-12). Sin embargo, más recientemente, en 2001, un equipo de arqueólogos estadounidenses (Seitz *et al*., 2001: 687) localizó yacimientos de jade "azul olmeca" río arriba del curso del río Tambor gracias a que, después del paso del huracán Mitch en 1998, se desgajaran cerros y dejaran expuestos afloramientos de jade.

calcio y magnesio (Foshag, 1957: 14; Harlow, 1993: 10; Ridinger, 1997: 54). Cabe aclarar, no obstante, que la jadeíta es más escasa y valorada que la nefrita (Harlow y Sorensen, 2003: 7). La primera es un clinopiroxeno con una dureza de entre 6.5 y 7 en la escala de Mohs y la segunda, que pertenece al grupo de los anfíboles, tiene una dureza de entre 6.0 y 6.5 en la escala de Mohs (Bishop *et al*., 1993: 30-32; Curtiss, 1993: 73; Hauff, 1993: 83; Lozano-Santa Cruz y Ruvalcaba, 2012: 18; Daneels y Ruvalcaba, 2012: 81-82). Ambos minerales comparten una estructura similar, es decir, un arreglo de gránulos finos o entrelazados (Lozano-Santa Cruz y Ruvalcaba, 2012: 18; Mendoza *et al*., 2012: 37); sin embargo, desde la perspectiva química, la jadeíta se caracteriza por tener alto contenido de sodio (Na) mientras que la nefrita es rica en manganeso (Mn) (Daneels y Ruvalcaba, 2012: 81-82).

Actualmente, *jade* es un vocablo genérico que, coloquialmente, involucra varios compuestos minerales, por lo general duros y que desde la perspectiva colorimétrica, comprenden una vasta gama de verdes (Olmedo y González, 1986b: 75). El término *Jade social* o *jade cultural* se emplea para señalar minerales con "atributos parecidos y con simbolismos semejantes" (Walburga y Chen, 2009: 83). Sin embargo, en otras regiones, como en Costa Rica, se consideran jades sociales a todos aquellos objetos que no son de piedra verde pero que comparten similitudes morfológicas con los elaborados en jadeíta (Tremain, 2013).

La dificultad de identificar la jadeíta a nivel macroscópico y diferenciarla de otros minerales, ha llevado al empleo de términos como "jade social", "jade cultural" o "pseudo-jades" para designar todas aquellas rocas que son visualmente parecidos a los jades (Lange, 1993: 1; Mendoza *et al*., 2012: 37).

Los jades culturales hacen referencia a todas aquellas piedras que fueron culturalmente valoradas de manera análoga o como sustitutos de la jadeíta, aunque no necesariamente compartieran las mismas gamas colorimétricas y sin ser mineralógicamente similares (Wiesheu, 2012: 260) al mineral de la región del río Motagua (García Rubio, 2015: 29).

Aunque existen muchas rocas (Tabla 2) que suplen la jadeíta, todas ellas son menos duras que los jades éstas son: la serpentinita, la amazonita y la antigorita que son, además, más abundantes (Daneels y Ruvalcaba, 2012: 81; Mendoza *et al*., 2012: 37). Cabe señalar que la serpentina tiene propiedades físicas similares al de la jadeíta como color, dureza y densidad (Curtiss, 1993: 73).

Tabla 2. Principales variedades de jades culturales empleados en Mesoamérica o de regiones cercanas.		
Mineral	**Composición química**	**Yacimientos**
Amazonita	$KAlSi_3O_8$	Chihuahua y Oaxaca
Antigorita	$(Mg,Fe^{2+})3Si_2O_5(OH)_4$	Puebla
Cuarzo verde/Fuchsita (cromo moscovita)	$K(Al,Cr)_2AlSi_3O_{10}(OH, F)_2$	Chiapas, Oaxaca y Puebla
Diopsida	$CaMgSi_2O_6$	Sonora, Guatemala
Andradita + Grosularia	$Ca_3Fe_2[SiO_4]_3 + Ca_3Al_2[SiO_4]_3$	Hidalgo, Guerrero
(Tuxtlita: jade mexicano)	$(Ca,Na)(Mg,Fe^{2+},Fe^{3+},Al)Si_2O_6)$	Chiapas
Serpentina	$Mg_3Si_2O_9(OH)_4$	Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Puebla
Vesubianita (idocrasa)	$Ca_{10}Mg_2,Al4(SiO_4)5(SI_2O_7)\,(OH)_4$	En yacimientos con serpentinas
Wollastonita	$CaSiO_3$	Sonora, Zacatecas, Durango e Hidalgo
Crisoprasa	SiO_2	Durango

Fuente: Foshag, 1954, 1957: 24-31; Morimoto, 1990; Harlow, 1993: 10; Hauff, 1993: 86-87; Villaseñor Cabral *et al*., 2000; Méndez, 2002: 17; Niederberger, 2002; González Partida *et al*., 2004; Ortiz Hernández *et al*., 2006; López Acosta, 2007; Cruz Ocampo *et al*., 2007: 14; González *et al*., 2009; Barkley *et al.*, 2011; Ostroumov, 2012; Lozano-Santa Cruz y Ruvalcaba, 2012: 20; Ruvalcaba *et al*., 2013 y http://www.mindat.org/; http://www.webmineral.com; http://www.minerals.net.

Durante la Colonia, los cronistas solían emplear el término *esmeraldas* para referirse a los *chalchihuites* tan apreciados por los pueblos mesoamericanos (Sahagún, Lib. XI, cap. VIII, 1975: 693; Torquemada, cap. XXXVII, 1976, p. 131). Cuando empezaron a circular bienes entre el Nuevo y Viejo Mundo, surgió el término *piedra de yjada* para referirse a las piedras verdes que provenían del continente Americano (Olmedo González, 1986b: 76; Bishop *et al*., 1993: 30); en particular aquellas que tenían propiedades curativas contra enfermedades del sistema urinario (Monardes, 1574). Aunque se asume que la expresión *piedra de yjada*, deriva del francés *pierre de l´éjade* o *jade* (Olmedo y González, 1986b: 75; Ridinger, 1997: 56), esto no queda claro pues, al parecer, fue una traducción posterior de su equivalente en latín: *lapis nefriticus* (Foshag, 1957: 9). El primero en hacer uso de dicho término fue doctor Sevillano Nicolás de Monardes, quien describió a la piedra de yjada como "una piedra que la muy fina dellas (sic) parece plafma de Efmeraldas (sic), que tira a verde con un color lácteo, la mas (sic) verde es la mejor" (Monardes, 1574: 23).

El conocimiento que tenemos acerca del valor de las piedras verdes durante el periodo prehispánico en el centro de México, sugiere la existencia de jades culturales. Como veremos a continuación, existía una clasificación precisa que permitía identificar una vasta variedad de piedras verdes, pero que no se diferenciaban por sus características mineralógicas como lo haría

actualmente un geólogo o un gemólogo, sino que se las asociaba con ciertos rasgos físicos que dieron lugar a una taxonomía bien establecida.

2.3 El valor del jade entre los mexicas

a) El *chalchihuitl*

Durante la época prehispánica fueron explotadas diversas variedades de minerales cuyo valor y significado se han perdido casi en su totalidad, y la poca información que sobrevive ha perdurado gracias a fuentes históricas como el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979). Como veremos más adelante, sabemos gracias a Sahagún que los mexicas y/o los demás grupos de la cuenca de México manejaban su propia taxonomía para clasificar las piedras verdes más apreciadas, las cuales, formaban parte de una categoría general que las señalaba como piedras preciosas de mucho valor (Diaz del Castillo, 1987: 31; Ridinger, 1997: 56) y cuyo nombre era *chalchihuitl*. Torquemada (Libro XIII, cap. XLV, 1977: 299) menciona que ese término hace referencia a "esmeraldas y otros muchos géneros de piedras *chalchihuitl*", lo que revela que era un término general para referirse a determinado tipo de piedras preciosas de color verde que (Máynez, 1996: 166; Rojas, 1986: 167), incluso, eran constituidas por subcategorías taxonómicas. Niederberger (2002: 182) afirma que el término náhua hacía referencia específicamente a rocas verdes metamórficas cuyo atributo más importante, al igual que el jade, era el de adquirir un lustre notable con el pulido.

Se conoce el aprecio que tenían los pueblos mesoamericanos hacia estas piedras que constituían uno de los bienes de prestigio característicos de regalos o tributos, los cuales circulaban en "gran cantidad de piedras verdes de hijada […] y de mill (*sic*) géneros de piedra A que aquesta (*sic*) gente es aficionada en gran manera; y así su principal idolatría siempre se fundó en adorar estas piedras..." (Durán, cap. XXV, 1967: 209).

Destaca un pasaje de Torquemada (Libro IV, cap. XXXVII, 1975: 131) en el que menciona que a Hernán Cortés le llamaban *chalchihuitl* porque era "tanto como capitán de gran valor, porque *chalchihuitl* es color de esmeralda y las esmeraldas son tenidas en mucho entre los naturales", con lo cual, la connotación de valor y aprecio de los *chalchihuitl*, podía ser transferida a las cualidades positivas de una persona que era considerada excepcional.

Acerca del significado del término *chalchihuitl*, si nos remitimos la obra del Fray Alonso de Molina (1944: 19r), quien publicara en 1571 uno de los primeros diccionarios náhuatl-castellano, éste término es traducido como "esmeralda basta". Ante esta definición insuficiente, ciertos autores han propuesto que la etimología de *chalchihuitl* proviene de las palabras náhuatl *xalli*, "arena" y *xihuitl*, "joya", "hierba coloreada" o "esmeralda" (Molina, 1944: 159b; Foshag, 1954: 7; Thouvenot, 2015: 451). No obstante, *xalli* no parece ser la forma correcta si tomamos en cuenta que la raíz del término no es *xal* sino *chal* (Thouvenot, 1982: 127), que proviene de la palabra *challi*, la cual es comúnmente traducida como "boca" en diversos antropónimos y topónimos (*Códice Ramirez*, 1975: 8; Jasso, 1997: 43), aún cuando la forma correcta de esta última es *camatl* (Molina, 1944: 12r; Simeon, 1963: 56; Wolf, 2003: 108; Thouvenot y Manríquez, 2014: 61).

El ejemplo más claro de este problema lo constituye el topónimo de Chalco, el cual es comúnmente representado por un *chalchihuitl* (Monterrosa, 2012: 54-57; Jalpa, 2014: 18). El *Códice Ramírez* (1975: 8) menciona que *challi* está relacionado con *camac*, por lo hueco de la boca aunque; como vimos en otro estudio, la etimología del topónimo está relacionada con *Chalchitlicue*, patrona de la fertilidad y el espejo de agua que representaba el lago de Chalco (véase Monterrosa, 2012: 53-56), como vemos, existe una estrecha relación de los *chalchihuitl* con el agua y la húmedad.

Para localizar los yacimientos era necesario salir al alba y observar el terreno hasta divisar un punto dónde tuviera lugar una emanación de vapor (Lib. XI, cap. VIII, 1975: 692-693; Figura 3). En éste sentido, estas piedras representaban la exhalación de un último aliento cuya connotación está estrechamente vinculada con la idea de humedad (Jalpa, 2014: 23-24); con lo cual, la raíz *chal* en su connotación de "boca", podría estar justificada. Al respecto, durante la toma de muestras realizadas en las jadeítas incrustadas en el trono de jaguar de Chichén Itzá (*cf.* Velázquez *et al*., 2016), el Dr. Emiliano Melgar afirma haber observado la formación de vaho sobre la superficie las piezas (Emilano Melgar, comunicación personal), lo cual se debe, sin duda, al su lustre vítreo característico que favorece la acumulación de gotas de agua. En espacios cerrados, como la subestructura del Castillo en Chichén Itzá, este fenómeno es favorecido tanto por la respiración como por el clima cálido y húmedo península de Yucatán.

Figura 3. La manera de detectar los yacimientos de *chalchihuitl* consiste en observar, al alba, las emanaciones de vapor característicos de esta roca, según el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, Tomo 3, foja 203r).

Otra forma de encontrar estas piedras preciosas consistía en localizar un lugar dónde creciera hierba verde de forma perenne, característica única que se debía al hecho de que "estas piedras siempre echan (*sic*) de sí una exhalación fresca y húmeda y donde esto está cavan y hallan las piedras en que se crían estos *chalchihuites*" (Sahagún, Libro XI, cap. VIII, § 1, 1975: 693).

Por último, el padre Garibay propuso originalmente que el término *chalchihuit*l significaba "cosa que tiene perforación con ranura" y que se formaba de las palabras *challi-chihua*-tli (Garibay, 1964: 224). La palabra *chihua* o *chiua* podía significar también "engendrar", "producir", "hacer nacer" o crear"(Simeon, 1963: 93), lo cual toma sentido si tomamos en consideración que unos de los apelativos que recibían los artesanos lapidarios era el de *chalchiuh iximatqui* o "el que trabaja el chalchihuitl" (Nuttall, 1901: Molina, 1944: 134v; 229; Siméon, 1963; 588; Wolf, 2003: 468); dicha capacidad creativa se veía reforzada gracias a que este estamento social estaba imbuido con la capacidad de dar vida a los objetos.[4] Del mismo modo, López Austin (1980: 207-208) sugiere otras posibles raíces para este término como *chal*, cuyo significado es "perforar" o *chalchiuh*, cuya traducción puede significar tanto "jade", "precioso" y, más relevante aún "joya o cuenta", "cuenta de jade" y "la que ha sido perforada". Esto nos lleva a cuestionar, entonces, si los *chalchihuitl* eran únicamente objetos trabajados o si también incluían piedras verdes bajo la forma de materia prima. Por último, surge la pregunta de si eran

[4] A los lapidarios se les conocía también como *tlayaoltehuiani* o "endiosador de las cosas" (Manrique, 1960: 203-206; León-Portilla, 2012: 147). Esto se explica en el apartado 4.2 del capítulo IV.

conformados por uno o varios tipos de objetos pues la única forma en que los *chalchihuitl* son representados en los documentos históricos es bajo la figura de cuentas como puede observarse en *Códice Florentino*, la *Matrícula de Tributos*, el *Códice Mendocino* y en muchas representaciones toponímicas. Es importante señalar que mayoría de objetos terminados en jadeíta, como pendientes, orejeras, tapas de orejera, pectorales, que pueden encontrarse en sitios del Área Maya o los depositados en el Templo Mayor de Tenochtitlan presentan, al menos una perforación u horadación.

Respecto al uso que se les daba a los *chalchihuitl*, estos podían ser ornamentales o votivos; por ejemplo, la parafernalia exclusiva de la nobleza consistía en brazaletes, bezotes, narigueras, sartales y pendientes (Sahagún, Libro VII, cap. IX, 1975: 458 y Libro VIII, cap. XII, 1975: 460).

Asimismo, estas piedras también eran empleadas como medio diplomático, en especial con la finalidad de ganar aliados para una guerra o disuadir a potenciales enemigos, como cuando Maxtla, el *tlatoani* de Azcapotzalco, envió a Huexotzinco, Chalco y Chiappan (Chiapa de Mota) grandes cantidades de chalchihuites para persuadirlos de aliarse a él contra la coalición mexica y acolhua, a lo que, finalmente, estos se rehusaron a colaborar (*Códice Chimalpopoca*, §161-163, 1945: 45-46).

b) Subvariedades taxonómicas del *chalchihuitl*

Además de comprender diversas variedades de piedras preciosas de color verde, los *chalchihuitl* también incluían algunas piedras azules (*xihuitl*) y coloradas (*tlapalteoxihuitl* o *tapachtli*) (Melgar, 2014: 50). Para el caso que nos atañe, volcaremos nuestra atención exclusivamente en aquellas que eran de color verde intenso. Es posible que hubiera más variedades de *chalchihuitl* verdes pues Sahagún (Cap. IV, §21-23, 1961: 65-67) menciona que existían "grandes jades redondos, muy verdes de tamaño de tomates; luego jades acanalados; luego, delgados, muy variados de colores, jades de quetzal;[5] hoy día los llamamos esmeraldas; y esmeraldas de aguas negras,[6] y escudos de turquesas y esmeraldas pulidas".[7] No obstante, eran pocas las variedades de

[5] En el texto en náhuatl viene como *quetzalchalchihuitl* (Cap. IV, §22, 1961: 64).
[6] En el texto en náhuatl viene como *quetzaliztli* (Cap. IV, §23, 1961: 66).
[7] En el texto en náhuatl viene como *quetzalichpechtli* (Cap. IV, §23, 1961: 66).

piedras verdes que reunían las características de la jadeíta, por lo que son pocas las categorías de *chalchihuitl* que deben de coincidir con este preciado mineral.

La primera de estas subcategorías era el *quetzaliztli*, vocablo que proviene de las palabras *quetzalli* o "pluma muy verde" y *etztli*, "piedra de navaja" (Sahagún, Lib. XI, cap. VIII, 1975: 693). Entre sus características principales, destacan una tonalidad verde intensa, sin vetas o impurezas, transparencia y, al parecer, muy buen lustre:

> "Las esmeraldas que se llaman quetzaliztli, las hay en esta tierra muy buenas, son preciosas, de mucho valor, llámanse así porque quetzalli quiere decir pluma muy verde y iztli piedra de navaja, la cual es muy pulida y sin mancha ninguna, y estas dos cosas tiene la buena esmeralda, que es muy verde, no tiene mancha, y muy pulida y transparente, es resplandeciente" (*op cit*.).

En el *Códice Florentino* su representación viene acompañada del vocablo *quetzalli*, figurada bajo la forma de plumas, que es una manera de resaltar lo precioso y lo verde de esta piedra (Berdan, 1992: 294). No obstante, dicha imagen viene acompañada de otra en la que se representa a un artesano extrayendo navajas (Figura 4), por lo que esta piedra debía ser empleada para hacer aquellas herramientas. Foshag sugería que este tipo de *chalchihuitl* hacía referencia a la mejor calidad de jade, es decir, el verde esmeralda (Foshag, 1954: 8). No obstante, la presencia de navajas sugiere que esta piedra no estaba relacionada con la jadeíta sino con algún otro tipo de piedra verde (Melgar, 2014: 50); de hecho, existía una categoría denominada *tlillayótic quetzaliztli* que se ha traducido como "obsidiana preciosa como agua negra" (Máynez, 2002).

Figura 4. Representación del *quetaliztli* según el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, Tomo 3, foja 204v).

Existía otra variedad denominada *quetzalchalchihuitl*, la cual compartía atributos similares al anterior aunque, en este caso, destacaba por tener un tono muy verde, más no es posible establecer si era tan intenso como en el *quetzaliztli*. Asimismo, también estaba libre de manchas e impurezas:

> "Hay otro género de piedras que se llama quetzalchalchíhuitl; dícese así porque es muy verde y tiene manera de chalchihuitl. Las buenas de éstas no tienen mancha ninguna, y son transparentes y muy verdes; las que no son tales tienen razas y manchas, y rayas mezcladas. Lábranse estas piedras, unas, redondas y agujeradas, otras, trianguladas, otras cortadas al sesgo, otras cuadradas" (Sahagún, Lib. XI, cap. VIII, 1975: 693).

En el *Códice Florentino* esta piedra es representada bajo la forma de una cuenta ensartada acompañada de dos plumas de quetzal que representan el color verde intenso característico de esta subcategoría (Figura 5). Cabe destacar que el fraile franciscano escribe que, con este tipo de piedra, se obtenían objetos geométricos, como posibles cuentas o, quizás, pendientes. Existen entonces elementos más consistentes para poder asignar, tentativamente, el *quetzalchalchihuitl* con la jadeíta.

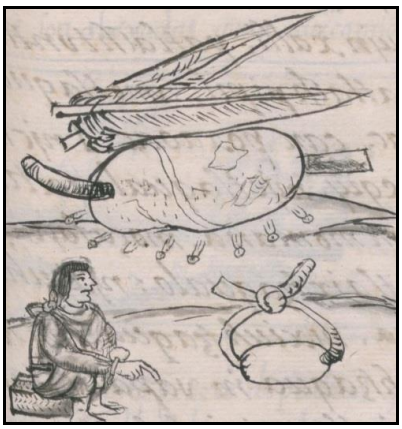


Figura 5. Representación del *quetzalchalchihuitl* según el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, Tomo 3, foja 205r).

Existía otra variedad denominada simplemente como *chalchihuites*:

> "Hay otras piedras que se llaman *chalchihuites*; son verdes y no transparentes, mezcladas de blanco úsanlas mucho los principales, trayéndolas en las muñecas, atándolas en hilo y aquello es señal de que es persona noble el que la trae; a los maceguales no les era lícito traerla" Sahagún (Lib. XI, cap. VIII, 1975: 693).

Resalta el detalle que correspondían a un tipo de piedra verde con vetas de mineral blanco y que pertenecían a una categoría muy valorada y vedada del alcance de los estamentos sociales más bajos. Según Foshag (1954: 8), era el jade común, el verde y blanco.

Otra categoría era el *Xiuhtomóltetl*, que servía como piedra medicinal para curar los espantos o se usaba como adorno en las muñecas, pero lo más destacado es que era "como *chalchihuitl* verde y blanco mezclado" y provenía de Guatemala y del Soconusco (Sahagún, Lib. XI, cap. VII, 1975: 687) (Figura 6).

X*iuhtomóltetl*, es un término cuya raíz es *xihuitl* o *xiuhtic*, que significan "azul" o *color turquezado* (Molina, 1944: 159v; Simeon, 1963: 698-699). Al igual que la Turquesa este color se asociaba al fuego y a la realeza, por lo que es poco probable que estuviera relacionado con alguna variedad de jadeíta. Tomando en cuenta la etimología del nombre náhuatl y su característico color azulado o verdoso, es muy probable que se tratara de amazonita (Foshag, 1955: 1068), el cual pertenece a un tipo de turquesa cultural (Melgar, 2014: 24).

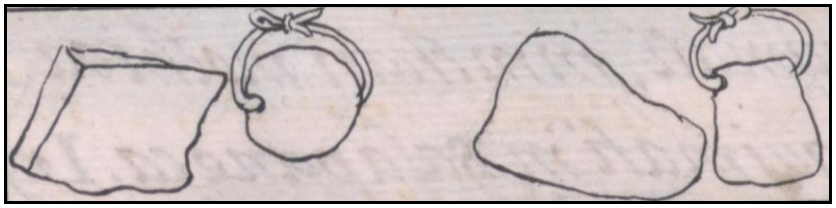


Figura 6. Representación del *xiuhtomóltetl* según el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, Tomo 3, foja 178v).

Sahagún (Lib. XI, cap. VIII, 1975: 694) menciona la existencia de otras variedades de *chalchihuites* como el *tlilayótic* (Figura 7) cuya representación pictórica, se puede traducir como "agua negra" (Máynez, 2002), se caracterizaba por combinar el color verde y el negro. Según Foshag (1954: 8) pudo corresponder con la mejor calidad de jade mineral con cloromelanita (jade negro).

Figura 7. Representación del *tlilayótic* según el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, Tomo 3, foja 207v).

Por último, se sabe que los estamentos más bajos en la sociedad otomí y, sin duda, de otros grupos, portaban *chalchihuites fingidos* (Sahagún Lib. X, cap. XXIX, 1975: 603; Nuttall 1901: 229) que eran probablemente elaborados con piedras comunes o, incluso, era de barro pintado como ocurre, por ejemplo, con copias de turquesas (Melgar, 2014: 64-65). Aunque se ha considerado (Kovacevich, 2006: 130) a esta clase de ornamentos como una escala baja de los *chalchihuites*, en realidad no lo eran ya que, como el término lo indica, eran meras imitaciones; recordemos, además, que los verdaderos *chalchihuites* eran de uso exclusivo de las élites. Los *chalchihuites fingidos*, eran una categoría de "jades" que servían, en realidad, para ajustarse más a las necesidades de los grupos de baja jerarquía que como piedras con características visuales

similares a la jadeíta como ocurre, por ejemplo, con las serpentinas o la amazonita, que eran también controladas por las élites.

2.4 Selección e identificación de la jadeíta en los objetos del Templo Mayor de Tenochtitlan

El presente apartado tiene como finalidad analizar e identificar las variedades cromáticas verdes más intensas de la jadeíta, las cuales son conocidas ordinariamente como "verde imperial", "verde esmeralda" y/o "verde manzana"; tonalidades que, además, fueron las más apreciadas por los pueblos mesoamericanos. Cabe resaltar que, en muchas ocasiones, estos tres tonos de verde se emplean como sinónimos para designar la jadeíta verde más brillante; sin embargo, dada la dificultad de identificar las categorías nahuas y por necesidades analíticas, se distinguieron estas gamas de colores como tres variantes distintas aunque pertenecientes a un mismo tipo de jade de color verde.

En las diferentes ofrendas del Templo Mayor se cuantificó un total de 305 objetos elaborados en jadeíta verde intensa (Figura 2).

a) Selección visual

El parámetro macroscópico fue el primer nivel de observación utilizado y consistió en examinar los objetos a simple vista y con ayuda de un cuentahílos o una lupa de 10 a 15x. Cabe resaltar que las 305 piezas que conforman el total de la colección fueron observadas con este método.

El propósito de este paso fue el de identificar lo que en geología se denomina acabado vítreo (Silva y Mendoza, 2013: 139) que es característico de la jadeíta; dicho atributo se observó en prácticamente todas las piezas de la colección (Figura 8) y fueron pocos los objetos que presentaron una superficie mate o una pátina en la mayor parte de su superficie; circunstancia que se debió a posibles procesos tafonómicos como la descomposición de materiales orgánicos depositados en las ofrendas. El único objeto que presentó una superficie con lustre medio y aspecto levemente ceroso fue la lasca de la ofrenda 91, pero esto se debió a que la pieza no es del todo jadeíta, según los análisis obtenidos por Espectroscopía por Dispersión de Energía de Rayos X (EDS), que se abordan más adelante.

Cabe añadir que las piezas presentan líneas muy tenues o casi imperceptibles sobre la superficie, con excepción de un pendiente que representa el rostro de Tláloc de estilo claramente mexica, procedente de la ofrenda 41, el cual muestra rayones bien marcados y definidos.

La exploración de las jadeítas, de manera visual (acabado vítreo) y/o con ayuda de la tabla Munsell de rocas, es un método sencillo que ha arrojado buenos resultados como método preliminar a la identificación, según se comprobó con las técnicas arqueométricas que se exponen más adelante. No obstante, esta aproximación no es del todo fiable si tomamos en consideración la composición heterogénea de este mineral y la existencia de jades culturales que pueden llegar a alcanzar matices similares como ocurre con el cuarzo verde.

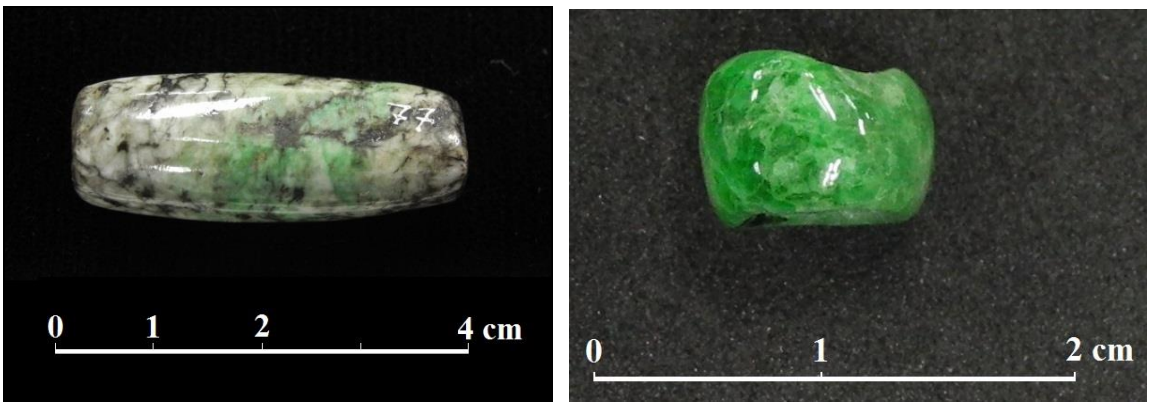


Figura 8. Superficie vítrea muy reflejante característica de la jadeíta en una cuenta tubular de la ofrenda 3 (izquierda) y una cuenta rueda de la ofrenda 70 (derecha).

b) Medición colorimétrica con la tabla Munsell de rocas

Con la finalidad de delimitar los rangos colorimétricos de la llamada jadeíta "verde imperial", fue necesario aprovechar la *Munsell Rock Color Book* (Munsell Color 2013). Por mucho tiempo, la arqueología ha recurrido a términos coloquiales como "verde imperial", "verde esmeralda" o "verde manzana" para describir rangos colorimétricos de la jadeíta con la tonalidad verde más intensa o brillante. No obstante, dichas categorías recurren a analogías que llaman a la experiencia personal de cada investigador y no designan con precisión el matiz al que se hace referencia. Ante ese panorama, el uso de una base de datos colorimétricos sistematizado permite determinar cromáticas de forma confiable y reproducible, es decir, establece un parámetro de control inequívoco que no está sujeto a las percepciones subjetivas del investigador ni a un

lenguaje coloquial que describa las gamas cromáticas (Gerharz *et al*., 1988: 88). Una vez establecidos los valores colorimétricos, se les puede reasignar su nomenclatura coloquial, de forma que no exista confusión en futuras investigaciones.

En la presente investigación, la totalidad de la colección (n= 305) fue observada de esta forma.

Es importante señalar que el uso de éste método se inspiró en el trabajo de Andrieu *et al*. (2012), en el cual proponen la existencia de una jerarquización de las jadeítas verdes en Cancuén, Guatemala, con base en la intensidad de sus colores; así pues, las de tonalidades más intensas se consideraban de mayor calidad y eran de uso exclusivo del estamento en el poder; mientras que las de cualidades cromáticas más bajas eran usadas por individuos de menor estatus. Así con base en la Tabla Musell de rocas determinaron que la jadeíta de mayor jerarquía, es decir el verde imperial, corresponde a la categoría 5G 6/6 (Andrieu *et al*., 2012: 161). Las otras variedades cromáticas de jadeíta verde registradas en Cancuén y de menor impacto visual fueron el verde oliva, el verde oscuro y el verde claro que coincidieron con las claves 10GY 4/4 y 10Y 7/4; 5BG 5/2; 10G 8/2 y 5BG 7/2, respectivamente.

En este sentido, comparando los colores presentes en los jades imperiales del Templo Mayor con las referencias colorimétricas de la Tabla Munsell, se identificaron tres intervalos específicos. El primero concuerda con las referencias obtenidas por Andrieu *et al*., es decir, 5G 6/6 Brilliant Green que corresponde al verde más brillante, asignado como "verde imperial", el segundo fue 5G 5/6 Moderate Green que coincide con la tonalidad brillante un poco más oscura denominada "verde esmeralda" y, por último el 10GY 6/4 Moderate Yellowish Green, que se relaciona con una tonalidad levemente más pálida y que es denominada comúnmente como "verde manzana" (Figura 9). Por último, cabe añadir que esté método con tabla Munsell de rocas no está libre de una percepción subjetiva ya que las tonalidades verdes de cada objeto y de las paletas de colores pueden apreciarse de forma diferente en función de la luz con la que se trabaja. Sin embargo, la mejor manera de mantener un rango de error bajo es trabajando toda la colección bajo la misma fuente de luz, lo que evita ampliar el abanico de percepción de los colores.

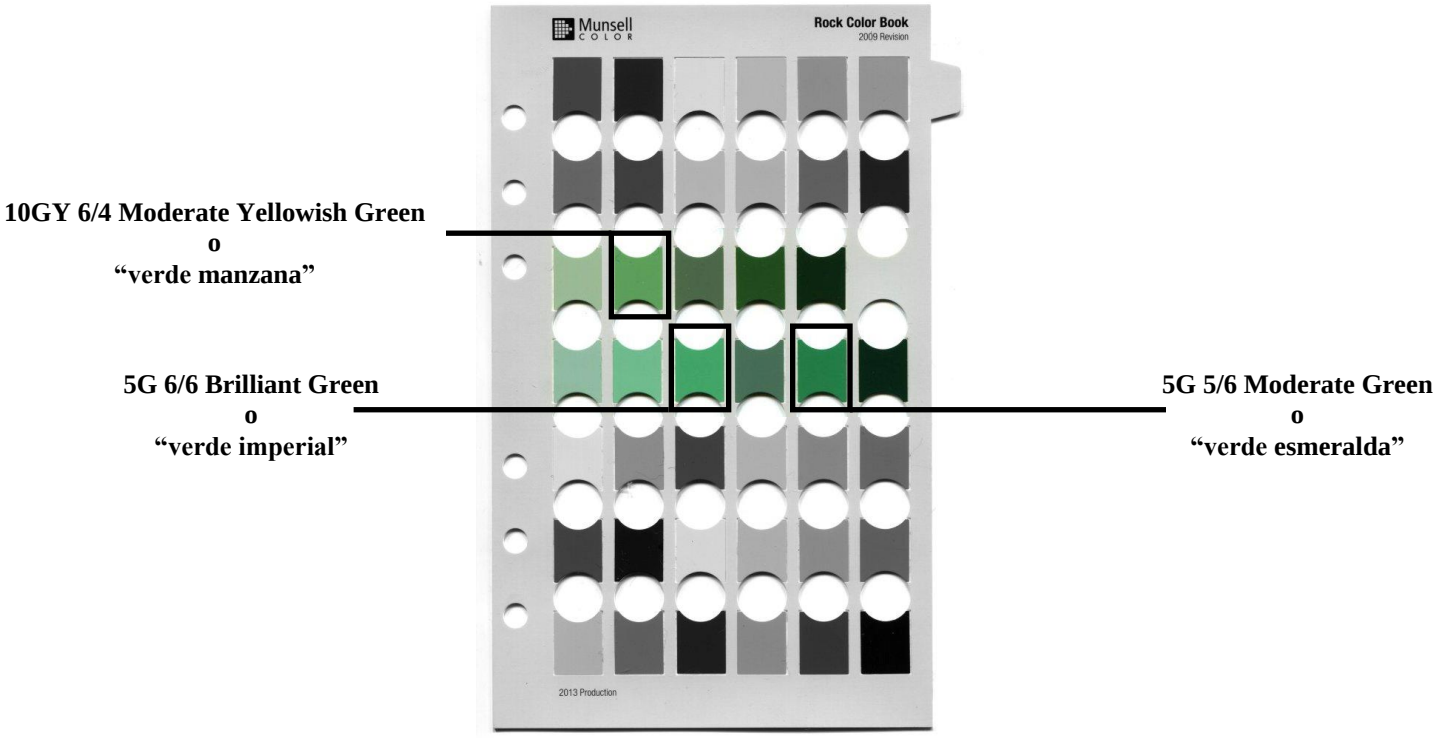


Figura 9. Intervalos colorimétricos de la jadeíta verde imperial respecto a la Tabla Munsell de rocas.

Antes de continuar y para prevenir confusiones, es importante hacer la aclaración que se manejan tres valores cromáticos (verde imperial, verde esmeralda y verde manzana) como parte de una misma familia de colores que engloban el verde imperial, según cuatro argumentos:

1- Pertenecen a los verdes más brillantes y llamativos de los jades.

2- Muchos objetos combinan los colores verde imperial y verde esmeralda (véase el Anexo 2 dónde se abordan una por una cada pieza de la colección y sus valores coloriétricos).

3- Aunque son pocas las piezas color verde manzana también pueden venir mezcladas con uno de los dos colores anteriores.

4- En comparación con el amplio universo de objetos presentes en el *huey Teocalli*, que fueron elaborados en una muy amplia variedad de materias primas, los de jadeíta en colores verdes brillantes son muy escasos (sólo 305 en la presente colección) y formalmente homogéneos (4/5 partes son cuentas),[8] lo cual es señal de que el abastecimiento de este mineral era muy limitado. Ante dicha escasez, parece que los mexicas las valoraron de la misma forma,

[8] Véase el capítulo III y el anexo 1 para la cuantificación y taxonomía, así como el capítulo VII sobre su discusión.

especialmente las variedades denominadas verde imperial y verde esmeralda, cuya diferencia radica únicamente en que la segunda tiene un tono levemente más oscuro.

Se determinó que los objetos que conforman la colección presentan hasta 12 combinaciones colorimétricas basadas en la cantidad de uno o varios de los tres colores verde brillantes que conforman el grupo verde imperial; es decir, el verde imperial (5G 6/6 Brilliant Green), el verde esmeralda (5G 5/6 Moderate Green) y el verde manzana (10GY 6/4 Moderate Yellowish Green), tomando en cuenta su proporción con otros colores verdes menos importantes y la presencia de impurezas. Este método se aplicó a cada uno de los objetos que conforman la colección. En el anexo 2 se presentan pieza por pieza los resultados de la asignación de colores en términos coloquiales y referenciados con las nomenclaturas de la tabla Munsell de rocas. De esta manera, los grupos definidos fueron (Figura 10).

I- Objetos predominantemente verde imperial (**5G 6/6 Briliant Green**), es decir, objetos con más del 50% de este color en su superficie y, en menor medida, otros colores verdes menos importantes o impurezas. En total sumaron 78 objetos con estas características, lo cual constituye el 25.57% de la colección.

II- Objetos predominantemente verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**), es decir, objetos con más del 50% de este color en su superficie y, en menor medida, otros colores verdes menos importantes o impurezas. Se contabilizaron 30 piezas con estas características, lo que representa el 9.84% de la colección.

III- Objetos dónde predomina más de 50% el verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) aunque con presencia de algunas motas o nubes de verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) así como verdes menos importantes o impurezas. Sumaron 23 objetos con estas características, lo cual constituye el 7.54% de la colección.

IV- Objetos dónde predomina más de 50% el verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) aunque con presencia de algunas motas o nubes de verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) así como verdes menos importantes o impurezas. Sumaron 12 piezas con estas características, lo que representa el 3.93% de la colección.

V- Objetos dónde predomina más de 50% el verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) aunque con presencia de algunas motas o nubes de verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish**

Green) así como verdes menos importantes o impurezas. Sumaron 4 objetos con estas características, lo cual constituye el 1.31% de la colección.

VI- Objetos dónde predomina más de 50% el verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**) aunque con presencia de algunas motas o nubes de verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) así como verdes menos importantes o impurezas. Se contabilizaron 2 piezas con estas características, lo que representa el 0.66% de la colección.

VII- Objetos en los que predomina el verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**) pero con presencia de motas o nubes combinadas de verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) y verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) y, en menor medida impurezas. Sumaron 2 objetos con estas características, lo cual constituye el 0.66% de la colección.

VIII- Objetos con manchas, vetas o motas combinadas de verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) y verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) menor al 50% de la superficie del objeto. Este grupo presenta colores verdes menos importantes ya sean claros u oscuros o hasta impurezas. Se contabilizaron 8 piezas con estas características, lo que representa el 2.62% de la colección.

IX- Objetos con manchas, vetas o motas de verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) en menos de 50% de las piezas. En este grupo predominan los colores verdes no brillantes ya sean claros u oscuros o hasta impurezas. Sumaron 101 objetos con estas características, lo cual constituye el 33.11% de la colección.

X- Objetos con manchas, vetas o motas de verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) en menos de 50% de las piezas. En este grupo predominan los colores verdes no brillantes ya sean claros u oscuros o hasta impurezas. Se contabilizaron 34 piezas con estas características, lo que representa el 11.15% de la colección.

XI- Objetos mayoritariamente verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**) pero con presencia de otros colores verdes no brillantes, ya sea claros u oscuros y/o con impurezas. Sumó 1 objeto con estas características, lo cual constituye el 0.33% de la colección.

XII- Objetos con manchas, vetas o motas de verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**) que constituyen menos del 50% de las piezas y en la mayor parte de la superficie predominan colores verdes claros y oscuros con una presencia menor de manchas

verde manzana. Se contabilizaron 10 piezas con estas características, lo que representa el 3.28% de la colección.

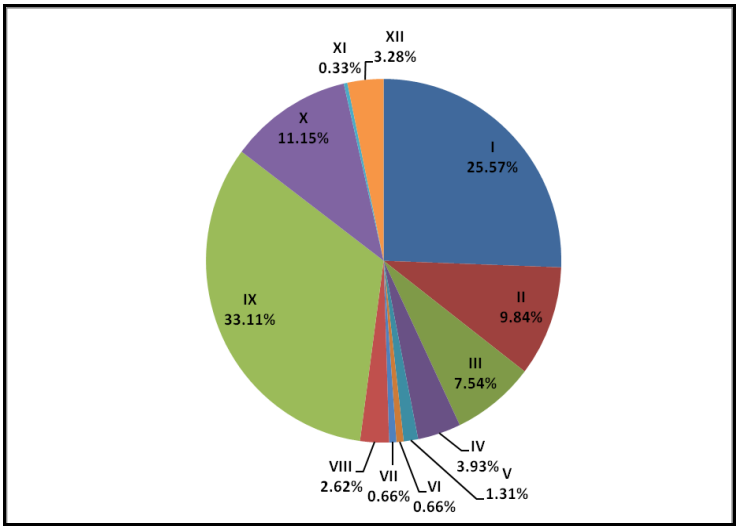


Figura 10. Proporción de los distintos grupos dentro de la colección.

Es importante precisar que no hay objeto que tenga un color verde imperial homogéneo; todas las piezas presentan mezclas de colores verdes pálidos u oscuros así como impurezas de mineral blanco, gris o negro. La mayoría de los objetos presentan evidencia de verde imperial (5G 6/6 Brilliant Green) ya sea de forma mayoritaria o con trazas menores (Grupos I, III, IV, V, VII, VIII y IX) lo que suma el 74.74% de la colección.

La presencia del verde esmeralda como color dominante se observó en siete grupos (II, III, IV, VI, VII, VIII y X), lo que constituye el 36.45% de la colección.

Respecto a los objetos con presencia de verde manzana (10GY 6/4 Moderate Yellowish Green), estos se concentraron en cinco grupos (V, VI, VII, XI y XII) que conformaron el 6.24% de la colección. Los resultados de estos datos se discuten en el capítulo VII.

Por último los objetos con menos del 50% de de alguna de las tres variedades asociadas al verde imperial (grupos VIII, IX, X y XII) suman 153 objetos, lo que representa el 50.16% de la muestra.

Para identificar de forma eficaz y definitiva las jadeítas presentes en las ofrendas del Templo Mayor, se emplearon otras técnicas que permitieran conocer la composición

mineralógica de la muestra arqueológica. Contar con una amplia gama de técnicas arqueométricas permitió consolidar los resultados al contrastar e integrar los distintos tipos de datos que cada una de ellas aporta. De esta forma, la técnica de exploración que sirvió de examen preliminar, comprendió la caracterización visual y la fluorescencia por luz ultravioleta (UVF). Por su parte el la identificación fue posible con el uso del Micro-Raman y el EDS, las cuales se abordarán a continuación (Figura 11).

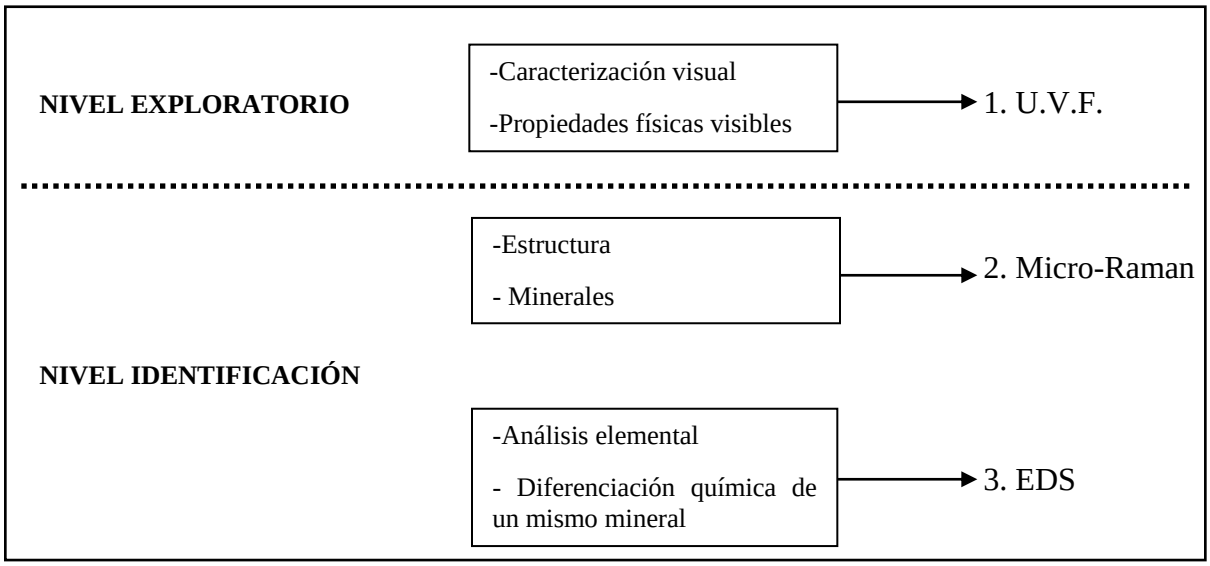


Figura 11. Fases de la exploración e identificación de la jadeíta verde imperial en la presente investigación.

c) Examen con Fluorescencia por luz ultravioleta (UVF)

El principio de esta técnica está fundado en los fenómenos de reflexión, absorción y transmisión que tienen los materiales al ser expuestos a una fuente de radiación electromagnética incidente sobre sus superficies y que es re-emitida por ondas de baja energía (Martiarena, 1992: 217; Alba y González, 2005: 2). Al hacer incidir la radiación ultravioleta sobre los jades arqueológicos, sus átomos absorben la energía y los electrones de las órbitas interiores se excitan; cuando los éstos electrones regresan a su estado normal, el exceso de energía da lugar a emisiones de menor energía (vibración o radiación electromagnética) dentro del espectro visible, lo que se traduce en el fenómeno de fluorescencia (Alba y González, 2005: 2).

El procedimiento debe de realizarse dentro de un cuarto oscuro para exponer las piezas bajo el haz de luz con la finalidad de observar si los objetos emiten luz o no y si presentan

variabilidad cromática (Monterrosa y Melgar, 2015). Para ello se empleó una lámpara mineralógica portátil marca UVP modelo UVGL-58 con bulbo de vapor de mercurio, a la que es posible controlar la energía emitida por medio de un interruptor que permite cambiar las longitudes de onda corta (254 nm) a onda larga (365 nm). Asimismo, para la captura de imágenes se empleo una cámara Canon modelo Power Shot A640 con filtro UV integrado.

Con esta técnica se observaron 41 objetos (Tabla 3) y la muestra se definió con base en la mayor variabilidad cromática de jadeítas verde imperial establecida según la tabla Munsell de rocas, es decir, desde el verde imperial más brillante (5G 6/6 Brilliant Green), al esmeralda (5G 5/6 Moderate Green), el verde manzana (10GY 6/4 Moderate Yellowish Green) y la combinación de éstos con tonos verdes pálidos y con presencia de minerales blancos, grises o negros.

La intensidad con la que se produjo la fluorescencia dependió de la naturaleza de los materiales y de la longitud de onda incidente (Alba y González, 2005: 2; Verbeek, 1995); en el caso de la jadeíta, que un mineral muy heterogéneo, las características e intensidades de la fluorescencia fueron muy variadas y se debieron principalmente a determinadas impurezas, elementos y compuestos químicos que componen las muestras (Monterrosa y Melgar, 2015).

Los resultados obtenidos permitieron determinar una gran variabilidad en cuanto a la composición química de los minerales presentes en las jadeítas ya que se observó una gran gama de matices respecto a las intensidades de las fluorescencias o la opacidad de ciertos objetos. Al exponer los objetos bajo la luz ultravioleta de onda corta, prácticamente todos los objetos se observaron oscuros y opacos, salvo algunas impurezas muy pequeñas que fluorescieron ligeramente emitiendo colores blancos, amarillos hasta tonalidades verdes iridiscentes (Figuras 11b al 15b). En contraste, la emisión de luz UV con onda larga hizo fluorecer algunas jadeítas de forma muy intensa hasta casi la totalidad de la pieza (Figuras 12c al 16c); en otros casos fluorescieron más impurezas como motas y venas que el resto del objeto (Figuras 12c y 15c). Es en esta última longitud de onda que se observaron las iridiscencias más intensas, desde colores blancos, amarrillos, verdes, hasta rosa.

Este estudio permitió constatar que, efectivamente, la jadeíta es un mineral heterogéneo con una variedad de elementos y compuestos que no permiten la existencia de un color uniforme. A diferencia de la identificación visual y colorimétrica con la tabla Munsell de rocas, la fluorescencia por rayos UV es menos concluyente para identificar la jadeíta, por lo que son

necesarias otras técnicas (Micro-Raman, EDS) que complementen la información que aporta esta técnica.

Tabla 3. Relación de objetos analizados con luz U. V.

Objeto		Etapa constructiva	Ofrenda	Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor	Total de objetos analizados
Función	Grupo				
Cuenta	Tabular	II	33	OF33-9/2950	1
Tapa de orejera	Circular	II	33	10-264455 y OF33-12/2953	1
Tapa de orejera	Circular	II	39	10-252329 1/2; 10-252329 1/2 y 2/2OF39-78/3692	2
Cuenta	Tubular	III	25	10-252286 2/2 y OF25-2/2148	1
Cuenta	Triangular	IVa	Cámara III	10-251860 14/68 y CAMII-23/5876	1
Pendiente	Colmillo	IVa	48	10-252350 2/14 y OF48-50/4219	1
Cuenta	Tubular	IVb	3	10-265214 2/11	1
Cuenta	Tubular	IVb	17	OF17-105/1336	1
Cuenta	Tubular	IVb	17	OF17-73/1281	1
Cuenta	Tubular (inciso)	IVb	17	OF17-67/1283	1
Cuenta	Cilindro	IVb	17	10-251991 1/34 y OF17-7/1192	2
Cuenta	Prisma	IVb	17	----------	1
Cuenta	Cuadrangular	IVb	17	OF17-78/1298 y 10-251719 1/5	1
Cuenta	Gota (incisa)	IVb	17	10-251719 4/5 y OF17-78/1297	1
Pendiente	Rectangular	IVb	17	10-251719 5/5 y OF17-12/1198	1
Pendiente	Irregular	IVb	17	10-251719 2/5 y OF17-76/1294	1
Pendiente	Ceja flamíjera	IVb	17	10-251719 3/5 y OF17-73/1288	1
Orejera	Oval	IVb	17	10-252977 y OF17-44/1249; 10-252976 y OF17-44/1247	2
Pectoral	Circular	IVb	17	10-252978 y OF17-44/1248	1
Cuenta	Tabular	IVb	58	10-252451 0/758	1
Cuenta	Silueta compuesta	IVb	58	----------	1
Pendiente	Zoomorfo (Ave)	IVb	91	10-263994	1
Pendiente	Antropomorfo	IVb	91	10-262948	1
Pieza reciclada	Lasca	IVb	91		1
Cuenta	Tubular	IVb	98	10-264294 4/13	1
Cuenta	Irregular	IVb	98	10-264294 9/13	2
Cuenta	Silueta compuesta	IVb	98	10-264294 5/13	1
Cuenta	Prisma (Triangular)	IVb	98	10-264294 8/13	1
Cuenta	Rueda	IVb	Cámara II	10-168841 0/187	1
Cuenta	Cilíndro	IVb	Cámara II	10-168841 0/187 y CAMII-50/2370	1
Cuenta	Rueda	IVb	Cámara II	----------	1
Pendiente	Antropomorfo	IVb	Cámara II	10-168841 0/187 y CAMII-50/2368	1
Pendiente	Antropomorfo	IVb	Cámara II	10-168841 0/187 y CAMII-50/2369	1
Cuenta	Rueda	V	77	10-263956 4/8	1
Cuenta	Rueda	VI	101	11985	1
Cuenta	Esfera	VII	64	10-252510 0/21 y OF64-61/4811	1
Cuenta	Cilindro	VII	99	10-265823 2/6 y OF99-97/10241	1
					41

Figura 12. Análisis con Fluorescencia de luz UV en pendientes de la Cámara II, con luz normal (a), onda corta (b) y onda larga (c).

Figura 13. Análisis con Fluorescencia de luz UV en cuentas de la ofrenda 58, con luz normal (a), onda corta (b) y onda larga (c).

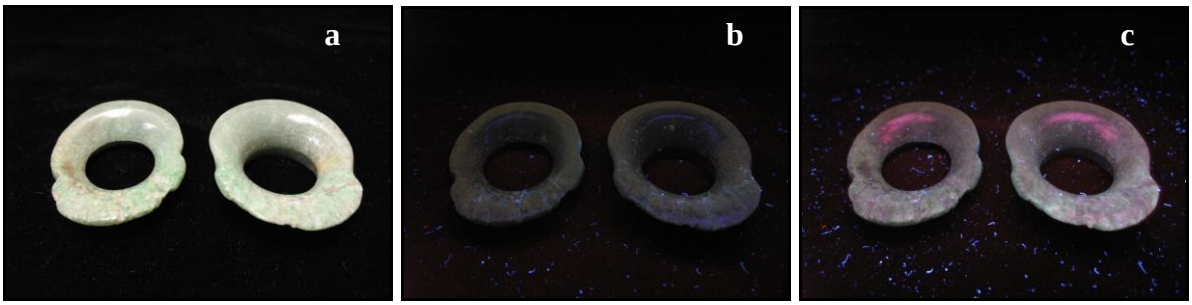


Figura 14. Análisis con Fluorescencia de luz UV en orejeras circulares de la ofrenda 17, con luz normal (a), onda corta (b) y onda larga (c).

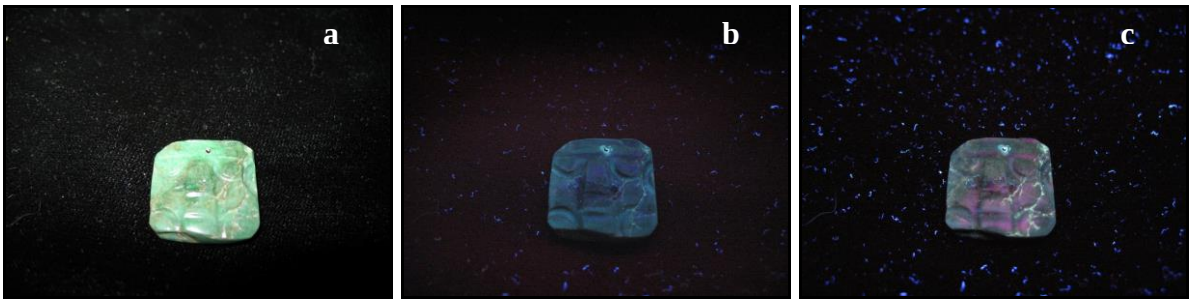


Figura 15. Análisis con Fluorescencia de luz UV en pendiente antropomorfo de la ofrenda 91, con luz normal (a), onda corta (b) y onda larga (c).

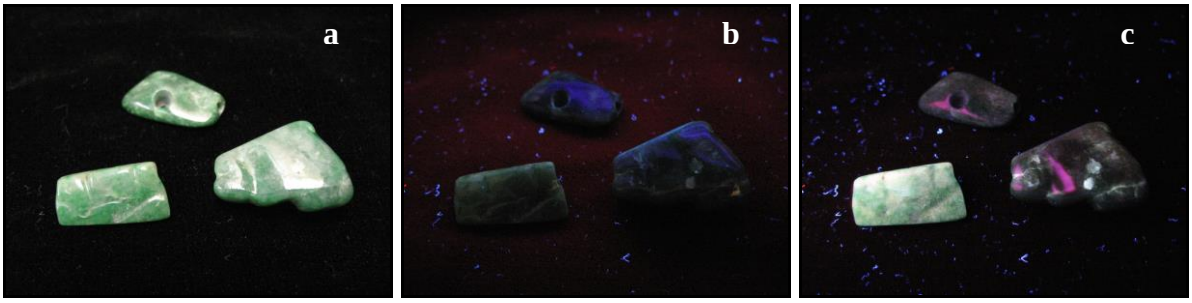


Figura 16. Análisis con Fluorescencia de luz UV en pendiente ceja flamíjera, gota y rectangular de la ofrenda 17, con luz normal (a), onda corta (b) y onda larga (c).

d) Espectroscopía Micro-Raman

El análisis de químico de los objetos de jadeíta verde del Templo Mayor se realizó con ayuda del equipo Micro-Raman, modelo Thermo Scientific DXR, del Laboratorio de Materiales Avanzados del Instituto de Física de la UNAM a cargo de la Mtra. Cristina Zorrilla. Cada una las piezas fue observadas a 10x, con un intervalo espectral de 0 a 3500 cm^{-1}, un láser rojo de 785 nm, un tiempo de adquisición de 10 repeticiones de 10 segundos, energía de 6.6 mw y 50 µm de apertura. Se analizaron de dos a tres regiones distintas por objeto obteniendo dos espectros por cada una y tomando en cuenta la presencia de las tres tonalidades asociadas al color verde imperial. Dichos espectros fueron procesados con el programa OMNIC® (Monterrosa y Melgar, 2017: 906-907) (Figura 17).

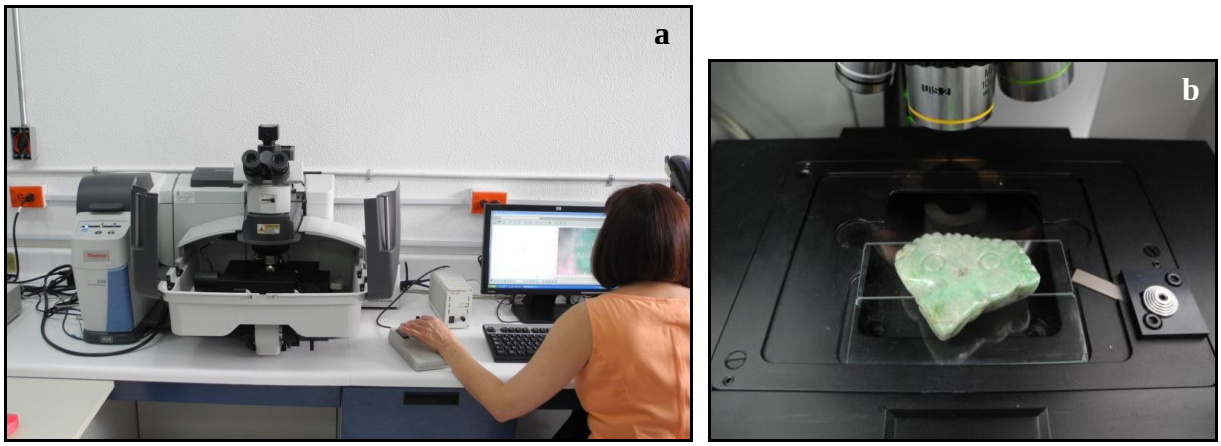


Figura 17. Equipo micro-Raman del Laboratorio de Materiales Avanzados del Instituto de Física de la UNAM (a) y detalle del pendiente zoomorfo con forma de búho de la ofrenda 91 antes de su análisis (b).

Esta técnica no destructiva permite la identificación de un mineral al analizar la composición molecular de un determinado material y se fundamenta en el efecto Raman, un fenómeno de dispersión de luz descubierta en 1928 por el nobel de física Chandrashekhara Venkata Raman (Miralles *et al*., 2005: 2). El principio de esta técnica consiste en hacer incidir un haz de luz monocromático (láser) sobre un material; la interacción entre la emisión de luz y la muestra tiene como resultado la dispersión inelástica de fotones (Miralles *et al*., 2005: 2; Lope, 2009: 77; 77-78; Delgado, 2015: 33) denominado efecto Raman. Dicho fenómeno significa que existe una distorsión momentánea de los electrones presentes en los enlaces de la molécula, a la cual le sigue una relajación y remisión de la radiación cuando los electrones regresan a su estado normal (Manrique, 2012: 62).

Con esta técnica es posible obtener espectros vibracionales característicos de los compuestos químicos que integran el área analizada de la muestra (Melgar *et al*., 2012: 332). En este sentido, el espectro Raman está correlacionado con la estructura de una molécula (Delgado, 2015: 35), por lo que funge como la huella digital de un determinado compuesto químico (Miralles *et al*., 2005: 2) siempre y cuando el material sea homogéneo en el área de análisis. En el caso de la jadeíta, que es un mineral heterogéneo se requieren varias mediciones en distintos lugares de las piezas. El análisis por micro-Raman debe contar con una base de datos y espectros de referencia que permitan caracterizar los compuestos de los objetos estudiados. En el presente estudio se compararon las piezas de jadeíta verde de las ofrendas del *huey teocalli* con muestras provenientes de la región del río Motagua.

La muestra seleccionada consistió en 31 objetos que, al igual que para las técnicas anteriores, se eligieron con base en su diversidad colorimétrica. Las gamas cromáticas más relevantes fueron el verde imperial y verde esmeralda aún cuando las piezas podían mezclar minerales de color verde pálido, blancos y negros (Tabla 4).

Tabla 4. Relación de objetos analizados con micro-Raman					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Total**
Función	**Grupo**				
Cuenta	Rueda	II	40	10-255208 5/6	1
		IVb	60	10-263829 18/33	1
		IVb	60	10-168772 1/33	1
		IVb	1	10-265044 3/3	1
		IVb	2	10-263012	1
		IVb	5	10-252859 18/43	1
		IVb	88	10-262952	1
		IVb	88	10-262952	1
		V	77	0-263956 0/8	1
		V	77	0-263956 9/8	1
	Cilindro	IVb	1	10-265044 1/3	1
		VII	99	10-265823 2/6	1
	Tubular	III	25	10-252286 2/2	1
		IVb	3	10-265214 2/11	1
		III	25	10-252286 2/2	1
		IVb	2	10-265214 2/11	1
		VI	103	Elemento 18	1
		VII	99	10-265823 1/6	1
	Esfera	VII	64	10-252510 0/21	1
	Romboidal	VI	87	10-263983 1/8	1
	Fitomorfo	IVb	23	OF23-242/2849	1
Pendiente	Circular	IVb	82	10-263976	1
	Reptil/crótalo	IVb	22	10-252251 2/152	1
	Anfibio/Rana	IVb	41	10-168772	1
	Ceja flamíjera	IVb	11	10-251540 6/3	1
	Ave	IVb	91	10-263694	1
	Gota	IVb	60	10-263829	1
Tapa de orejera	Circular	II	33	10-264455	1
Orejera	Circular	II	38	10-252324 8/9	1
Placa esgrafiada	Antropomorfo	II	38	10-252324 4/9	1
Pieza reciclada	Desecho (Lasca)	IVb	91	10-262970	1
					31

Los resultados obtenidos permitieron determinar que la totalidad de los objetos muestreados tienen jadeíta como uno de los minerales principales. Todos los espectros presentaron los tres picos característicos de la jadeíta, situados en rangos bien determinados: 367-375 $cm^{-1,}$ que corresponde a los enlaces de Al-O; 684-696 cm^{-1} que indican las vibraciones de flexión Si-O y 1029-1036 cm^{-1} y que pertenecen a los enlaces Si-O de estiramiento (Delgado, 2015: 80 y 97; Monterrosa y Melgar, 2017: 907) (Figura 18). Asimismo, se detectaron señales o picos mucho menos intensos que pertenecen a diversos aluminosilicatos o sustancias diversas presentes en las jadeítas que, recordemos, son de composición heterogénea, por lo que el uso de otro tipo de espectroscopías puede ayudar a afinar la identificación.

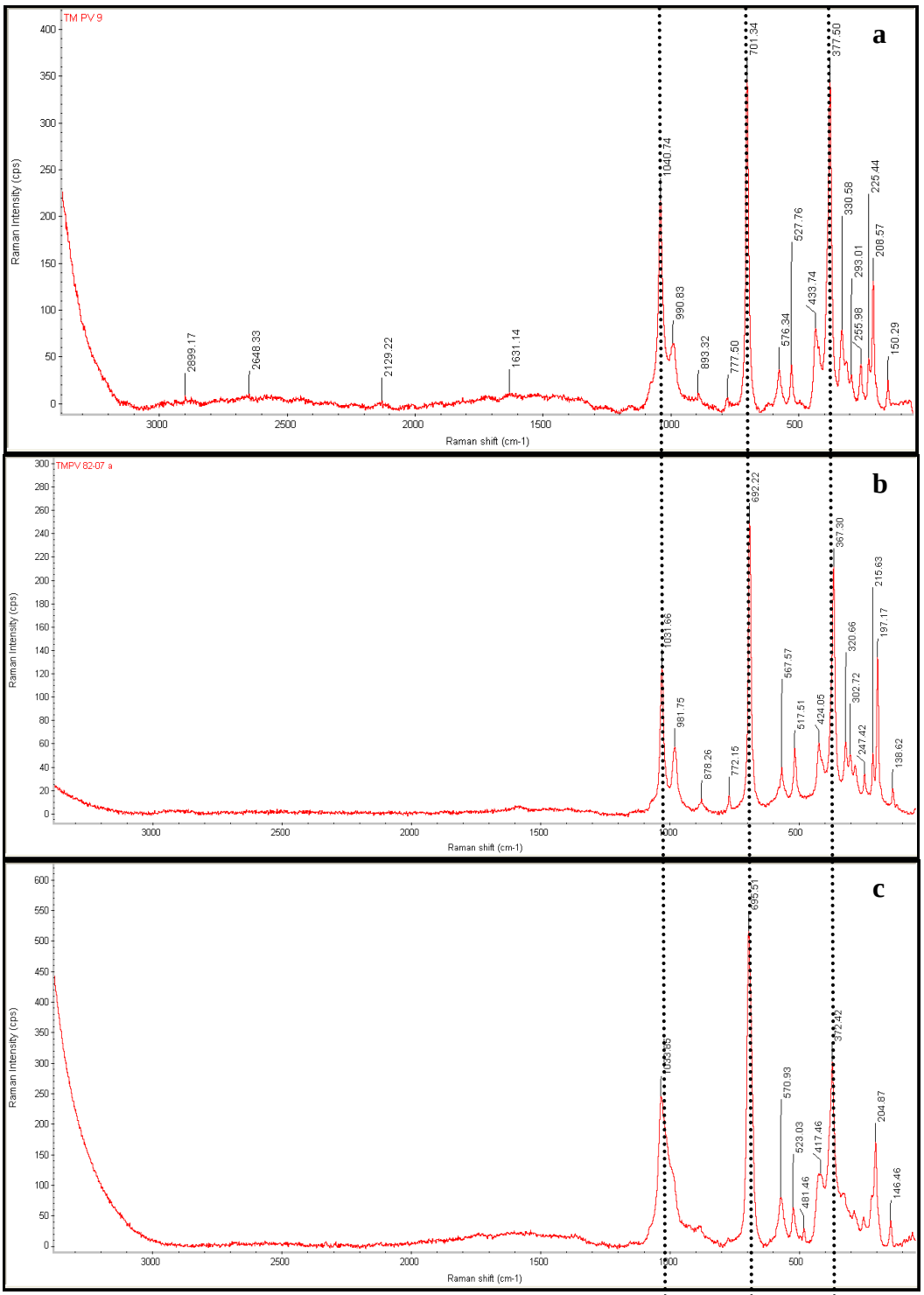


Figura 18. Espectros de Micro-Raman de muestra geológica procedente del Valle del Río Motagua (a), de la lasca de de la ofrenda 91 (b) y del pendiente zoomorfo (crótalo) de la ofrenda 20 (c). Las líneas negras punteadas marcan la coincidencia de los picos característicos de la jadeíta que prácticamente coinciden con los picos 367-375 cm^{-1}, 684-696 cm^{-1} y 1029-1036 cm^{-1} reportados en otros estudios de Raman en jadeítas (véase Delgado, 2015: 80).

Cabe añadir que los espectros obtenidos fueron comparados con los de otros estudios, como los realizados en los objetos del ajuar funerario de Pakal (Manrique, 2012), de las tumbas de los templos XVIII, XVIIIa, del Templo de la Cruz y del Templo de la Calavera, en Palenque (Delgado, 2015), así como con muestras geológicas. De forma paralela, se analizaron algunas muestras geológicas de serpentina procedentes del río Motagua y de Taxco, Guerrero, con la finalidad de contrastarlos y diferenciarlos de los espectros característicos de la jadeíta (Figura 19).

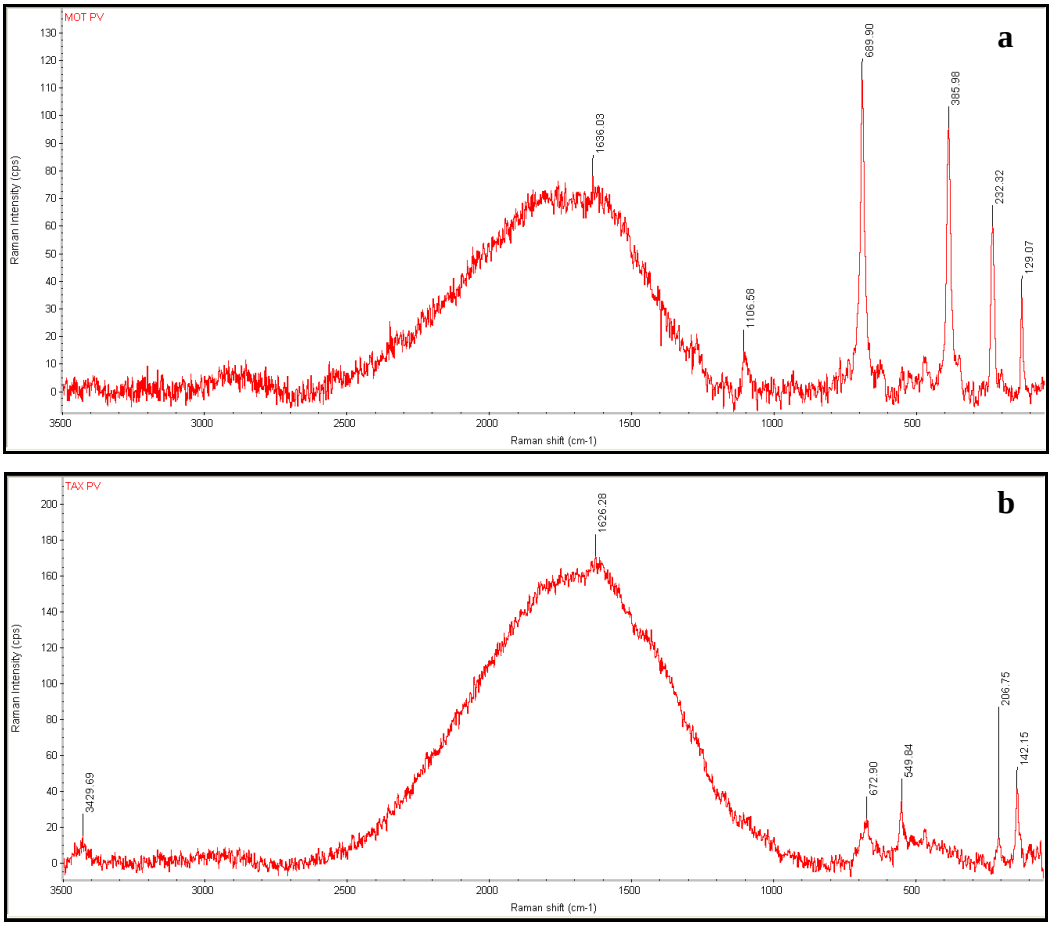


Figura 19. Espectro de Micro-Raman de una muestra geológica de serpentina procedente del valle del río Motagua, Guatemala (a) y Taxco, Guerrero (b). Cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

e) Espectrometría por Dispersión de Energía de Rayos X (EDS)

Esta técnica se encuentra acoplada al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) modelo Jeol JSM-6460LV del Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del INAH; el mismo con el que se tomaron las micrografías para el análisis tecnológico. El manejo del equipo estuvo a cargo del Ing. Mario Monroy. Se emplearon los mismos parámetros en todas las muestras, con una señal de electrones retrodipersados, el *spotsize* o tamaño del Haz de Electrones fue de 50, voltaje de 20 Kv, distancia de trabajo (WD) de 10 mm y en modo de Alto Vacío (HV).

Se analizaron 20 objetos y que se seleccionaron con base a los resultados obtenidos con la tabla Munsell de rocas, es decir, el criterio empleado estuvo supeditado a las superficies que comprendían las dos principales gamas de verde imperial (verde imperial y verde esmeralda). El procedimiento consistió en colocar las piezas en el porta-muestras de tal manera de que todas tuvieran la superficie a la misma altura, esto con la finalidad de contar con una distancia de trabajo (entre el haz de electrones y la muestra) homogénea y evitar el cambio de parámetros de una muestra a otra. Con ésta técnica se obtiene la imagen del área que se quiere analizar y su respectivo espectro de composición elemental (Kang, 2013: 663) (Figura 16c); en este sentido, dicho método aporta datos generales acerca de cada una de las muestras analizadas.

Cabe aclarar que, cuando se utiliza el MEB, se debe de tener en cuenta que se está trabajando con un equipo genera imágenes en escala de grises y no es correlativo, por lo que no es posible ver los colores. Por lo tanto, antes de ingresar las muestras en el microscopio, es necesario localizar de forma visual el punto que se quiere analizar, apoyándose con una fotografía digital de manera que, una vez que las piezas estén dentro de la cámara de análisis, se puede reconocer la distribución de los objetos y localizar el punto o área que nos interesa estudiar. Dicha área corresponde a la superficie de la muestra con la gama cromática que se quiere investigar (Figura 20a y 20b).

El método consiste en irradiar la superficie de las piezas con un haz de electrones; los electrones incidentes (electrones primarios) interactúan con los de las capas más internas de los átomos de la muestra, expulsándolos (electrones secundarios), la ionización del átomo deja un excedente de carga eléctrica por lo que, para regresar a un estado de equilibrio se efectúa una transición de un electrón de capas externas para ocupar el hueco y el átomo emite un fotón de

rayos X. Esta energía liberada es recibida por detectores e interpretada por el MEB generando, a su vez, un espectro de rayos X característicos de los elementos presentes en la superficie del objeto (Noran, 1999: 2-8).

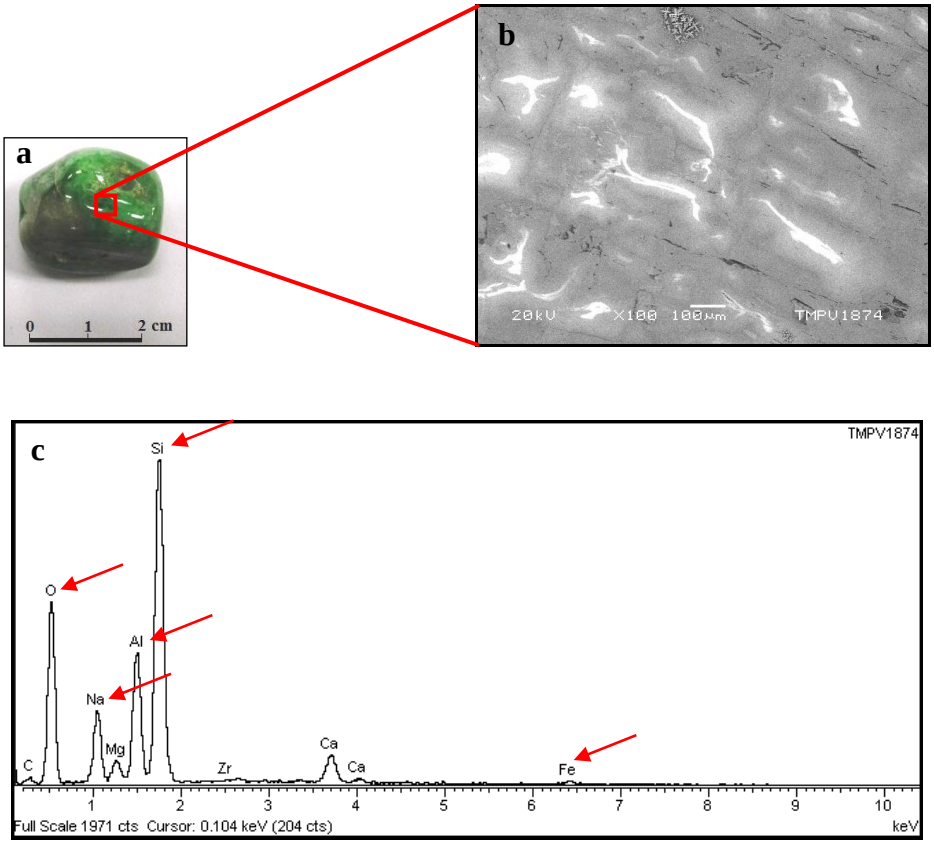


Figura 20. Análisis EDS en Microscopio Electrónico de Barrido. Se selecciona en la pieza arqueológica el punto que se quiere analizar (cuenta irregular de la ofrenda 98), en este caso una mancha con el color verde imperial (a), se ajusta el área de análisis y se captura la imagen digital de la superficie (b) y se genera el espectro de rayos X de los elementos que constituyen la muestra (c). En este caso se observan los elementos característicos que constituyen una jadeíta ($NaAlSi_2O_6$) y otros elementos menores.

Los elementos característicos detectados en todas las muestras coinciden con los de la jadeíta: Sodio (Na), Aluminio (Al), Silicio y Oxigeno (O). Se observan también pequeñas cantidades de Carbono (C), Potasio (K), Calcio (Ca), Cloro (Cl), Hierro (Fe) y Magnesio (Mg), que pueden pertenecer a otros aluminosilicatos mezclados con la jadeíta; recordemos que ésta última es una roca heterogénea. En un par de piezas, el EDS pudo detectar cromo (Cr), un elemento

cromomorfo que da el característico color verde imperial o verde esmeralda de la jadeíta.[9] Aunque el pico de cromo fue muy bajo en los espectros (Figuras 21 y 22), esto se debe a la sensibilidad de detección del microscopio electrónico en partes por mil; otras técnicas analíticas como la fluorescencia de rayos X (XRF) detectan mejor este elemento, es por ello que el EDS no lo identifica en todas las piezas si es menor a partes por mil.[10]

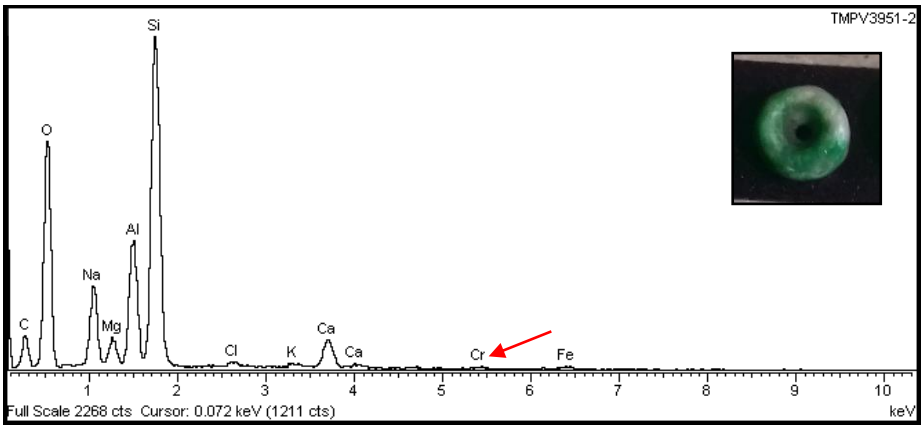


Figura 21. Espectro EDS de una cuenta rueda de la ofrenda 77, con los elementos básicos de la jadeíta ($NaAlSi_2O_6$) y el elemento cromomorfo Cr.

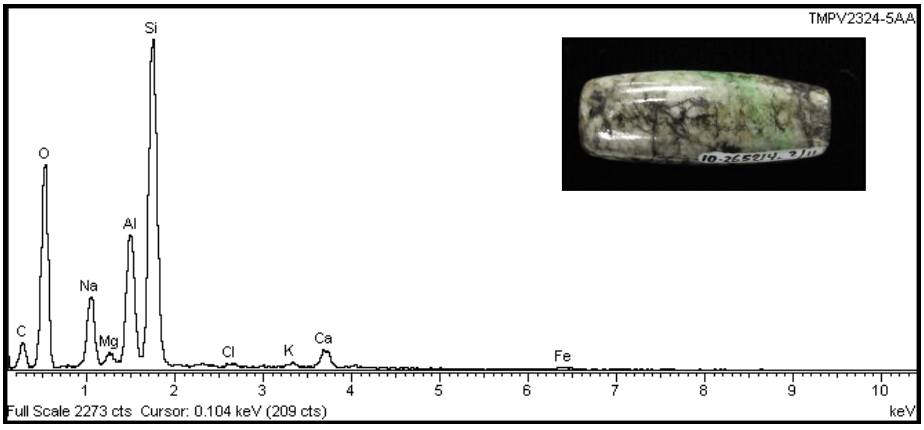


Figura 22. Espectro EDS de una cuenta tubular de la ofrenda 3, con los elementos básicos de la jadeíta ($NaAlSi_2O_6$) aunque, en la mayoría de los casos, esta técnica no alcanzó a detectar el elemento Cr.

[9] El Hierro y el Calcio también son elementos cromomorfos que pueden afectar en las tonalidades de la jadeíta.
[10] Cabe recalcar que se requieren muy pocos elementos cromomorfos para brindar un color característico a un mineral.

Un detalle interesante fue identificar la presencia de dos rocas distintas, jadeíta y serpentina, en un mismo objeto pero en dos distintos lugares, es por ello que los estudios elementales o químicos dependen en gran medida de la zona dónde se realizan. Asimismo, este ejemplo recuerda cuan compleja es la composición de algunos objetos que podrían considerarse jadeíta con sólo mirarlos. Es importante recordar que, como se mencionó páginas arriba, la jadeíta es un mineral heterogéneo cuya roca precursora es la serpentina,[11] por lo que no es raro encontrar estas dos rocas mezcladas. Esta característica fue identificada en la pieza reciclada de la ofrenda 91, que corresponde a una lasca partida por la mitad por medio de un corte longitudinal. La jadeíta de este objeto estaba asociada a manchas de color verde imperial (Figura 23), mientras que la serpentina con verdes oscuros (Figura 24). Ésta última se comparó con el espectro EDS de una muestra de serpentina del valle del río Motagua (Figura 25), en ambos casos el pico de Sodio (Na) fue bajo y el de Magnesio, elemento importante en la composición de la serpentina ($Mg_3Si_2O_9(OH)_4$), más elevado (Figura 24); lo que difirió de la jadeíta, que no presentó el pico de Magnesio.

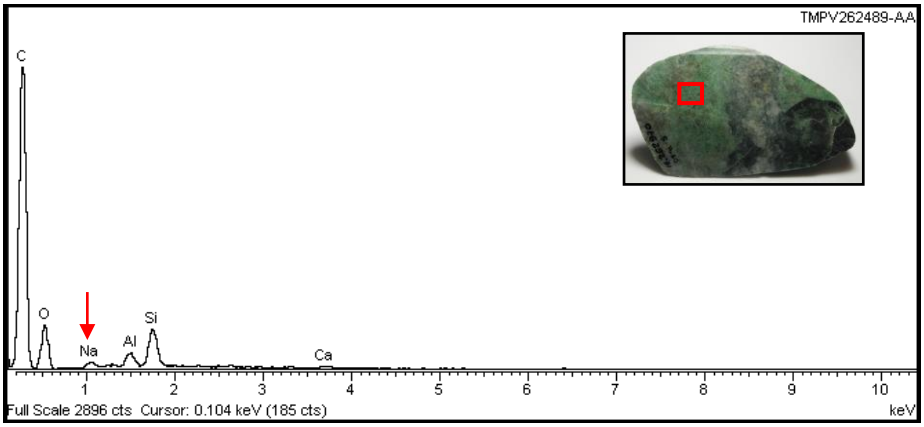


Figura 23. Espectro EDS de la lasca procedente de la ofrenda 91 que representa las porciones con jadeíta (color verde imperial), con su pico de sodio (Na). El recuadro rojo corresponde al área analizada.

[11] La albita ($NaAlSi_3O_8$), cuyos elementos principales son los mismos que el de la jadeíta, también puede indicar la presencia de éste último en un yacimiento.

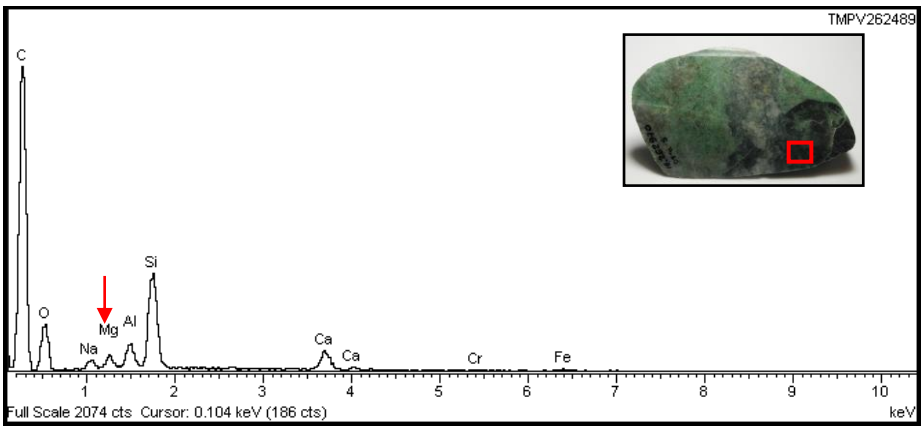


Figura 24. Espectro EDS de la lasca procedente de la ofrenda 91 que representa las porciones con serpentina (color verde oscuro), con su pico de magnesio (Mg), aunque bajo, es más alto que el sodio (Na). El recuadro rojo corresponde al área analizada.

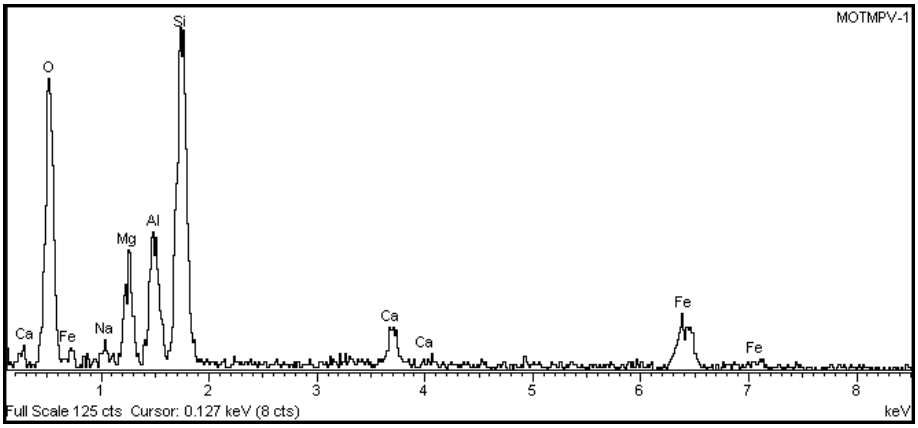


Figura 25. Espectro EDS de una muestra geológica de serpentina procedente del río Motagua, Guatemala que se caracteriza por tener un pico de magnesio (Mg) más importante que el sodio (Na). Cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

CAPÍTULO III

LOS OBJETOS LAPIDARIOS EN JADEÍTA VERDE IMPERIAL DE LAS OFRENDAS DEL *HUEY TEOCALLI* DE TENOCHTITLAN

3.1 Clasificación morfofuncional de la lapidaria en jadeíta verde

La lapidaria en jadeíta verde, depositada en las ofrendas del *Huey Teocalli*, está constituida por una serie de objetos formal y funcionalmente diversos por lo que fue necesario establecer una clasificación que incluyera estos dos factores de identificación. Esto fue posible tomando como referencia las tipologías propuestas por Mirambell (1968) y Proskouriakoff (1974) para la lapidaria y las de Velázquez (1999) para los materiales conquiológicos y las que fueron adaptadas por Melgar (2014) y Solís (2015) para el estudio de la lapidaria.

El conjunto total de objetos de jadeíta verde pertenecen a la industria de la lítica pulida y a la clase lapidaria (Melgar, 2014: 210). Para categorizar los objetos de jadeíta, se describieron desde el punto de vista morfológico y funcional partiendo de atributos generales hasta características concretas. De esta forma, los 305 objetos lapidarios de jadeíta verde fueron divididos en dos categorías relacionadas con su uso: **objetos ornamentales**, es decir, adornos y **votivos**. Estas dos categorías de uso fueron subdivididas en 9 **funciones**[1] concretas según las características morfológicas de las piezas. La siguiente división consistió en determinar su **forma**, por medio de dos categorías: geométrica y no geométrica. En el siguiente nivel se definieron los **grupos** con base en las características generales de los objetos y según su perfil genérico, es decir, objetos con características comunes. Se establecieron **tipos**, siendo la siguiente subdivisión que incluyó aspectos cada vez más específicos que se enfocaron en las formas de las paredes y, posteriormente, se contempló el **subtipo** que correspondió a la categoría más específica, la cual tomó en consideración el grado de complejidad de las caras de los objetos. Se estableció una última categoría denominada "variedad" que tomó en cuenta pequeñas variaciones muy específicas relacionadas con modificaciones presentes en la pieza[2] pero que no afectan las características básicas de su forma (Figura 26).

[1] Cuentas, pendientes, tapas de orejera, orejeras, pectoral, placas esgrafiadas, remates de cetro, evidencias de producción y no identificado.
[2] Como, por ejemplo, incisiones, acanaladuras u horadaciones extras en las piezas.

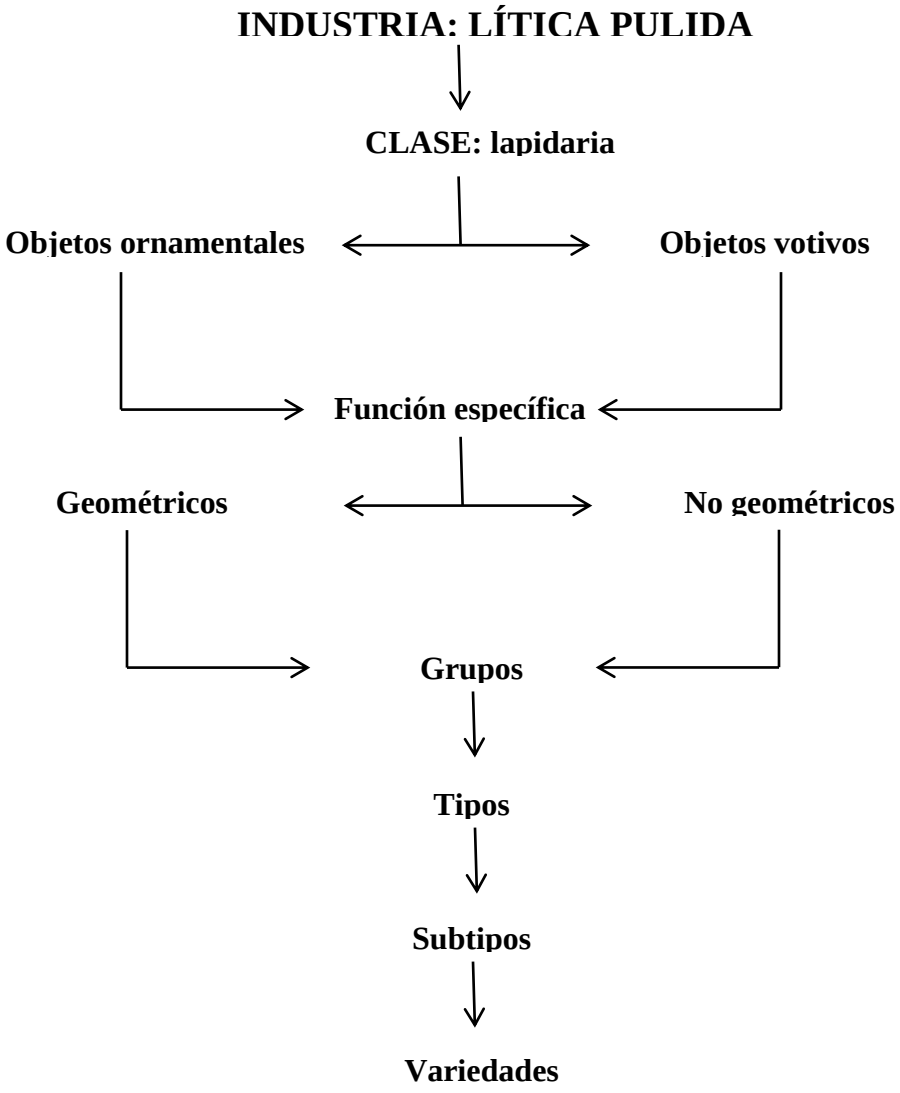


Figura 26. Diagrama del análisis morfofuncional de la lapidaria. Tomado y modificado de Solís, 2015: 70.

Respecto a la descripción de los tipos y subtipos véase el Anexo 1 dónde se aborda pieza por pieza cada uno de los elementos que conforman la colección de la presente investigación.

Para entender la distribución espacial y temporal de los objetos lapidarios analizados en este capítulo, se presenta a continuación el periodo histórico/político al que pertenecen las etapas constructivas, la relación ofrendas-etapas constructivas (Tabla 5) y la distribución espacial de las ofrendas dentro del *Huey Teocalli* de Tenochtitlan (Figura 27).

Etapa constructiva	Periodo histórico	Ofendas	Tlatoani
II	1345-1426 d. C.	33, 37, 38, 39, 40, 45 Segundas escalinatas de la etapa II	Acamapichtli Huitzilihuitl Chimalpopoca
III	1427-1440 d. C.	25	Itzcóatl
IVa	1440-1469 d. C.	48, 85, cámara III	Moctezuma Ilhuicamina
IVb	1469-1481 d. C.	1, 2, 3, 5, 6, 9, 11, 13, 17, 20, 22, 23, 24, 41, 58, 60, 82, 83, 88, 91, 95, 98, cámara II	Axayácatl
V	1481-1486 d. C.	77	Tízoc
VI	1486-1502 d. C.	70, 79, 87, 101, 103, 104	Ahuízotl
VII	1502-1520 d. C.	64, 99	Moctezuma Xocoyotzin

Tabla 5. Relación espacio-temporal de las ofrendas del Templo Mayor con objetos de jadeíta verde.

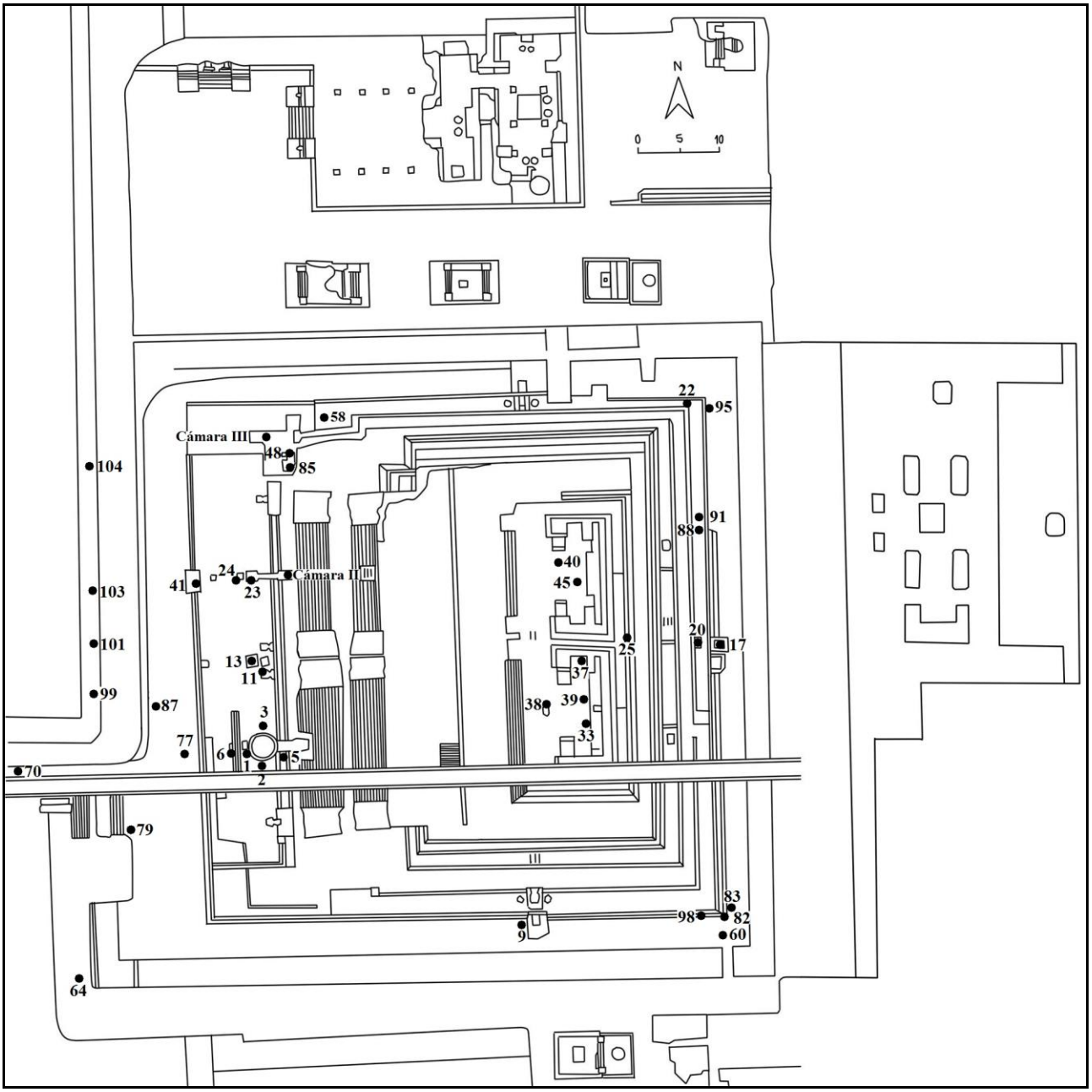


Figura 27. Distribución espacial de las ofrendas dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan. Tomado de Matos (1988: 67) y redibujado por Víctor Solís Ciriaco.

Los objetos de jadeíta verde se distribuyeron en siete etapas constructivas. La etapa II (1345-1426 d. C.), que corresponde a la época más temprana del Templo mayor y en la que gobernaron los *tlatoque* Acamapichtli, Huitzilihuitl o Chimalpopoca, contó con 24 piezas, es decir, 7.87% de la colección total. La etapa III (1427-1440 d. C.), durante la que gobernó Itzcóatl,

sumó 2 piezas, es decir, 0.65% del total. La etapa IVa (1440-1469 d. C.), que corresponde al gobierno de Moctezuma Ilhuicamina, contabilizó 35 piezas o 11.48% de la colección. La etapa IVb (1469-1481 d. C.) que fue edificada por Axayacatl, fue la que presentó el mayor número de objetos con 207 piezas, lo que representa el 67.87% del total. La etapa V (1481-1486), que pertenece al gobierno de Tízoc, registró 4 piezas, que es el 1.31% del total. La etapa VI (1486-1502 d. C.), en la que gobernó Ahuízotl, tuvo 21 piezas, es decir 6.89%. Finalmente, la etapa VII (1502-1520 d. C.) que vio el gobierno de Moctezuma Xocoyotzin, exhibió 12 objetos, es decir, el 3.93% de la colección (Figura 28).

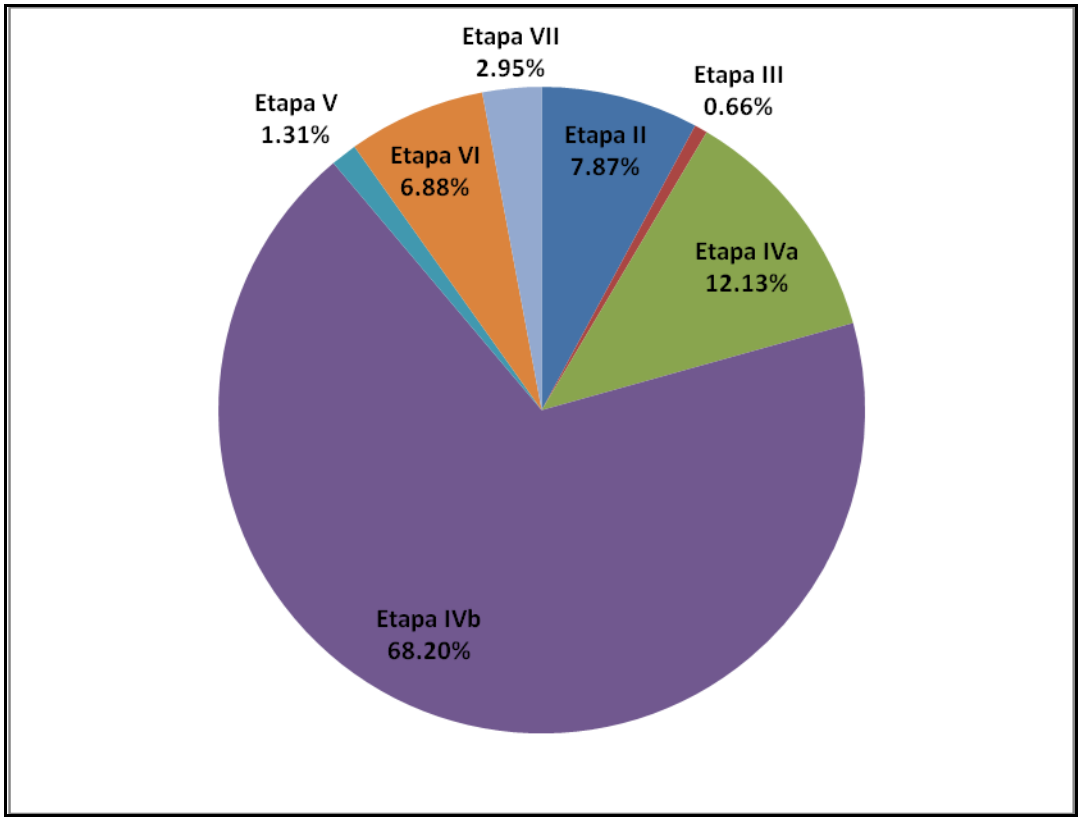


Figura 28. Distribución de la colección por etapa constructiva.

3.2 Distribución de la colección desde la perspectiva funcional

Desde la perspectiva funcional, las cuentas contabilizaron la mayor parte de la colección, con un total de 245 piezas, lo cual representa el 80.32% de la colección total. En proporciones significativamente menores siguen los pendientes que totalizan 33 piezas, es decir, el 10.82%; las tapas de orejera con 9 objetos, o 2.95%; 6 orejeras que constituyen el 1.97%; 5 placas esgrafiadas, que son el 1.64%; 3 piezas recicladas que forman el 0.98%; 2 remates de cetro que representan el 0.66%; 1 pectoral y 1 pieza no identificada, los cuales componen el 0.33% cada uno (Figura 29).

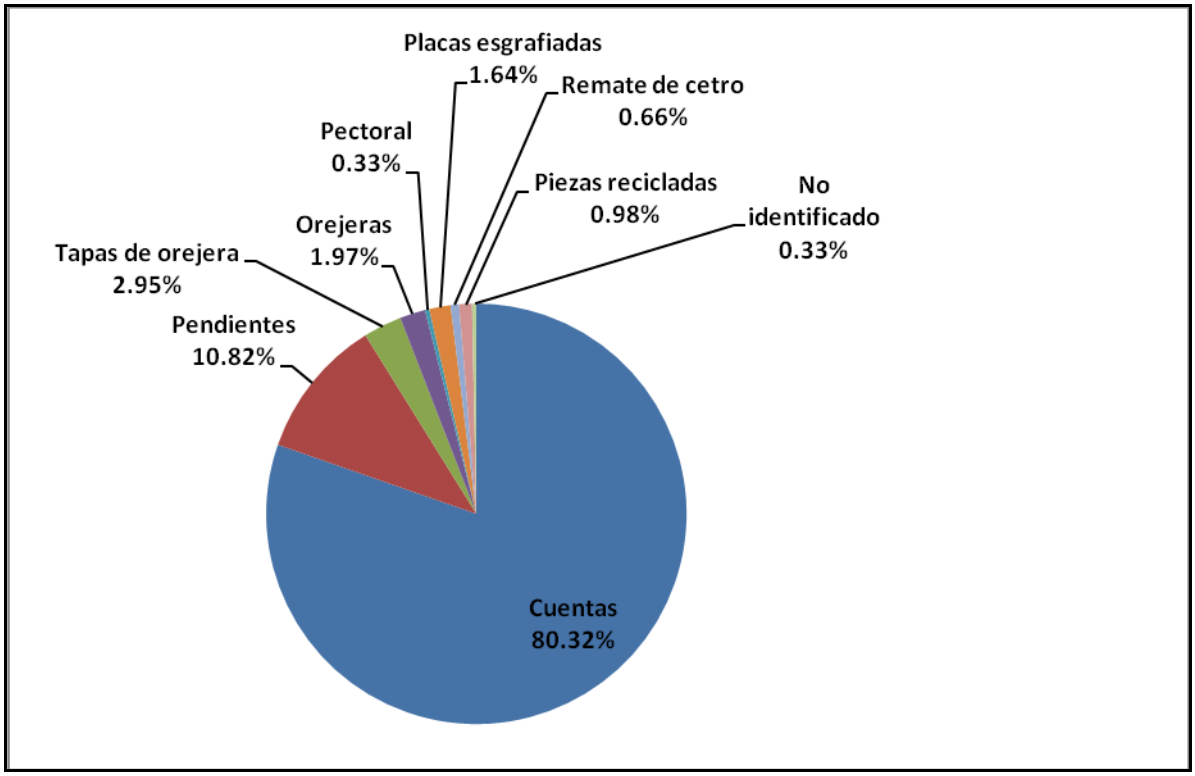


Figura 29. Proporción de funciones dentro de la colección.

3.2.1 Los objetos ornamentales

Estos objetos hacen referencia a bienes cuya finalidad es la de adornar y están generalmente relacionados con las formas de aderezar la indumentaria de quienes lo portan. Los usos ornamentales contabilizaron 294 objetos, es decir, 96.4% de la colección (Figura 30). Los objetos

ornamentales identificados fueron: cuentas, pendientes, tapas de orejera, orejeras, un pectoral y remates de cetro.

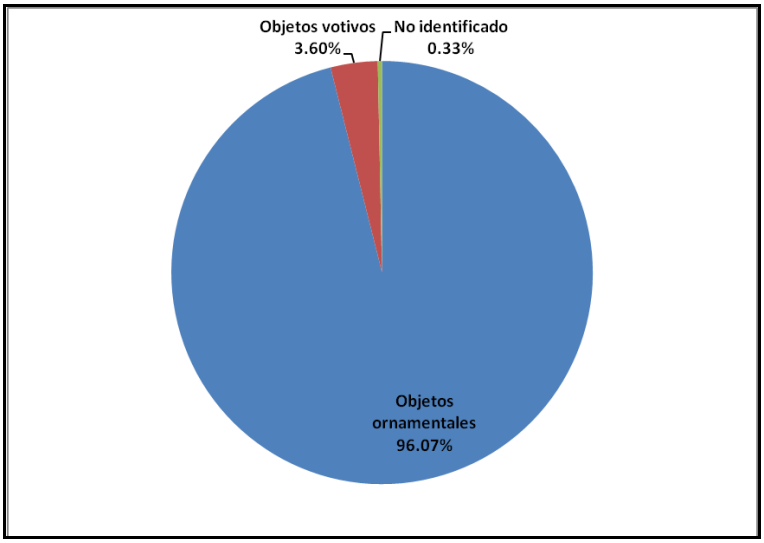


Figura 30. Proporción entre objetos ornamentales y votivos.

a) Cuentas

Las cuentas son objetos que son atravesados de lado a lado por una perforación y, respecto a esta, guardan simetría radial; usualmente estos objetos vienen engarzados en un sartal pero también se pueden usar solas (Velázquez, 1999: 81).

De las 245 cuentas totales (Tablas 6 a 12), 219 son geométricas, es decir, 89.39% del total de cuentas y 26 son no geométricas, lo que representa sólo el 10.61%. Cabe decir que las cuentas corresponden a la función que se encuentra mejor representada en la mayor parte de las ofrendas (Figura 31). Formalmente se definieron dos categorías generales: geométricas y no geométricas, de las cuales se identificaron 17 grupos morfológicos con características concretas. Los grupos se definen en el Anexo 1, al final del presente estudio.

- **Cuentas geométricas**: Éstas se distribuyeron en 15 grupos constituidos por: 125 ruedas (51%); 31 cilindros (12.65%); 30 tubulares (12.24%); 7 tabulares (2.86%); 6 esferas (2.45%); 4 prismas triangulares (1.63%); 3 discoidales (1.22%); 3 cuadrangulares (1.22%); 2 de silueta compuesta (0.82%); 2 ovales (0.82%); 2 trapezoidal (0.82%); 1

rectangular (0.41%); 1 triangular (0.41%); 1 romboidal (0.41%); 1 prisma rectangular (0.41%).

- **Cuentas no geométricas**: Este tipo de forma se conformó por 2 grupos compuestos por: 22 cuentas irregulares (9%) y 4 fitomorfos (1.63%).

Respecto a la distribución temporal, la etapa IVb (1469-1481 d. C.) fue la que contabilizó el mayor número de cuentas con el 69%, seguida de las etapas IVa con el 12.65%; la VI con el 8.57%; la VII con el 3.67%; la II con el 3.67%; la V con 1.63% y la III con 0.81% (Figura 32 y 33).

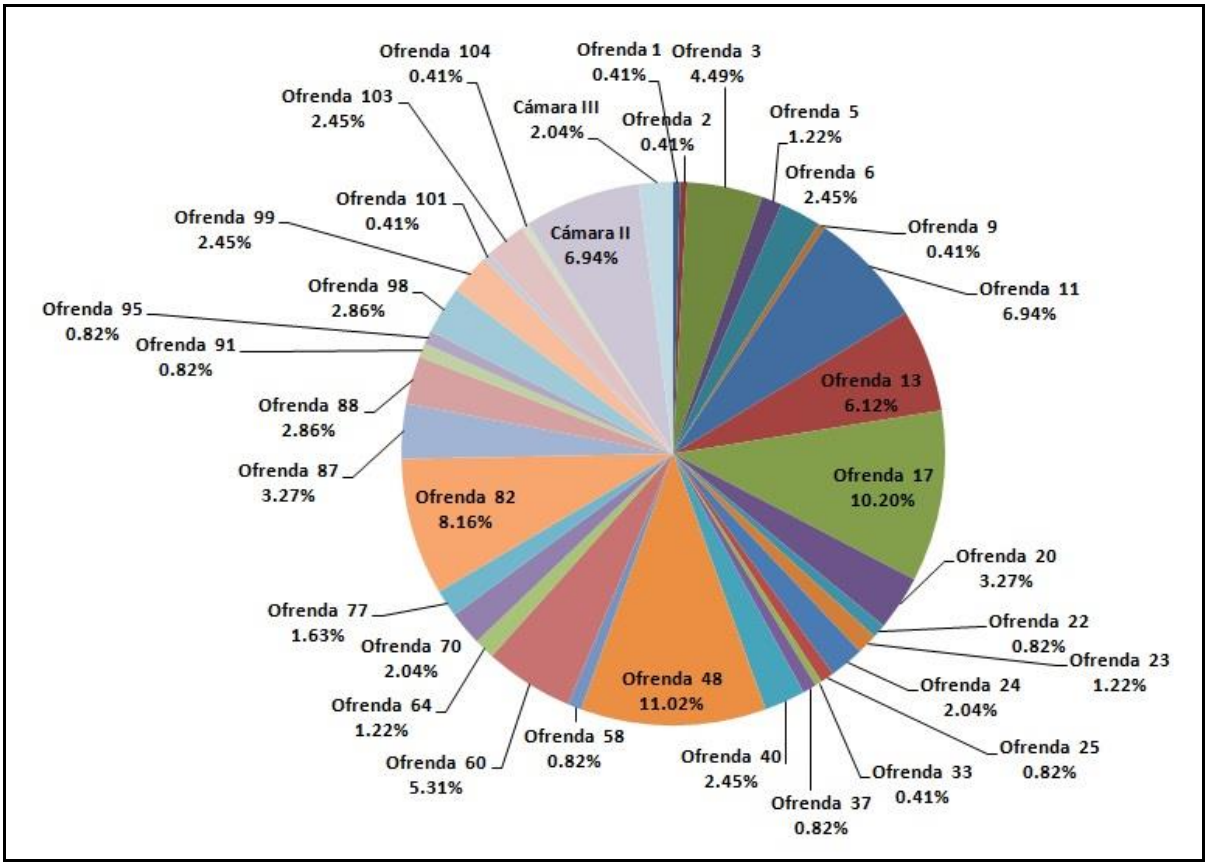


Figura 31. Porcentaje de cuentas por ofrenda.

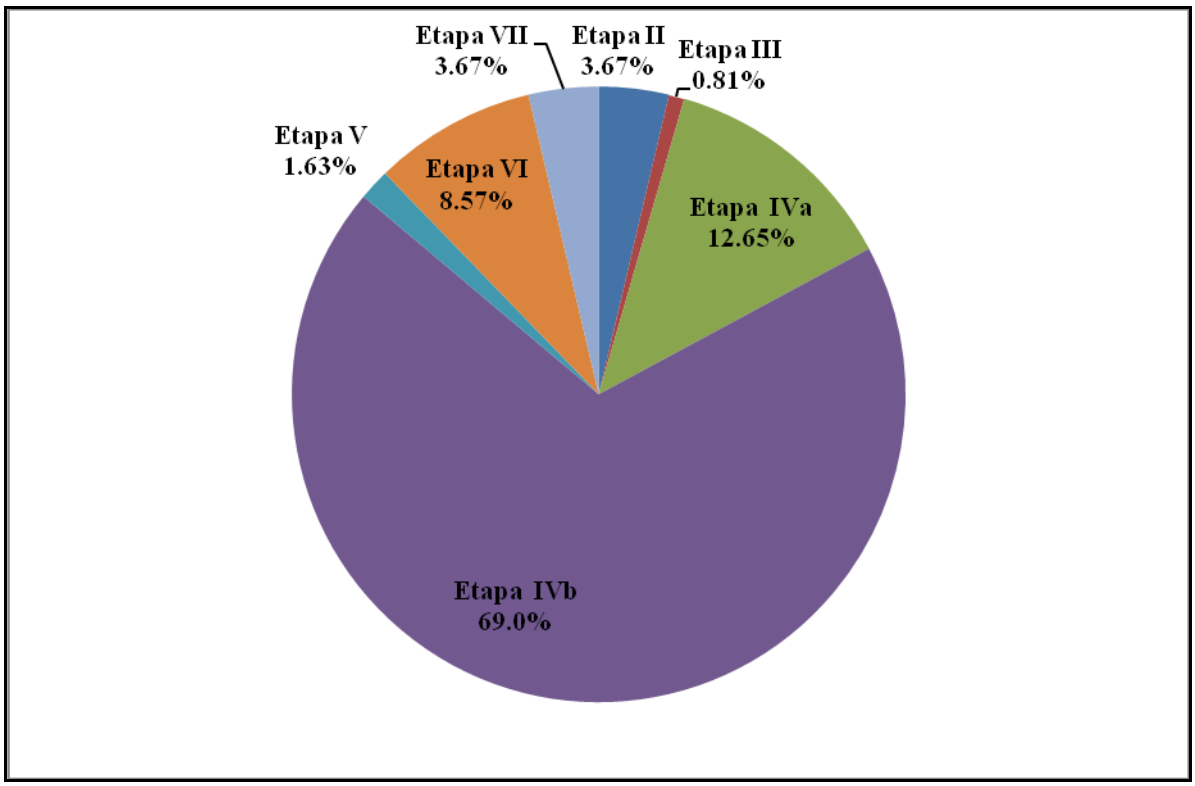


Figura 32. Porcentaje de cuentas por etapa constructiva.

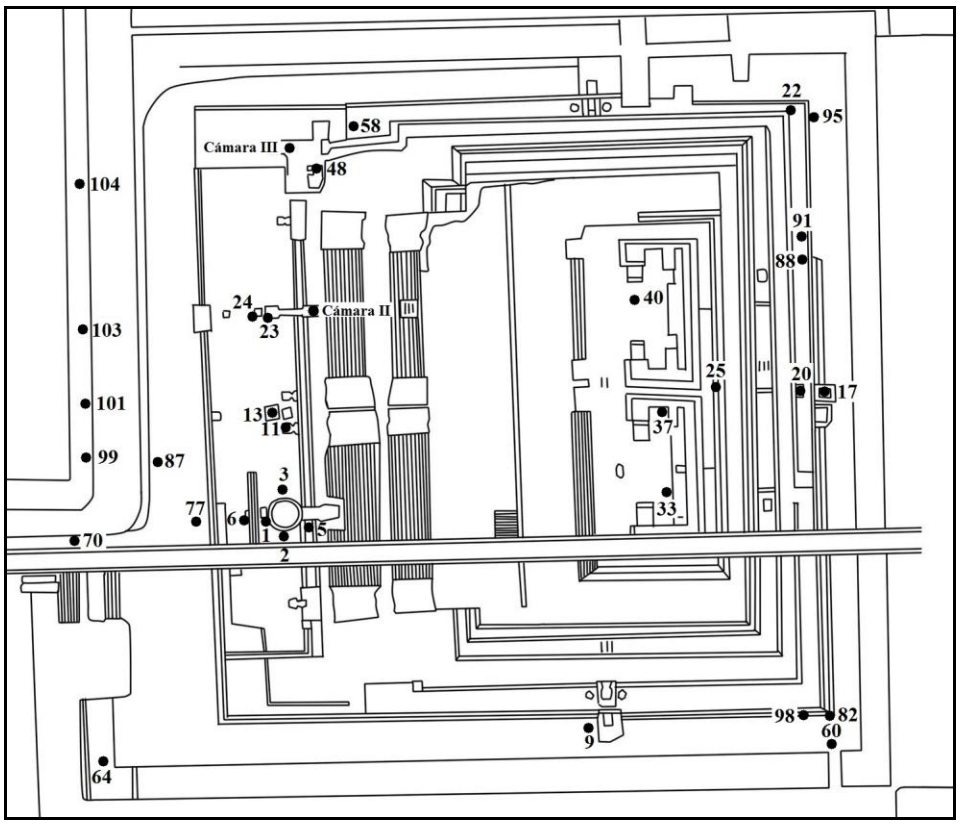


Figura 33. Distribución espacial de las cuentas dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan. Tomado de Matos (1988: 67) y redibujado por Víctor Solís Ciriaco.

TABLA 6. OBJETOS ORNAMENTALES
Función cuentas

Forma	Grupo	Tipo	S ,ubtipo	Perforación					Rango de medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Rueda	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua	X	X		Centro	1	0.67-5.30			0.37-2.88	II	40	5/0	5
													IVa	48	7/0	
														C. III	3/0	10
													IVb	1	1/0	
														2	1/0	
														3	6/0	
														5	1/0	
														11	1/0	
														13	11/0	
														17	10/0	
														20	1/0	
														22	1/0	
														23	1/0	
														60	7/0	
														82	17/0	
														88	7/0	
														95	1/0	
														C. II	7/0	73
													V	77	3/0	3
													VI	70	5/0	
														87	4/0	
														101	1/0	
														103	2/0	
														104	1/0	13
													VII	64	1/0	
														99	1/0	2
			Una cara plana una cara oblicua (**variedad horadado**)	X			Centro	1	0.72			0.41	VII	99	1/0	1
			Una cara plana una cara oblicua (**variedad acanalado**)	X	X		Centro	1	0.67-1.21			0.45-1.11	IVb	3	1/0	
														60	1/0	2
													VI	87	1/0	1
													VII	99	2/0	2

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

TABLA 7. OBJETOS ORNAMENTALES
Función cuentas

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Rueda	Paredes convexas	Dos caras planas		X		Centro	1	0.77-2.37			0.62-1.86	IVa	48	1/0	
														C. III	1/0	2
													IVb	60	1/0	1
													VI	87	2/0	2
			Una cara cóncava una cara convexa (**acanalado**)	X			Centro	1	1.13			0.67	VI	103	1/0	1
		Paredes rectas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1	0.36-0.80			0.33-0.83	II	37	1/0	
														40	1/0	2
													V	77	1/0	1
			Dos caras planas	X	X		Centro	1	1.10-1.45			0.91-1.07	IVb	C. II	2/0	2
		Paredes oblicuas	Una cara plana una cara oblicua	X	X		Centro	1	1-05-1.30			0.87-0.92	IVa	48	1/0	1
													IVb	82	1/0	1
	Cilindro	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua	X	X		Centro	1	0.83-1.89			0.77-1.89	IVa	48	6/0	6
													IVb	3	1/0	
														5	1/0	
														6	2/0	
														17	3/0	
														20	1/0	
														24	1/0	9
			Una cara plana una cara oblicua (**inciso**)		X		Centro	1	0.75-1.21			0.57-1.28	IVa	48	2/0	2
													VII	99	1/0	1
			Dos caras planas	X	X		Centro	1	0.93-1.60			1.09-2.33	IVb	3	2/0	
														11	3/0	
														C. II	1/0	6
		Paredes rectas	Una cara plana una cara oblicua	X	X		Centro	1	0.46-0.88			0.76-1.21	IVb	6	1/0	
														11	3/0	
														60	1/0	5

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

TABLA 8. OBJETOS ORNAMENTALES
Función cuentas

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Cilindro	Paredes rectas	Dos caras planas		X		Centro	1	0.6-0.61			0.99-1.02	IVb	60	1/0	2
														98	1/0	
	Tubular	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1	0.62-1.40			1.52-3.60	IVa	48	1/0	1
													IVb	3	1/0	7
														6	1/0	
														13	1/0	
														17	1/0	
														20	1/0	
														98	1/0	
														C. II	1/0	
			Una cara plana una cara oblicua (**variedad inciso**)		X		Centro	1	0.53-1.35			2.26-304	III	25	1/0	1
													IVb	17	1/0	1
			Dos caras convexas (**inciso helicoidal**)		X		Centro	1	1.43			5.45	VI	103	1/0	1
		Paredes rectas	Una cara plana una cara oblicua		X	X	Centro	1	0.48-1.25			1.27-4.46	III	25	1/0	1
													IVa	48	1/0	1
													IVb	11	2/0	5
														13	1/0	
														82	1/0	
														91	1/0	
			Una cara plana una cara oblicua (**variedad acanalado**)		X	X	Centro	1	0.96-0.97			2.11-4.18	IVa	48	1/0	1
													VII	99	1/0	1
			Una cara plana una cara oblicua (**variedad inciso helicoidal**)			X	Centro	1	0.81			2.77	IVb	17	1/0	1
			Dos caras planas			X	Centro	1	0.62-1.2			1.41-4.08	IVb	17	1/0	4
														20	2/0	
														98	1/0	
													VI	103	2/0	2

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

TABLA 9. OBJETOS ORNAMENTALES
Función cuentas

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Tubular	Paredes oblicuas			X		Centro	1	1.02			2.06	IVa	48	1/0	1
		Paredes cóncavas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1	0.72			1.55	IVb	60	1/0	1
			Dos caras planas		X		Centro	1	0.53			1.16	IVb	95	1/0	1
	Discoidal	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1	0.52-0.67			0.23-0.27	II	37	1/0	1
													IVb	60	1/0	1
			Dos caras planas		X		Centro	1	2.54			0.42	IVb	9	0/1	1
	Esfera	Paredes convexas	Dos caras convexas	X	X		Centro	1	0.99-1.64			0.91-1.45	IVb	5	1/0	
														17	3/0	4
													VII	64	2/0	2
	Silueta compuesta			X	X	X	Centro	1	0.77-1.12			0.73-2.17	IVb	58	1/0	
														98	1/0	2
	Tabular	Dos paredes convexas dos rectas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1		0.8-2.62	0.53-1.45	1.67-4.98	IVb	6	1/0	
														20	1/0	
														48	1/0	3
			Dos caras planas		X		Centro	1		0.79	0.59	1.01	IVa	48	1/0	1
			Dos caras irregulares (**inciso**)		X		Centro	1		0.89	0.69	1.23	IVb	11	1/0	1
			Dos caras cóncavas (**horadado**)		X		Centro	1		1.60	0.90	2.60	IVb	58	1/0	1
		Paredes rectas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1		1.38	0.75	2.35	II	33	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

TABLA 10. OBJETOS ORNAMENTALES
Función cuentas

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Oval	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1		1.87-2.55	1.09-1.52	1.88-2.33	IVa	48	1/0	1
													IVb	C. II	1/0	1
	Cuadrangular	Paredes convexas			X		Centro	1		2.34	1.99	1.16	IVb	C. II	1/0	1
		Dos paredes convexas dos paredes rectas			X		Centro	1		1.66	1.46	0.95	IVb	C. II	1/0	1
		Paredes rectas			X		Centro	1		1.95	1.87	2.6	IVb	17	1/0	1
	Rectangular	Paredes convexas			X		Centro	1		2.66	1.93	1.85	IVb	82	1/0	1
	Romboidal	Paredes convexas		X			Centro	1		1.21		0.28	VI	87	1/0	1
	Trapezoidal	Paredes oblicuas			X		Centro	1		0.87-0.92	0.83-0.68	1.32-1.08	IVb	13	1/0	
														23	1/0	2
	Triangular	Paredes convexas			X		Centro	1		2.72	1.99	1.80	IVa	C. III	1/0	1
	Prisma Triangular	Paredes oblicuas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1		0.38-0.92	0.45-0.70	0.86-2.43	IVb	17	2/0	2
			Dos caras planas		X		Centro	1		0.76	0.76	0.96	IVb	98	1/0	1
			Dos caras irregulares		X		Centro	1		0.60	0.50	0.87	IVb	11	1/0	1
	Prisma rectangular	Dos paredes convexas dos paredes rectas			X		Centro	1		1.50	1.50	4.30	IVb	C. II	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

TABLA 11. OBJETOS ORNAMENTALES
Función cuentas

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
NO GEOMÉTRICA	Irregular	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1		1.18	0.67	2.91	IVb	20	1/0	1
			Dos caras planas		X		Centro	1	1.16			1.05	IVa	48	1/0	1
			Dos caras irregulares		X		Centro			0.84	062	1.43	IVb	11	1/0	1
			Gota inciso		X		Centro	1		1.23	0.66	2.34	IVb	17	1/0	1
		Dos paredes convexas dos paredes rectas			X		Centro	1		0.43-2.07	0.41-1.30	0.85-2.81	IVb	11	1/0	4
														22	1/0	
														24	1/0	
														C. II	1/0	
		Una pared convexa dos rectas			X		Centro	1		1.52	1.46	2.14	IVb	13	1/0	1
		Tres paredes convexas una recta (**inciso**)			X		Centro	1		1.24	1.08	0.42	IVb	24	1/0	1
		Tres paredes convexas una pared cóncava			X		Centro	1		2.41	2.07	1.14	IVb	24	1/0	1
		Tres paredes convexas una pared cóncava (**inciso**)			X		Centro	1		0.99		1.50	IVa	48	1/0	1
		Paredes oblicuas			X		Centro	1		0.87	0.58	1.87	IVb	98	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

TABLA 12. OBJETOS ORNAMENTALES
Función cuentas

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
NO GEOMÉTRICA	Irregular	Paredes irregulares	Una cara plana una cara oblicua (**horadado**)		X		Centro	1		1.88		2.59	IVb	98	1/0	1
			Dos caras irregulares		X		Centro	1		1.69-2.01	0.7-1.81	1.17-3.05	IVa	48	1/0	1
													IVb	11	3/0	
														24	1/0	4
			Dos caras irregulares (**variedad acanalado**)		X		Centro	1		0.67-1.81	0.67-1.42	1.13-1.84	IVb	11	1/0	2
														91	1/0	
			Dos caras oblicuas		X		Centro	1		2.54	1.60	2.90	IVb	20	1/0	1
	Fitomorfo	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua		X		Centro	1		1.19-2.48		0.9-2.41	IVb	17	1/0	
														23	1/0	
														C. II	1/0	3
			Dos caras planas							1.78	1.73	3.22	IVb	6	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

b) Pendientes

Los pendientes son objetos que se suspenden de un hilo o cordón por medio de una o varias perforaciones que, a diferencia de las cuentas, no guardan una simetría radial con la pieza (Velázquez, 1999: 33).

En total se contabilizaron 33 pendientes que constituyen el 10.82% de la colección (Figura 28; Tablas 13 y 14), y de los cuales 11 pendientes son geométricos y 22 no geométricos, es decir, el 33.3% y 66.7 % del total de pendientes, respectivamente. Los grupos que constituyen estas formas se describen en el Anexo 1.

- **Pendientes geométricos**: están constituidos por 4 circulares (12.12%); 3 rectangulares (9.10%); 2 triangular (6.06%); 1 pentagonal (3.03%) y 1 cilíndrico (3.03%).
- **Pendientes no geométricos**: se conforman por 11 antropomorfos (33.3%); 7 zoomorfos (21.21%); 2 irregulares (6.06%); 1 gota (3.03%) y 1 colmillo (3.03%).

La distribución espacial de los objetos (Figura 34; Figura 36) comprende las ofrendas 91 con 4 piezas (12.12%); la cámara II con 4 piezas (12.12%); la 17 con 3 pendientes (9.1%); la 82 con 3 (9.1%); la 48 con 3 (9.1%); la 11 con 2 (6.06%); la 20 con 2 (6.06%); la 41 con 2 (6.06%); la 60 con 2 (6.06%); la 83 con 2 (6.06%); 22 con 1 (3.03%); la 39 con 1 (3.03%); la 45 con 1 (3.03%); la 85 con 1 (3.03%), la 95 con 1 (3.03%) y una última pieza (3.03%) que fue descubierta sobre las segundas escalinatas de la etapa II.

La distribución temporal de los pendientes revela que la etapa IVb es la que cuenta con el mayor número de pendientes con el 78.78% del total, seguida de las etapas IVa con 12.12% y, finalmente, la etapa II con el 9.10% (Figura 35).

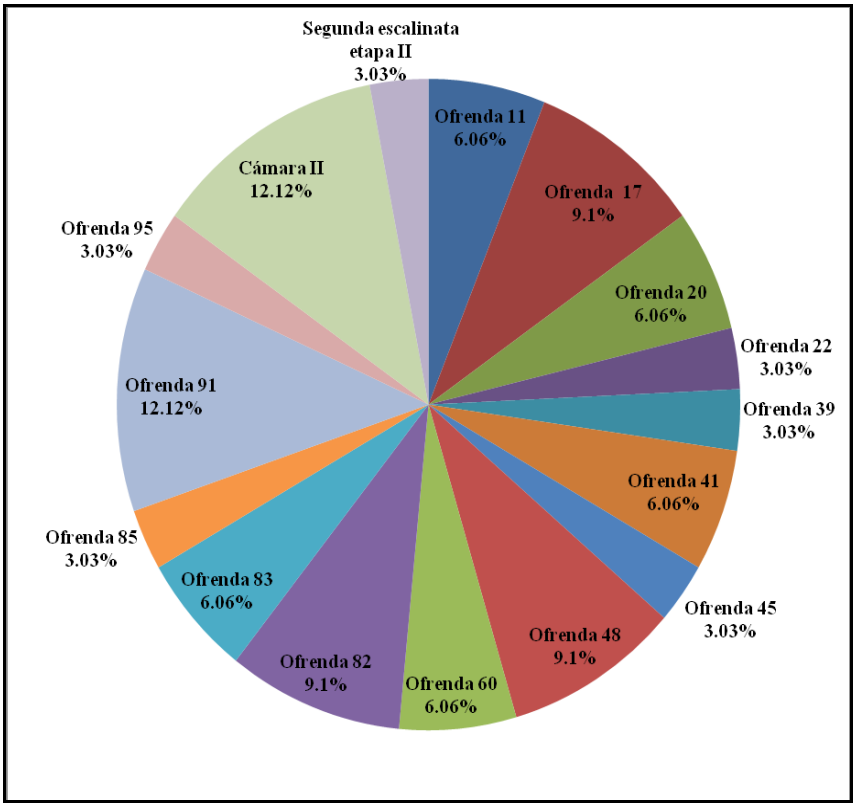


Figura 34. Porcentaje de pendientes distribuidos por ofrenda.

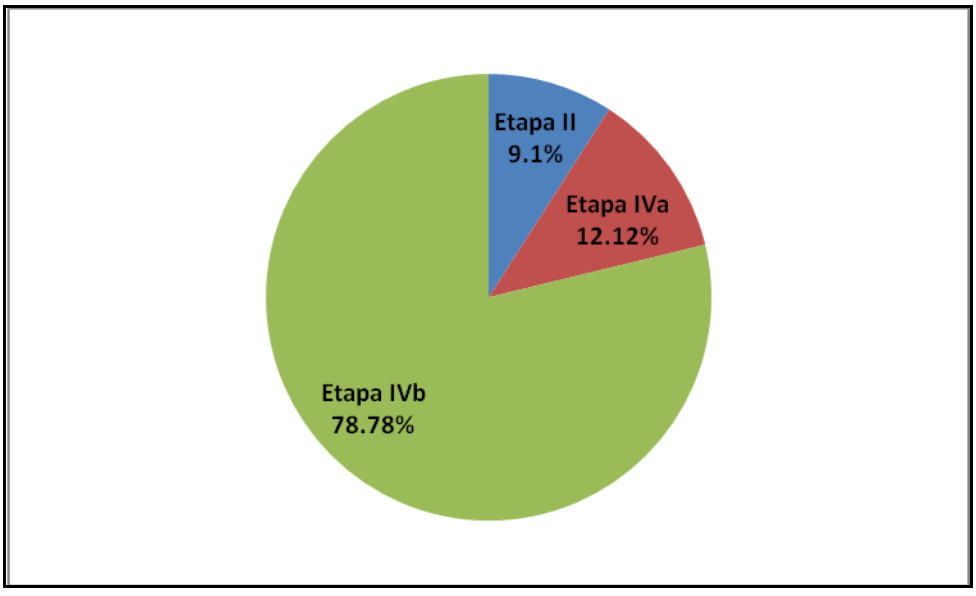


Figura 35. Porcentaje de pendientes por etapa constructiva.

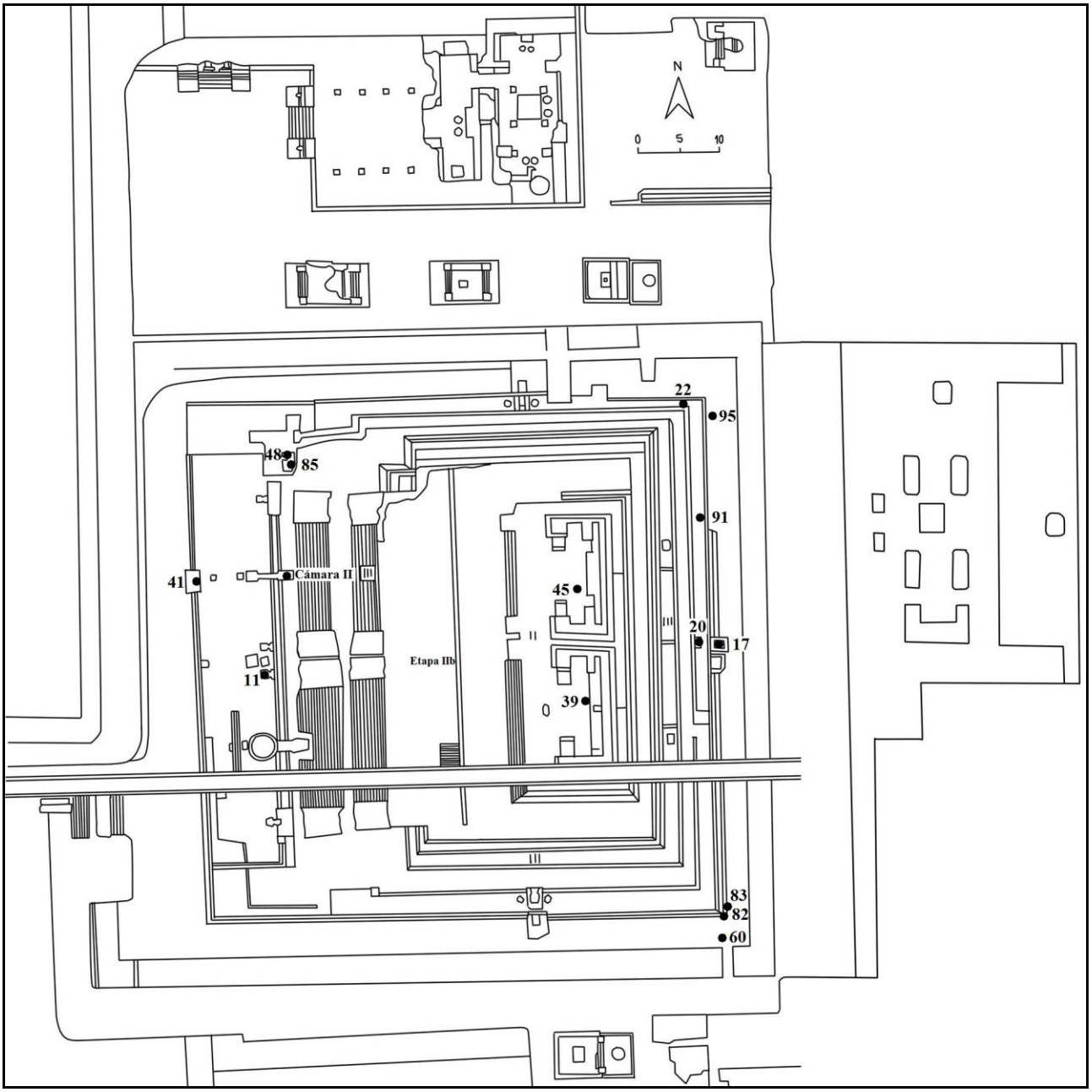


Figura 36. Distribución espacial de los pendientes dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan.

TABLA 13. OBJETOS ORNAMENTALES
Función pendientes

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Circular	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua	X	X		Centro y lado	2	1.30			0.30	IVb	82	1/0	1
			Una cara plana una cara irregular		X		Centro y lado	2	1.29			0.37	IVb	60	1/0	1
			Dos caras convexas			X	Centro y lado	2	4.72			0.36	IVb	91	1/0	1
			Una cara convexa una cara cóncava		X		Parte superior	1	2.73			0.79	IVb	82	1/0	1
	Rectangu-lar	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua		X		Costados y centro	2		2.45	1.43	0.60	IVb	17	1/0	1
		Paredes rectas	Dos caras planas		X		Extremos y parte superior	2		1.21	0.56	0.44	IVb	11	1/0	1
		Paredes oblicuas	Dos caras convexas		X		Parte superior	1		0.84	0.46	0.26	IVb	95	1/0	1
		Una pared convexa una pared irregular		X			Extremo longitu-dinal	1		3.78	1.32	6.44	IVb	91	1/0	1
	Triangu-lar	Paredes convexas	Dos convexas	X			Extremo superior	2		2.79	2.70	0.92	IVb	83	1/0	1
		Paredes oblicuas			X		Lados	2		2.92	1.82	1.53	IVb	C. II	1/0	1
	Cilíndrico	Paredes convexas		X	X		Centro y lados	2 +2	1.2			1.69	IVa	48	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

Tabla 14. OBJETOS ORNAMENTALES
Función pendientes

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
NOGEOMÉTRICA	Irregular	Paredes oblicuas		X			Lados	4		3.78	2.12	0.97	IVb	17	1/0	1
		Paredes irregulares			X		Longi-tudinal	3		3.98	2.29	1.27	IVb	20	1/0	1
	Gota				X		Supe-rior	1		1.20	0.64	0.40	IVb	60	1/0	1
	Colmillo				X		Superi or	1		0.57	0.53	1.62	IVa	48	1/0	1
	Zoomorfo	Felino	Ceja flamíjera	X	X		Centro y costados	1 y 2		1.82-1.99	0.93-1.16	1.9-2.46	IVb	11	1/0	2
														17	1/0	
		Mono	Cabecita		X		Lados	1		1.57	1.50	1.12	IVb	83	1/0	1
		Reptil	Crótalo				Centro y lados superio-res	2		1.73-2.24	1.22-1.83	1.21-2.36	IVb	20	1/0	2
														22	1/0	
		Anfibio	Rana		X		Parte inferior	1		3.20	2.10	0.90	IVb	41	1/0	1
		Ave	Búho		X		Lado superior	1		4.13	4.95	1.34	IVb	91	1/0	1
	Antopo-morfo	Personaje		X			Costa-dos	2		2.9-5.07	1.6-2.5	0.33-1.47	II	39	0/1	3
														45	1/0	
			Pauatún		X		Parte inferior	3		*	*	*		Sobre la segunda escalinata de la Etapa II	1/0	
					X		Costados parte superior	1		1.17	1.69	0.93	IVa	48	1/0	2
				X	X		Costa-dos parte superior y media	4		4.04	3.02	0.64		85	1/0	
			Pauahtún		X		Lados	2		9.94	7.78	3.79	IVb	82	1/0	5
				X			Parte superior	1		2.29	2.19	0.45		91	1/0	
					X		Lados parte superior	1		2.07	1.72	1.36		C. II	1/0	
					X		Lados	2		1.16	1.43	3.44			1/0	
					X		Lados	1		2.22	2.21	1.10			1/0	
		Deidad	Tláloc		X		Lados	4		8.97		3.86	IVb	41	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento. *No se pudo medir esta pieza porque estuvo expuesta fuera del Museo del Templo Mayor.

c) Tapas de orejera

Las tapas de orejeras son accesorios que se adaptan a las orejeras a modo de tapón para dar la impresión de que éstas últimas son planas o de una sola pieza (Flores Villatoro, 1984: 4). Los grupos que constituyen estas formas se describen en el Anexo 1.

Se contabilizaron, en total, 9 tapas de orejera, que representan el 2.95% de la colección total (Figura 28; Tabla 15) y, cabe añadir, que todas tienen forma geométrica. Las piezas se distribuyen en seis ofrendas: la ofrenda 17, con un objeto, lo que constituye el 11.1% de todas las tapas de orejera, la ofrenda 33 con 1 pieza, representando el 11.1%; la 38 con 4 piezas, es decir, 44.4%; la ofrenda 39 con 2 piezas o 22.2% y la cámara II con 1 pieza, lo que significa el 11.1% de todas las tapas de orejera (Figura 37).

La etapa II fue la que presentó la mayoría de estos objetos con 7 piezas, es decir, el 77.8% de todas las tapas de orejera y la etapa IVb con 2 objetos, lo que representa únicamente el 22.2% (Figura 39 y 39).

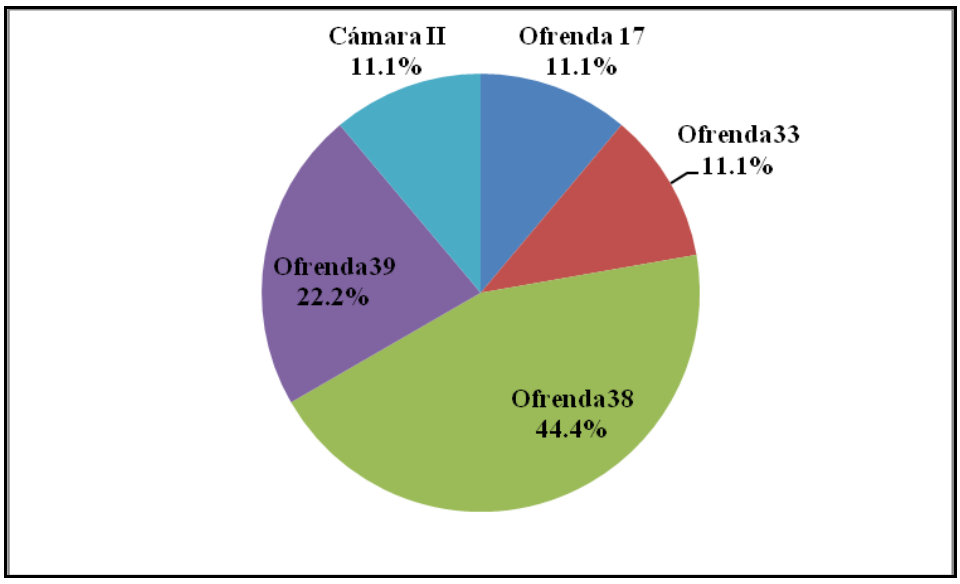


Figura 37. Porcentaje de tapas de orejera distribuidos por ofrenda.

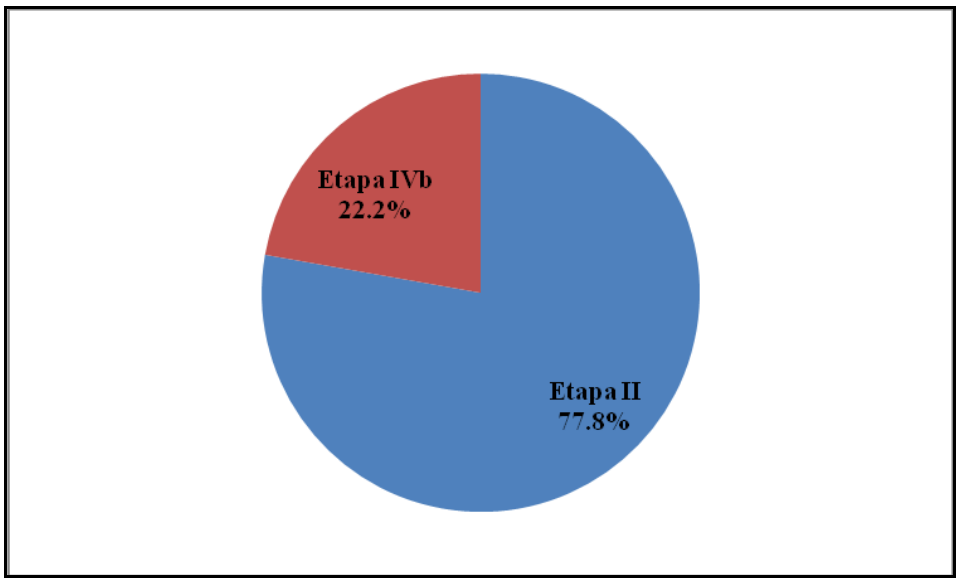


Figura 38. Porcentaje de tapas de orejera por etapa constructiva.

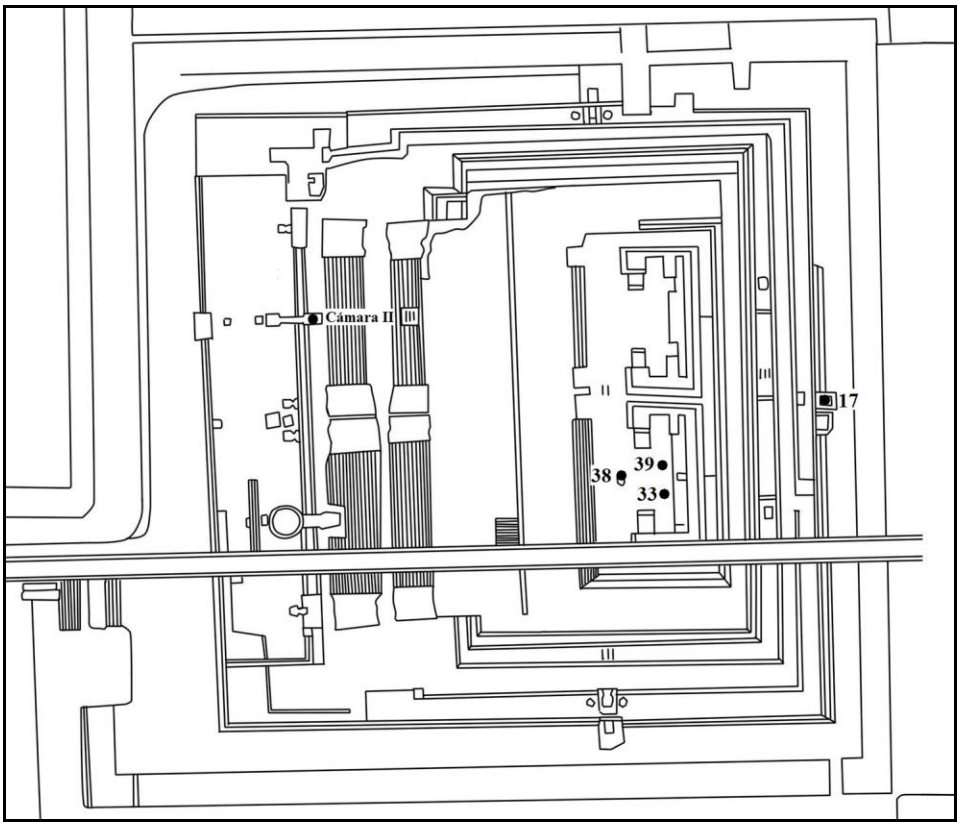


Figura 39. Distribución espacial de las tapas de orejera dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan.

Tabla 15. OBJETOS ORNAMENTALES
Función tapas de orejera

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Circular	Paredes convexas	Una cara plana una cara oblicua	X			Centro	1	2.45-2.76			0.2-0.21	II	39	2/0	2
			Una cara convexa una cara cóncava con bulbo				Centro	1	1.96			0.60	II	33	1/0	1
			Una cara convexa una cara cóncava con bulbo (**horadado**)		X		Centro	1	2.18			0.47	II	38	0/1	1
			Una cara convexa una cara cóncava sin bulbo		X		Centro	1	2.00		1.29	0.55	II	38	0/1	1
		Paredes oblicuas			X		Centro	1	2.12			0.83	IVb	C. II	1/0	1
	Cilíndrico	Paredes divergentes			X		Centro	1	1.27			1.14	IVb	17	1/0	1
	Cuadrangular	Paredes convexas	Dos caras convexas		X		Centro	1		1.82	1.50	0.37	II	38	0/1	1
			Una cara convexa una cara cóncava (**inciso**)							1.79	1.52	0.36	II	38	0/1	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

d) Orejeras

Las orejeras son objetos de adorno que se colocan en el lóbulo de la oreja, pueden estar hechos en una sola pieza o de varios elementos, siendo la primera una orejera sencilla y la segunda una orejera compuesta (Flores Villatoro, 1984: 4). Los grupos que constituyen estas formas se describen en el Anexo 1.

Las orejeras sumaron un total de 6 piezas, que representan el 1.97% de la colección total (Figura 28; Tabla 16) y todas tienen forma geométrica. Las piezas se distribuyeron en cuatro ofrendas: La ofrenda 6 con 1 oval, que representa el 16.70% la ofrenda 17 con 2 circulares y 1 de carrete,[3] es decir, el 50% del total, la 38 con 1 circular fragmentada o 16.70%, la ofrenda 82 con 1 orejera de carrete 16.70%[4] (Figura 40).

La etapa IVb fue la que presentó la mayoría de estos objetos con 5 piezas, es decir, el 83.30% de todas las orejeras y la etapa II con 1 sola pieza, lo que representa únicamente el 16.70% (Figura 41 y 42).

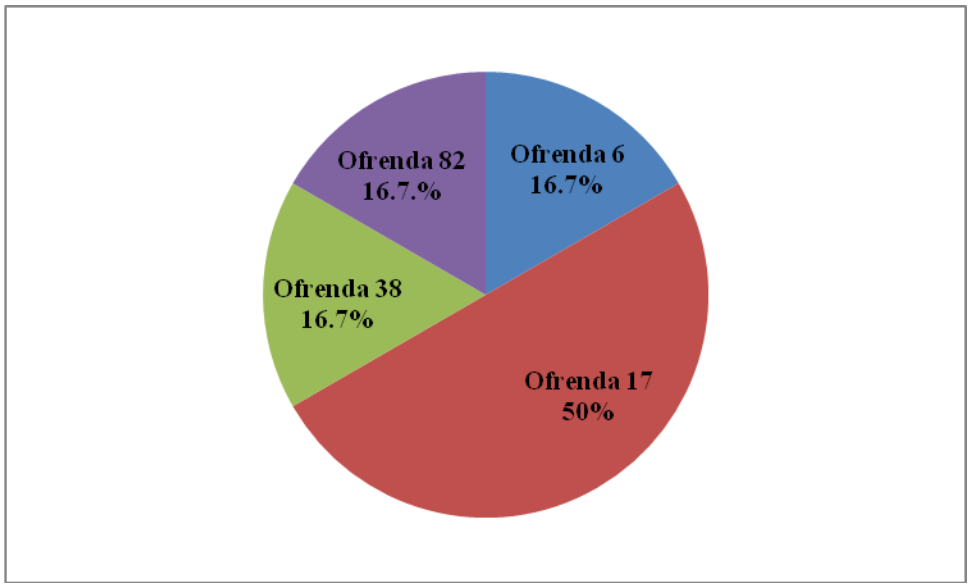


Figura 40. Porcentaje de orejeras distribuidas por ofrenda.

[3] Este tipo de orejera presenta un cuello perpendicular a la pieza.
[4] Como los porcentajes dieron números con ocho decimales, estos se redondearon sin afectar la representatividad de la muestra.

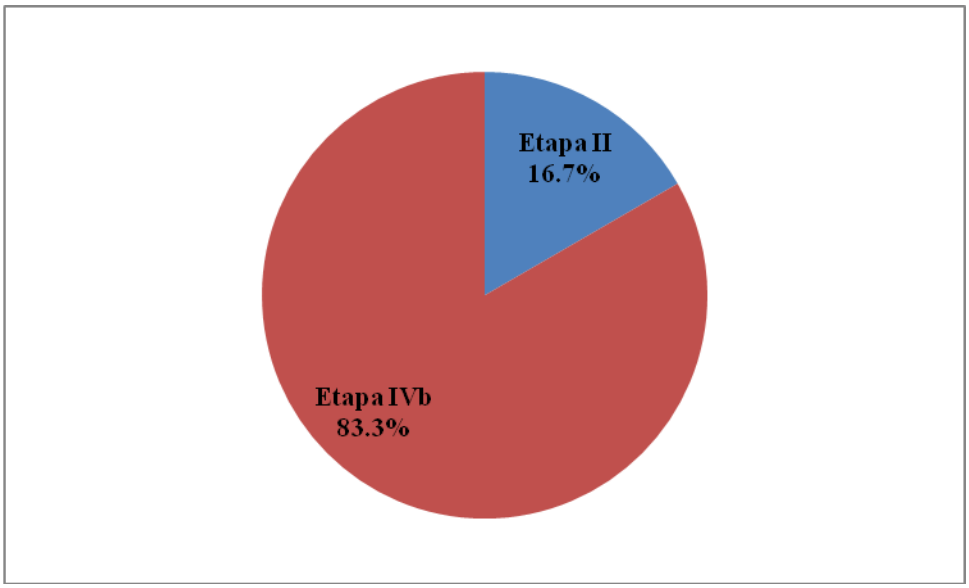


Figura 41. Porcentaje de orejeras por etapa constructiva.

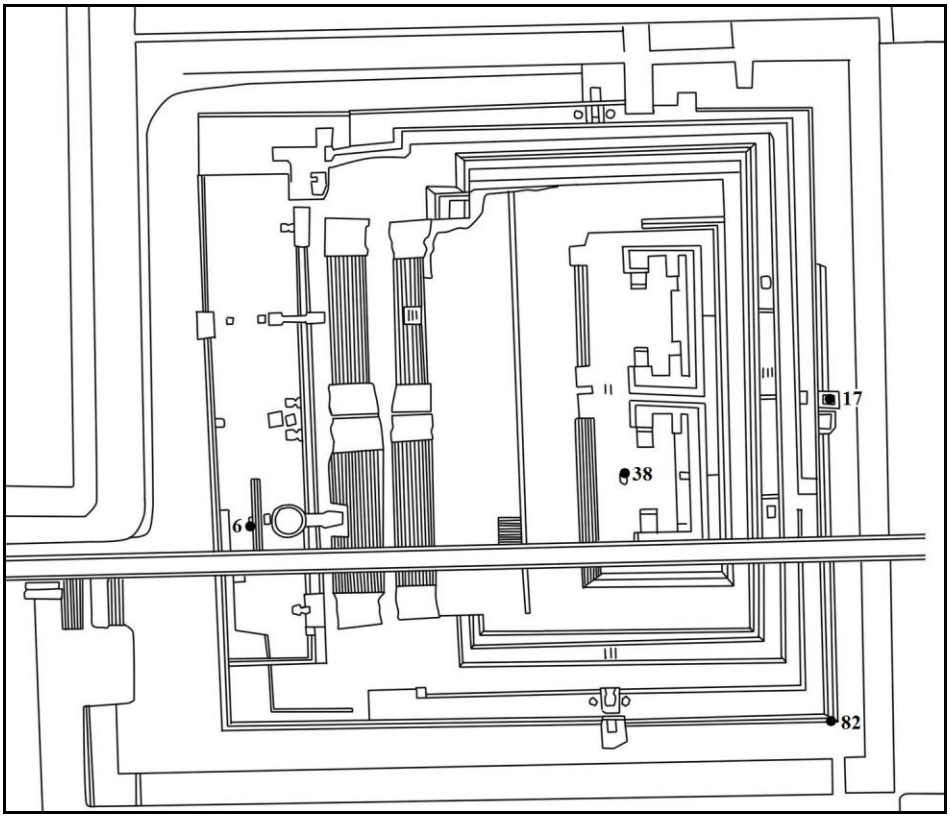


Figura 42. Distribución espacial de las orejeras dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan. Tomado de Matos (1988: 67) y redibujado por Víctor Solís Ciriaco.

Tabla 16. OBJETOS ORNAMENTALES
Función orejeras

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Circular	Paredes convexas							1.64			1.09	II	38	0/1	1
	Oval	Paredes curvo diverentes								5.2-6.06	4.1-5.34	1-1.51	IVb	6	1/0	3
														17	2/0	
	De carrete	Paredes rectas		X		X	Lados y centro	2-4		6.95-10.10		1.39-3.75	IVb	17	1/0	2
														82	1/0	

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

e) Pectoral

Son objetos que se portaban sobre el pecho (Solís, 2015: 85). El único grupo que constituye esta forma se describe en el Anexo 1.

Sólo se contabilizó 1 pectoral que representa el 0.33% de la colección total (Figura 28; Tabla 17), procede de la ofrenda 17, que pertenece a la etapa IVb (Figura 43).

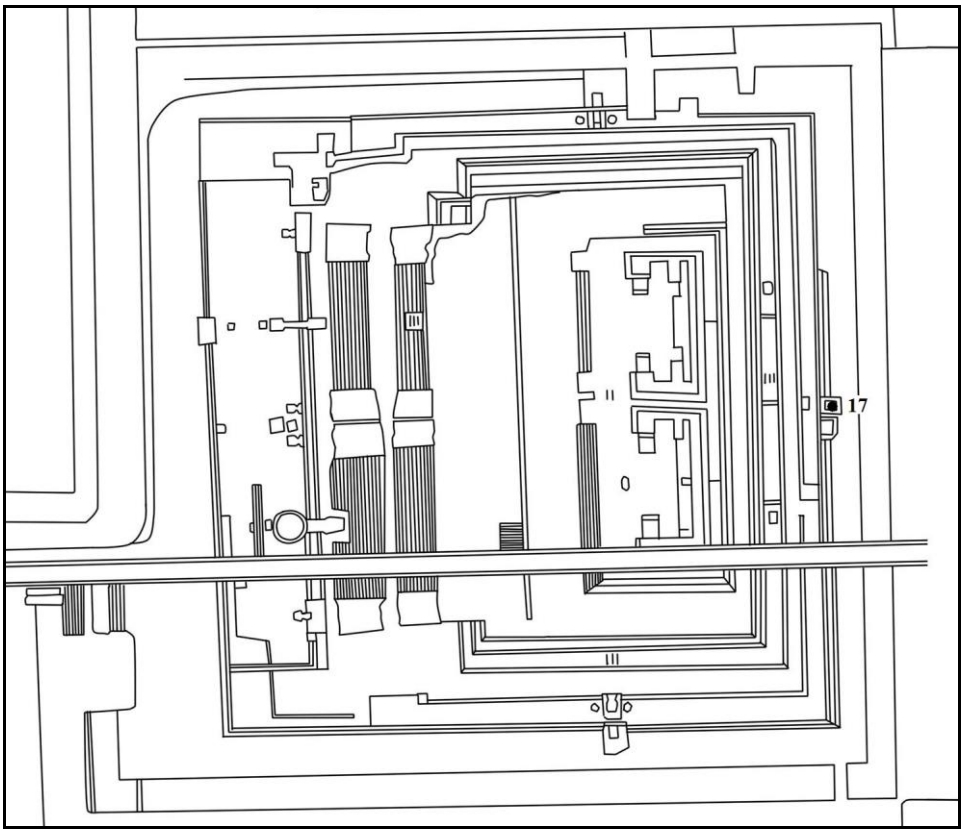


Figura 43. Localización espacial del pectoral dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan. Tomado de Matos (1988: 67) y redibujado por Víctor Solís Ciriaco.

Tabla 17. OBJETOS ORNAMENTALES
Función pectoral

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Circular	Inciso	*Anáhuatl*							4.60		0.40	IVb	17	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

3.2.2 Los objetos votivos

Son objetos pero que han sido ofrecidas como parte de un voto o promesa (Grijalbo, 1986: 1941). Sin embargo, en el presente estudio se asigna este nombre a los objetos cuya función no esposible determinar. Se contabilizaron 11 objetos en esta categoría, lo que representa el 3.61% de la colección (Figura 28) y se constituyó por placas esgrafiadas, remates de cetro, evidencias de producción y un objeto no identificado. Los grupos que constituyen estas formas se describen en el Anexo 1.

Cabe añadir que se contabilizó una pieza no identificada que constituyó únicamente el 0.33% del total de piezas estudiadas.

a) Placas esgrafiadas

Las placas esgrafiadas objetos relativamente planos y delgados sobre los cuales se realizaron diseños esgrafiados de diversa naturaleza, ya sea geométricos o no geométricos. En el caso de las ofrendas del Templo Mayor estas piezas son sólo fragmentos y es posible que hayan sido parte de máscaras, pectorales, orejeras o pendientes (Proskouriakoff, 1974: 89).

Las placas esgrafiadas representan el 1.64% de la colección (Figura 28) con 5 piezas, cuatro objetos provienen de la ofrenda 38 (Tabla 18; Figura 45) lo que, desde la perspectiva temporal, representa una clara dominancia de esta función durante la etapa II con el 83.3% del total de placas. Sólo 1 placa esgrafiada procedente de la Cámara II representa a la etapa IVb con el 16.7% (Figura 44).

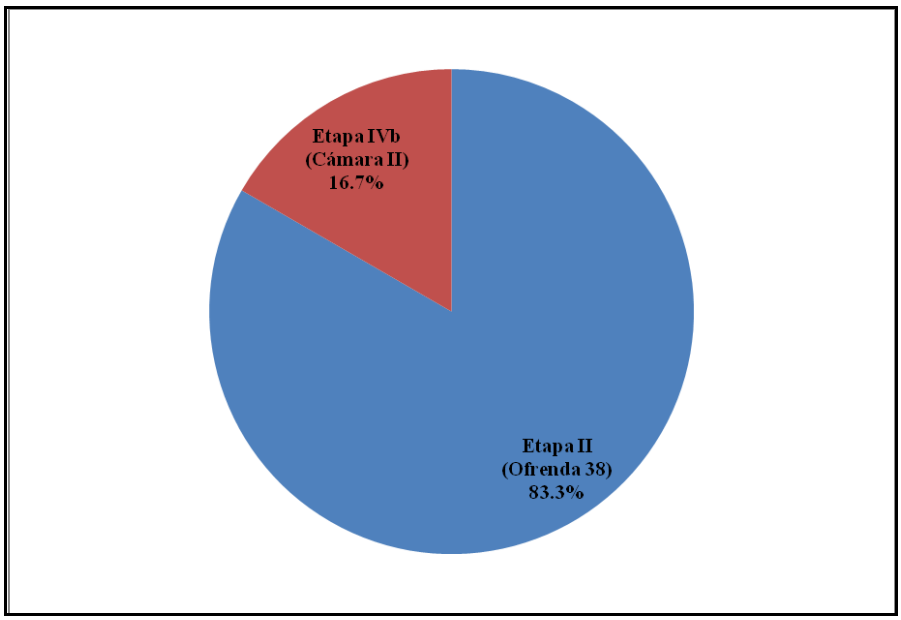


Figura 44. Porcentaje de placas esgrafiadas por etapa constructiva.

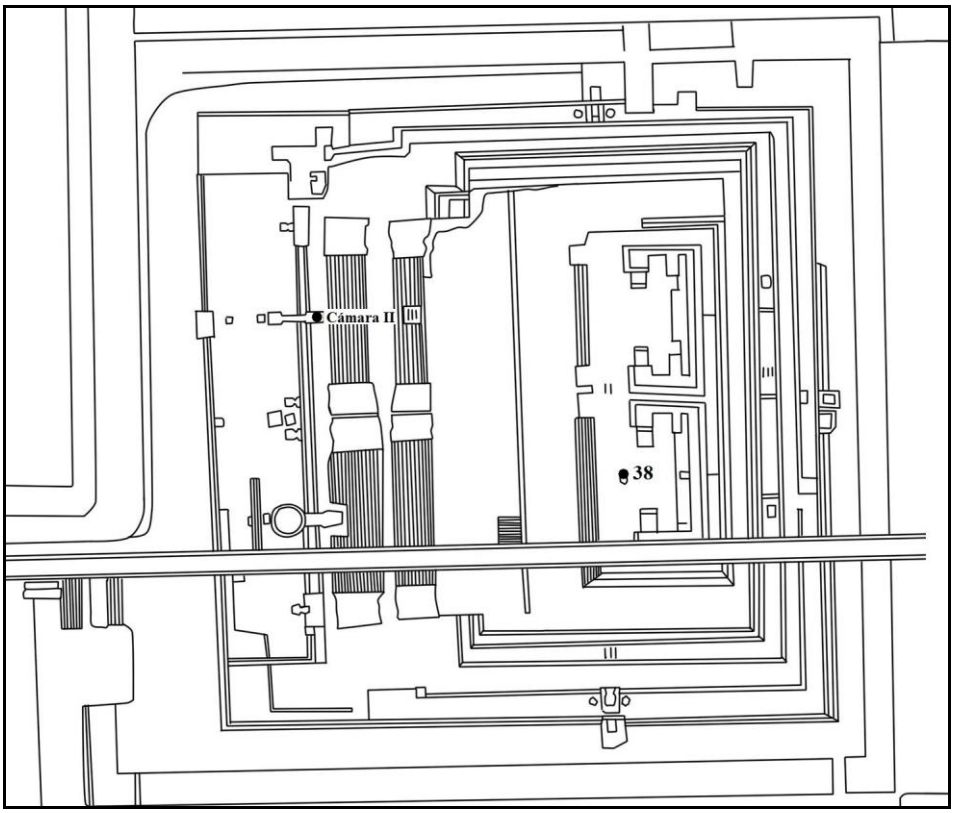


Figura 45. Localización espacial de las placas esgrafiadas dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan. Tomado de Matos (1988: 67) y redibujado por Víctor Solís Ciriaco.

TABLA 18. OBJETOS VOTIVOS
Función placas esgrafiadas

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Con iconografía			X	X		Lados y en parte superior	1 a 2		2.14-2.53	1.12-1.52	0.34-0.37	II	38	0/4	4
		Antopomorfo								*	*	*	IVb	C. II	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento. *No se pudo medir esta pieza porque estuvo expuesta en una exposición fuera del Museo del Templo Mayor.

b) Remate de cetro

Se denominó de éste modo a un tipo de objetos que presentan un orificio en su extremo distal, posiblemente en el que podía embonar un mango de madera u otro material. Los grupos que constituyen estas formas se describen en el Anexo 1

Sólo se contabilizaron 2 remates de cetro, lo que representa solamente el 0.66% de la colección total (Figura 28). Uno es de la cámara III y el otro de la cámara II, lo que significa que cada uno proviene de la etapa IVa y IVb, respectivamente (Tabla 19; Figuras 46 y 47).

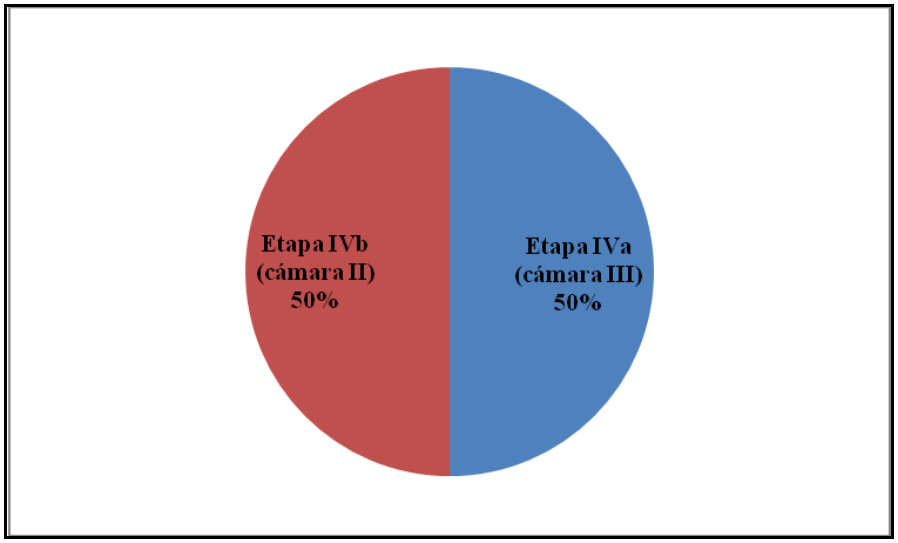


Figura 46. Porcentaje de remates de cetros distribuidos por etapa constructiva y ofrenda.

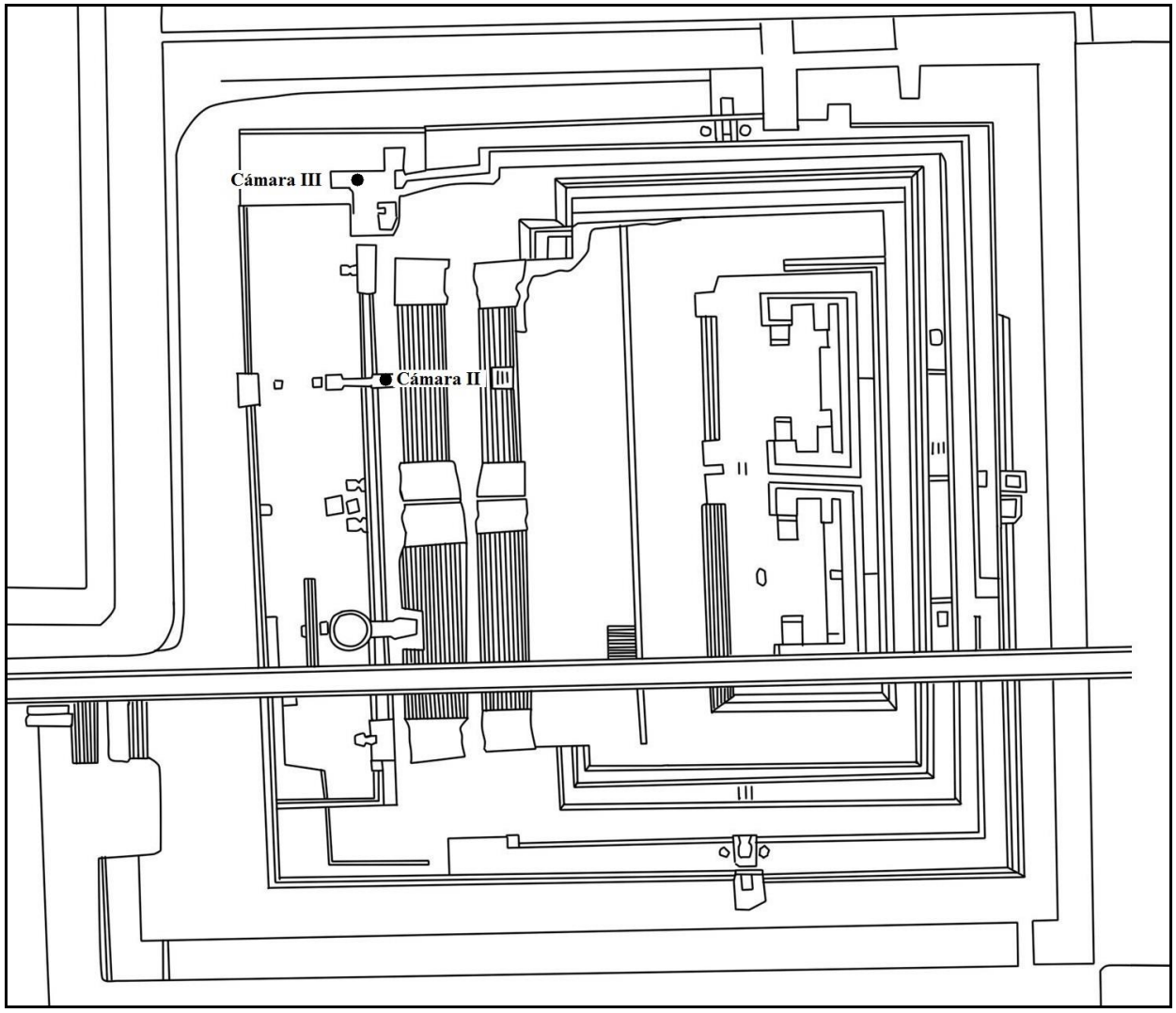


Figura 47. Localización espacial de los remates de cetro dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan. Tomado de Matos (1988: 67) y redibujado por Víctor Solís Ciriaco.

Tabla 19. OBJETOS VOTIVO
Función remate de cetro (¿o cuentas?)

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
NO GEOMÉTRICA	Zoomorfo	Garra			X		Centro	1		1.81	1.57	0.74	IVa	C. III	1/0	1
					X		Centro	1		1.78	1.24	2.77	IVb	C. II	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

c) Piezas recicladas

Los objetos que representan a esta categoría fueron denominados así porque presentan elementos que los identifican ya sea como preformas u objetos con evidencias de trabajo. Los grupos que constituyen estas formas se describen en el Anexo 1.

Son 3 elementos que constituyen el 0.98% de la colección total (Figura 28; Tabla 20). El primero, procede de la ofrenda 85 y es un cilindro que posiblemente constituye la preforma de una cuenta tubular; representa el 33% de esta "función". Las dos piezas restantes son dos lascas que presentan evidencias de corte, desgaste y pulido/bruñido; provienen de la ofrenda 91 y constituyen el 67%. La primera ofrenda forma parte de la etapa IVa y la segunda de la IVb (Figura 48).

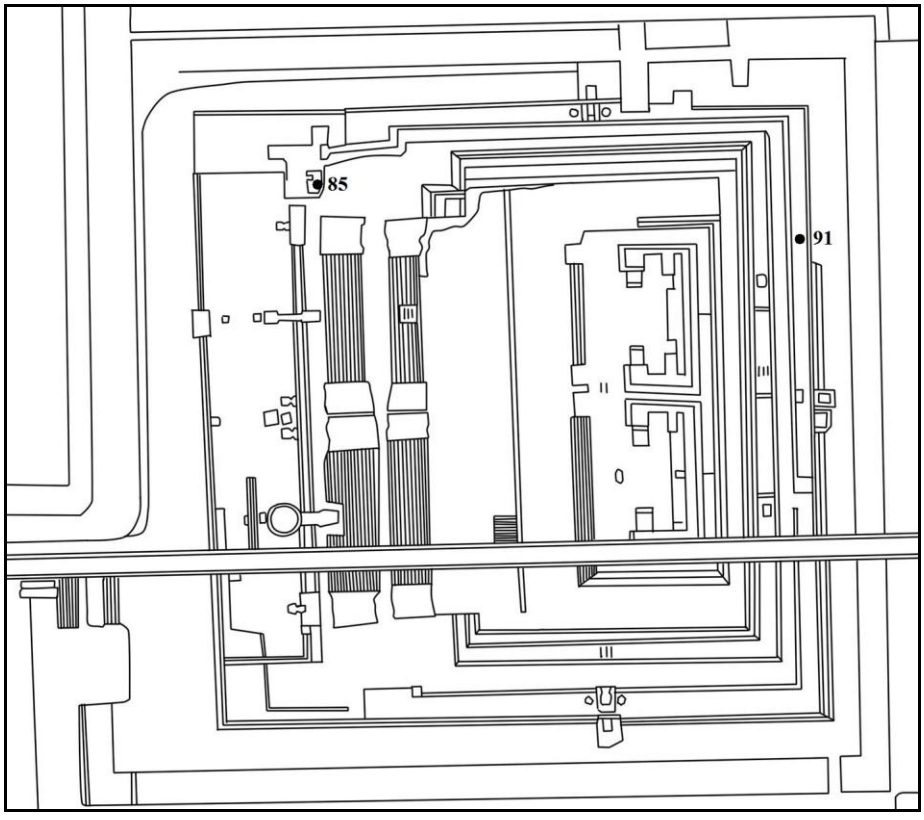


Figura 48. Localización espacial de la evidencias de producción dentro el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan. Tomado de Matos (1988: 67) y redibujado por Víctor Solís Ciriaco.

Tabla 20. OBJETOS VOTIVO
Función piezas recicladas

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Preforma	Tubular							0.66			1.35	IVa	85	1/0	1
NO GEOMÉTRICA	Desecho	Lasca								7-64-7.83	4.61-5.83	0.66-2.43	IVb	91	0/2	2

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

d) Pieza no identificada

Este objeto de aspecto prismático no tiene una función evidente y no fue posible determinarle una función específica. Los grupos que constituyen estas formas se describen en el Anexo 1.

Este único objeto pertenece la ofrenda 91 de la etapa IVb y constituye el 0.33% de la colección total (Tabla 21).

Tabla 21. OBJETOS NO IDENTIFICADO
Función no identificada

Forma	Grupo	Tipo	Subtipo	Perforación					Medidas (centímetros)				Procedencia		Total ofrenda c/f	Total por etapa constructiva
				Tipo			Lugar		D	L	A	Alt.	Etapa Const.	Ofrenda		
				Cónica	Bicónica	Tubular	Posición	Cant.								
GEOMÉTRICA	Prisma									2.42	1.35	10.23	IVb	91	1/0	1

D: diámetro; L: largo; A: ancho; Alt.: altura; c/f: completo/fragmento.

CAPÍTULO IV
PRODUCCIÓN ESPECIALIZADA Y TALLERES DE JADEÍTA

Con base en que las oblaciones del *Huey Teocalli* formaban parte del *súmmum* de la estructura social e ideológica de la sociedad tenochca, podemos asumir que los objetos ahí depositados fueron bienes de lujo o de prestigio cuyos "consumidores" finales no eran los sacerdotes sino entidades etéreas que pertenecen a una dimensión divina.

Establecer las condiciones bajo las cuales fueron manufacturados los objetos depositados en las ofrendas del Templo Mayor es una labor prácticamente imposible debido, fundamentalmente, a la falta de evidencia arqueológica de los contextos de producción. No obstante, sabemos gracias a las fuentes históricas que, desde tiempos de Moctezuma Ilhuicamina hasta Moctezuma Xocoyotzin, artesanos lapidarios fueron integrados en el palacio del *tlatoani* (Díaz del Castillo, 1987: 190-191). Este fue un hecho similar a lo que hizo Nezahualcóyotl en Texcoco durante los inicios de la Triple Alianza (Boone, 2010:212-213). El lugar de trabajo de los lapidarios (y otro tipo de artífices) era conocido como el *totocalli* (Sahagún, Lib. VIII, cap. 14, 1975: 468), dónde los lapidarios de Moctezuma II labraban "piedras finas" y "chalchihuites" (Díaz del Castillo, 1987).

Por otro lado, sabemos que una parte de los objetos foráneos del Templo Mayor se obtuvieron a través del intercambio o como parte de tributos impuestos por el imperio a las provincias conquistadas, la cuales estaban obligadas a entregar sus respectivas cargas cada determinado tiempo (Berdan, 1996:120). Ante la magnitud de los productos requeridos, es muy probable que los pueblos tributarios tuvieran que depender principalmente de la especialización artesanal para poder cubrir las necesidades que los tributos exigían.

Uno de los objetivos de la presente investigación busca discernir la manufactura mexica y maya de entre los objetos de jadeíta verde presentes en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan. Arqueológicamente, se tienen reportados algunos contextos productivos de talleres lapidarios de jadeíta en diferentes sitios del área maya y uno en el Altiplano Central (Domínguez y Folan, 1999; Kovacevich, 2006; Inomata, 2007; Rochette, 2007, 2009; Hirth, 2009), con lo cual, es posible partir de una base de conocimiento respecto a la estructura y las formas de producción de bienes de prestigio. Asimismo, con el análisis tecnológico es posible comparar y

determinar varios aspectos que forman parte de un nivel de especialización como, por ejemplo, las distintas fases de la cadena operativa y, en consecuencia, las herramientas y técnicas empleadas, el tipo de control social sobre la producción así como tradiciones tecnológicas (Solís, 2011: 20) que deben caracterizar a los objetos elaborados en talleres mayas. Por ejemplo, hay determinados instrumentos de trabajo, como los pulidores de jadeíta de los talleres lapidarios mayas (Rochette, 2007: 28, 2009b: 197), que pueden servir de marcadores tecnológicos de la región de elaboración de los objetos, ya que si encontramos piezas con huellas de esta herramienta en el Altiplano Central, es muy probable que fueran manufacturadas en el área maya.

Aunque es probable que nunca conozcamos los lugares precisos en los que fueron elaborados los objetos ofrendados en el *Huey Teocalli* de Tenochtitlan, existe, información arqueológica relevante acerca de contextos de producción especializada en algunos sitios del área maya. Es posible contar entonces con algunos modelos relacionados con la producción especializada maya que permitan entrever los posibles contextos sociales y las formas de organización productiva de dichos objetos de jadeíta verde que fueron depositados en las oblaciones del Templo Mayor.

El presente capítulo buscará describir y caracterizar, en un primer momento, la producción especializada para, posteriormente, contar con elementos que permitan entender la producción de objetos de jadeíta desde los talleres lapidarios, tomando en cuenta las evidencias de manufactura y los modelos propuestos para explicar su organización; datos que, *a priori*, permiten revelar algunos aspectos de la tecnología y las cadenas productivas empleadas por los mayas.

4.1 ¿Qué se entiende por producción especializada?

El modelo más empleado para el análisis de la producción artesanal especializada es el de Costin (1991) quien propone una serie de indicadores que permiten identificar su organización dentro del contexto arqueológico. Para esta autora, la especialización es un sistema de producción institucionalizado, regulado, diferenciado y permanente en el que, además, la subsistencia de los productores depende de las relaciones de intercambio dónde consumidores dependen de los especialistas para la adquisición de bienes que ellos no producen (Costin, 1991: 4).

La especialización describe específicamente a un amplio abanico de actividades productivas y económicas (Costin, 1991: 20) que pueden ser identificados a través de dos indicadores. El

primero corresponde a las **evidencias directas**, que hacen referencia a la identificación del lugar dónde tuvo lugar la producción, ya sea desde la perspectiva de un asentamiento como el de un espacio arquitectónico. Los datos materiales más significativos comprenden, idealmente, todas las etapas del proceso de elaboración de objetos, desde las materias primas, sus desechos, las herramientas empleadas (Costin, 1991: 18-19), piezas rotas y algunas terminadas; sin embargo, todos estos elementos deben estar directamente asociados entre ellos por las características (*op. cit.*: 26) de la pieza que representan.[1]

Las **evidencias indirectas** son los indicadores que permiten determinar una actividad especializada en sitios en los que no es posible comprobar el lugar preciso de las actividades artesanales, con lo cual, la evidencia subyace en los bienes terminados, a través de patrones de semejanzas y diferencias, la destreza, la eficiencia, la variación regional y la homogeneidad o variabilidad de los procesos y herramientas (Costin, 1991:32-43; Solís, 2011: 25) o de una estandarización visible entre las piezas. Según Costin (1991: 33), la estandarización tiende a requerir pocos artesanos y una secuencia de producción sistemática y repetitiva que permite una producción más eficiente (*op. cit.*: 33). No obstante, las restricciones sociales como, por ejemplo, reglas o cánones impuestos por un gobierno (Costin, 1001: 34) o la élite, pueden ser factores por los cuales se elaboran bienes estandarizados; de ahí surge la dicotomía entre el artesano independiente y el dependiente cuya producción obedece al de una jerarquía social más alta.

Quizás, el aporte más importante de Costin fue su intento de caracterizar los grados de especialización de una sociedad a través de cuatro parámetros: el contexto, la concentración, la escala y la intensidad (Costin, 1991: 11-18); además, la autora señala los indicadores arqueológicos que permiten identificarlos, ya que son categorías descriptivas y no tipológicas (*op. cit.*: 25-33; Kovacevich, 2006: 76).

El **contexto** representa la relación que tienen los artesanos con el aparato de poder, distinguiendo su producción como dependiente o independiente de una élite. Si el artesano es controlado por las élites, significa que los bienes que elabora están restringidos al consumo de las clases pudientes y, por ende, son fundamentales a para la estructura de prestigio y poder así como del control ideológico (Costin, 1991: 11-13). Arqueológicamente, se considera que el área de producción debe situarse cerca de los edificios de gobierno, dónde pueden ser supervisados (*op*

[1] El de una cuenta, una orejera, un pendiente, etcétera.

cit.: 25). Por el contrario, el desarrollo del artesano independiente obedece más a condiciones económicas pues sus productos no están condicionados por restricciones sociales al beneficiarse de la cualidad de poder ser intercambiados libremente en mercados; en cambio, se encuentra condicionado a las decisiones de consumo de la demanda (Costin, 1991: 11) y a las fluctuaciones políticas, económicas y sociales (Solis, 2011. 25).

La **concentración** tiene que ver con la distribución de los lugares donde se llevan a cabo las actividades de producción, ya sea espacialmente dispersa o concentrada. Los artesanos adscritos a las élites estarán, por lo general, más nucleados ya que su naturaleza restringida los deja bajo la supervisión del estamento de poder, el cual debe, además, controlar el flujo de materias primas y la tecnología (Costin, 1991: 14-15). A nivel regional, si la distribución de los desechos de producción es uniforme, entonces la concentración es dispersa y los bienes son variables por lo que la producción es realizada por varios talleres. En caso contrario, cuando la producción es nucleada y los productos se producen en grandes cantidades pero en pocos sitios, entonces es observable una estandarización (Costin, 1991: 29; Solis, 2011: 27).

La **escala** describe el tamaño de la unidad de producción, las bases que sientan las formas en que se incorporan los artesanos al sistema de producción y el grado de producción. Por una parte, los artesanos independientes buscan el beneficio y, por lo tanto, sus actividades dependen de la eficiencia como factor determinante de la producción. Al ser más controlados y tener un consumidor constante, los artesanos dependientes requieren ser eficientes en su producción.

Finalmente, la intensidad refiere a la cantidad de trabajo invertido por os artesanos en su trabajo ya sea a tiempo parcial o tiempo completo. La intensidad depende de los factores de eficiencia, riesgo y programación (Costin, 1991: 16-17) que son, al final de cuenta, decisiones estratégicas que deben de tomar los artesanos para realizar convenientemente sus actividades productivas, tomando en cuenta otros factores externos que pueden poner en riesgo o favorecer su subsistencia.

Más recientemente se ha señalado que este modelo presenta limitantes explicativas ya que sólo aborda la producción especializada desde un interés procesual (sistémico) y la acción social (Clark, 2007: 20), omitiendo aspectos culturales, quizás más importantes, que pudieran explicar la organización social y la estructura económica y productiva de la sociedad. Nuevas propuestas plantean la necesidad de abordar aspectos alternativos que están más relacionados con los

aspectos intangibles de la vida social (Clark, 2007; Inomata, 2007) como el vínculo entre los individuos y los objetos, el conocimiento y el significado que se plasma en los objetos producidos por determinado artesano. No obstante, es un error considerar obsoletos a los modelos sistémicos, como lo afirma Clark (2007: 20), pues abordan el aspecto material del trabajo humano y debe ser complementado con los sistemas de valores sociales (Inomata, 2007). Como veremos más adelante, en la discusión, los factores de aprendizaje y conocimientos determinan también las formas en que se realiza producción especializada y las diferencias sociales que intervienen en la asignación del tipo de objetos que deben de elaborar cada grupo social.

4.2 Los lapidarios en las fuentes históricas

En las fuentes históricas son pocos y muy imprecisos los pasajes en los que se hace mención de los lapidarios del centro de México y sus formas de trabajar.

> Una de las formas como se denominaban a los lapidarios era el de *tolteca* pues:
>
> "tulteca quiere decir hombre artífice, porque los de esta nación fueron grandes artífices (…) de labrar oro y piedras preciosas y otras muchas curiosidades (…) más dados al arte de labrar piedras (que quiere decir tulteca, como ya hemos dicho; Torquemada, Cap. I, 1975: 55-56)".

Al ser *toltecas* dominaban un conocimiento ancestral y divino que los imbuían con cualidades morales, intelectuales y prácticas que permitían dar vida a los objetos creados (Díaz Balerdi, 1992: 20); esto significaba que eran personas sensibles a lo divino, por lo que también se les conocía como *yoltéotl* o "corazón endiosado" (Velázquez y Melgar, 2014: 305). Cabe señalar que estas habilidades no eran exclusivas de los lapidarios pues, al igual que ellos, los *tlacuilos* (pintores, escribanos), *amantecas* (plumarios) y cantores divinizaban las cosas con el corazón al plasmarlas con representaciones religiosas (en sus pinturas u documentos); hecho por el cual se les llamaba también *tlayaoltehuiani* o "endiosador de las cosas" y *moyolnonotzani*, "el que dialoga con su propio corazón" (Manrique, 1960: 203-206; León-Portilla, 2012: 147).

Estas cualidades se potenciaban probablemente si los lapidarios trabajaban con materiales que se creía tenían el potencial de un poder mágico y que, además, representaban el poder político y social, como ocurría con la jadeíta. Lo anterior refleja que tenía lugar un nexo entre lo

sagrado y lo profano; condiciones en las que gravitaba el valor de los objetos (Freidel, 1993: 150).

Otra forma de señalar a los lapidarios en el centro de México era el de *chalchiuh iximatqui* o *tlatecqui*; términos que significaban "el que trabaja el chalchihuitl" (Nuttall, 1901: Molina, 1944: 134v; 229; Siméon, 1963; 588; Wolf, 2003: 468), lo cual podría ser señal de que conformaban un grupo social (Melgar 2006: 2) o quizás una especialidad dentro del gremio, dedicada a la elaboración de *chalchihuitl* aparte del trabajo de otras piedras preciosas.

Acerca del modo de trabajar, Sahagún (adiciones al Libro IX, cap. III, 1975: 524-526) describe sucintamente algunas de las actividades cotidianas de los lapidarios así como ciertas maneras en que estos especialistas trabajaban las piedras preciosas, desde la obtención de las piedras verdes hasta el tipo de modificaciones realizadas en las piezas:

> "También hay otra señal dónde se crían piedras preciosas, especialmente las que se llaman *chalchihuites*; en el lugar donde están o se crían, esta hierba que está ahí nacida está siempre verde, y es porque estas piedras siempre echan de sí una exhalación fresca y húmeda; y donde esto está cavan y hayan las piedras en que se crían estos *chalchihuites*" (Sahagún, libro XI, capVIII, 1975: 693).

Como vimos en el capítulo anterior, los *chalchihuites* constituían una variada gama de minerales verdes, entre los cuales formaba parte la jadeíta. Sin embargo, más allá del valor real o simbólico que podían tener estas rocas, los lapidarios no eran quienes detentaban el conocimiento acerca de las formas de descubrir los yacimientos, al menos eso no queda claro en el texto de Sahagún. No obstante, en el caso particular de la jadeíta, es probable que los lapidarios de Tenochtitlan o incluso los de las Tierras Bajas mayas en su momento, no tuvieran acceso o conocieran los yacimientos de la región del río Motagua, por su lejanía. Es incluso poco probable que los informantes del fraile franciscano las conocieran.

No obstante, Sahagún (Lib. XI, cap. VIII, 1975: 692) descarta que los *chalchihuites* llegaran previamente trabajados porque las describe como "piedras toscas que no tienen ninguna apariencia ni hermosura, que están por los campos o en los pueblos" y "otras tales piedras muchas veces tienen dentro de sí piedras preciosas, no grandes sino pequeñitas; algunas las tienen en el medio otras en las orillas o en los costados". La cita anterior es reveladora porque señala que se debían desbastar, en ocasiones, una gran cantidad de piedra para obtener la materia prima;

este hecho es muy significativo si consideramos que muchas de las piedras verdes son mineralógicamente heterogéneas, como las jadeítas y las serpentinas.

Sahagún hace también una breve mención de los tipos de modificaciones que ejecutaban los artesanos lapidarios durante la elaboración de sus productos:

> "Los artífices lapidarios cortan el cristal, blanco o rojo, y el jade y la esmeralda, con arena de sílice y con un metal duro. Y los pulen con pedernal, y los perforan y horadan con un punzón de metal.
> Luego lentamente tallan su superficie, la desbastan, la enmollecen como plomo y dan a las piedras la última perfección con un palo; con él las pulen y de este modo brillan y echan reflejos de sí. O también con un bambú fino las pulen y con esto las perfeccionan y acababan su artefacto los lapidarios. (Sahagún, Libro IX, cap. III, 1975: 525). J

Más adelante agrega que los lapidaros sabían:

> "…labrar sutilmente las piedras preciosas y pulirlas para hacerlas relucir y, y algunas las pule con la caña maciza que llaman *ótlatl*; y algunas lima, y algunas adelgaza" (Sahagún, Libro X, cap. 16, 1975: 564).

Asimismo, menciona que el cristal blanco o rojo, el jade y la esmeralda eran cortados con arena de sílice y un metal duro, los perforaban con un punzón de metal y el pulido podía realizarse con pedernal y un palo o carrizo para alcanzar el lustre final (Sahagún, Adiciones al libro IX, 1975: 525). Por su parte, Torquemada (Vol. V, Libro XVII, cap. I, p. 314), menciona que "las piedras preciosas labraban los lapidarios, con cierta arena que ellos sabían, y hacían de ellas las figuras que querían", destacando que, al igual que en cualquier gremio, los artesanos lapidarios dominaban ciertos técnicas y formas de hacer las cosas.

Acerca del uso de diversas herramientas y materiales, algunas eran sólidas como el "metal" para cortar, el pulidor de pedernal o de madera y otras eran más indirectas como la arena que debía servir como vehículo para tallar. Observamos que las descripciones son muy generales y poco acertadas como, por ejemplo, el término "metal" para alguno de los artefactos empleados por los lapidarios.

Las necesidades de los artesanos a determinadas materias primas o herramientas podían generar, en algunas ocasiones, confrontaciones con regiones lejanas, ello se debía probablemente a que tenían que efectuar sus obras bajo ciertos estándares de manufactura y también para agilizar los pedidos hechos por los estamentos de poder. El padre Durán (cap. LVI, 1967: 442) narra un

pasaje que describe necesidad que tenían los lapidarios de una arena procedente de la región oaxaqueña que, empleada como abrasivo les permitía alcanzar pulidos de muy alta calidad:

> "Los lapidarios de la ciudad de México y de Sanctiago y de todas las demás provincias tuvieron noticia, cómo en la provincia de Tototepec y Quetzaltépec, auia una arena apropiada para la labrar las piedras y que también se hallaua allí el esmeril para brulillas y ponellas muy limpias y resplandecientes de lo cual dieron noticias al Rey Monteçuma y sinificaron la dificultad con que los de aquellas prouincias la dauan y el mucho precio con que se compraba" (Durán, cap. LVI, 1967: 442).

Esta misma arena se producía también en la provincia de Anáhuac, la cual era elaborada moliendo piedras pequeñas (Figura 49) que se caracterizaban por tener viarios colores (Sahagún, Libro XI, Cap. X, 1975: 697-698). Asimismo, se empleaba un esmeril de arena elaborada con pedernal molido de *Huaxtépec* al que llamaban *tecpaxalli* (Sahagún, Libro XI, Cap. X, 1975: 698) (Figura 50).

Figura 49. Lapidario empleando arena como esmeril en el Códice Florentino (Sahagún, 1979, Tomo 3, foja 215v).

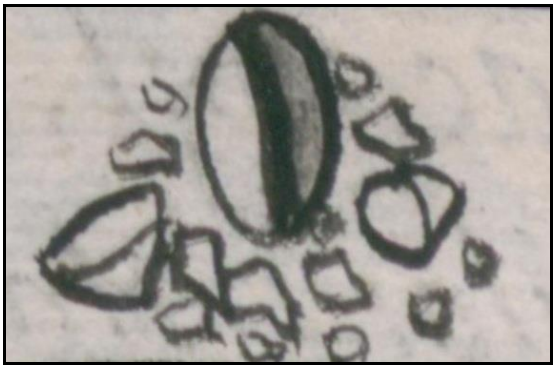


Figura 50. Pedernal fragmentado listo para ser molido según el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, Tomo 3, foja 316r).

De los datos que brindan los documentos históricos acerca de los lapidarios, se desprenden pistas acerca de algunos de los medios de producción con los que contaban estos artesanos (Figura 51). Si tomamos en cuenta la diversidad cultural y de las tradiciones tecnológicas mesoamericanas, esta poca información se adapta únicamente a contextos del centro de México y no ofrece mayores pistas sobre las formas de trabajo en otras regiones como, por ejemplo, las tierras bajas mayas. Lo anterior es todavía más complejo si tomamos en cuenta que, para los mexicas, jadeíta era un material exótico al que no tenían acceso directo.

Figura 51. Artesanos con sus herramientas y técnicas de trabajo. En la primera lámina se observan a uno de los artesanos lapidarios aserrando una piedra. En la segunda imagen, se observa el artesano, al parecer sosteniendo un *ótlatl* para perforar. En la tercera pintura uno de los lapidarios se encuentra, al parecer, percutiendo una piedra. En el último dibujo el artesano lapidario se encuentra raspando una piedra sobre una laja espolvoreada con partículas que se interpretan como arena, lo que puede significar que se encuentra en el proceso de desgaste o pulido de la pieza. Tomado del *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, Tomo 3, fojas 55v y 56r).

No obstante, dentro de la amplia variedad de piedras verdes que conformaban el valorado mundo de los *chalchihuites*, algunas jadeítas lograron llegar a la cuenca de México para ser depositadas exclusivamente dentro de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan. En un pasaje, Durán menciona un de las formas en éstas piedras llegaron al *Huey Teocalli*:

> "Viendo el rey Monteçuma la priesa con que su templo se hacía. Mandó á todos los señores de la tierra que para su dios fuese mas honrado y reverenciado. Que se recogiesen por todas las ciudades mucho número de piedras preciosas, de piedras de yjada verdes, que ellos llaman *chalchihuites*, y veriles y piedras de sangre, esmeraldas y rubíes y cornerinas; en fin, de todo género de piedras ricas y preciadas joyas y muchas riqueças, y que á cada braza quel edificio creciese fuesen echando, entre la mezcla, de aquellas piedras preciosas y ricas joyas, y así echando por caueças aquel tributo, cada ciudad acudía con sus joyas y piedras á echar su lecho de ellas por su rueda y tanda, de suerte que a cada braça del edificio echauan tanta cantidad de piedras y joyas ricas que era cosa de

> admiración, diciendo que pues dios daua aquellas riqueças, que no era inconveniente se empleasen en su seruicio, pues era suyo (sic)" (Durán, Tomo I, cap. XVIII, 1967: 233).

Se desprende de este testimonio que muchas de las piedras que llegaron al templo tenochca provenían de varios pueblos que, podemos asumir, eran en su mayoría sujetos al imperio. Por otra parte, la mayoría de estos bienes llegaban como objetos manufacturados, quizás por los mismos pueblos tributarios o en regiones libres más alejadas, con quienes dichos sujetos tenían relaciones. Ejemplo de lo anterior y considerando las dos rutas de la jadeíta (cf. capítulo III) serían, por un lado, las poblaciones sometidas de la costa del Golfo y el territorio independiente de Xicalango, quienes tenían fuertes vínculos comerciales con la península de Yucatán o, por el otro, los pueblos mixtecos y zapotecos que comerciaban con grupos mayas de Chiapas y Guatemala.

El doctor sevillano Nicolás de Monardes (1507-1588), inquirió sobre el uso medicinal de muchos de los productos que llegaban a España procedentes de América (Monardes, 1574: 2-3), entre sus descripciones destaca el de la piedra de yjada y las formas que podía presentar:

> "La otra piedra, que llaman de Yjada, es una piedra que la muy fina dellas parece plafma de Efmeraldas, que tira a verde con un color lácteo, la mas verde es la mejor: trae diversas formas hechas, que afsi antiguamente las tenia los Indios, vnas como pefcados, otras como cabeças de aues otras como picos de papagayos, otras como cuentas redondas, pero todas horadadas, porque ufaban los Indios traerlas colgadas para efecto del dolor de yjada, o eftomago: porque en eftas dos enfermedades haze maravillofos efectos (sic; Monardes, 1574: 23).

El hecho de que todas las piezas de jadeíta llegaban como objetos trabajados y con diseños, los cuales consistían, muy probablemente, en pendientes zoomorfos, antropomorfos así como cuentas, ya que el cronista destaca que todas estaban perforadas. Estas descripciones guardan mucha similitud con algunos de los objetos encontrados en el *Huey teocalli* tenochca o en lapidaria maya. Naturalmente, hay que tomar en cuenta que, para la época en la que el doctor Monardes hizo sus observaciones, era muy probable que el arte lapidario mesoamericano había prácticamente desaparecido, por lo que resulta factible que dichas piedras de *yjada* provinieran de muchos sitios prehispánicos antiguos en abandono, en proceso destrucción o bien, como consecuencia de los nuevos modelos de organización social impuestos por el sistema colonial. A menudo se piensa que la minería y el trabajo lapidario de jadeíta se detuvieron con la Conquista

(Rusek, 2014: 137), sin embargo, es muy probable que la actividad extractiva fuera olvidada varias centurias atrás; incluso desde la hegemonía de Chichén Itzá, durante el Posclásico temprano, cuándo eran reciclados objetos del Clásico tardío (Proskouriakoff, 1974: x).

Aunque se considera que la jadeíta fue olvidada durante todo el periodo colonial a raíz de la destrucción idiosincrática de los pueblos Mesoamericanos (Gendron, 2017: 8), aparentemente existía, para el primer siglo de ese periodo, un relativo interés por parte de los europeos en buscar alternativas medicinales que derivaron en un tráfico de piezas cuya magnitud no se conoce.

Cabe destacar que Foshag (1954: 5) proponía que, durante la Colonia, se había perdido el conocimiento del jade o ya estaban agotadas las minas. Sin embargo, es muy probable que los yacimientos de la región del Motagua ya no estuvieran siendo explotadas, lo cual explicaría que la mayor parte de la lapidaria en jadeíta provenía, para esa época, de sitios Clásicos del área maya.

Por otro lado, al extraer la piedra del Templo Mayor de Tlatelolco para edificar la Iglesia de Santiago, fueron aflorando las distintas ofrendas que formaban parte del cuerpo del *teocalli*:

> "…en el cimiento de aquel gran *cú* echaron oro y plata y piedras *chalchihuis* ricas y semillas (…) y cuando abrían los cimientos para hacerlos más fijos, hallaron mucho oro y plata y *chalchihuis* y perlas y aljófar y otras piedras; y asimismo a un vecino de México, que le cupo otra parte del mismo solar, halló lo mismo (…) es verdad que todos los vecinos de México de aquel tiempo echaron en los cimientos aquellas joyas y todo lo demás, y que así lo tenían por memoria en sus libros y pinturas y cosas antiguas (Díaz del Castillo, 1987: 202).

Aunque las autoridades reclamaron los tesoros para la corona, éstos finalmente ayudaron a financiar la construcción de la iglesia (*op cit*.). Esta corta digresión nos sirve como ejemplo para tener otra idea acerca de la procedencia de los jades al principio del periodo colonial y porqué éstos objetos circulaban ya manufacturados y no como materia prima.

4.3 Las herramientas y técnicas empleadas en la producción de objetos en jadeíta

Se puede decir que, desde mediados de los años 40 del siglo XX, empezó a surgir un interés persistente por entender la lapidaria maya más allá de su valoración estética, intentando discernir los tipos de herramientas y su relación con determinados tipos de modificaciones desde la materia prima hasta los objetos terminados.

Más tarde, se tuvo evidencia de posibles talleres o áreas de producción de objetos de jadeíta en el valle de Motagua, en Guatemala, pues ya se contaba con reportes acerca de la presencia herramientas (Coe, 1965: 594), y desechos de producción que habían sido depositados en contextos de rellenos constructivos, basureros, escondites dentro de estructuras, o tumbas como, por ejemplo, en Tikal (Moholy-Nagy, 1994: 85-88; 1997: 300-302); práctica bastante común entre los mayas. Ello permitió que florecieran algunas propuestas acerca de las diversas herramientas y técnicas de manufactura empleadas en la lapidaria maya con base en objetos terminados (Digby, 1964: 14-20; Rands, 1965: 573-574; Coe, 1965: 595-599; Mirambell, 1968; Proskouriakoff, 1974: 8-17; Wagner, 2006: 66-67) aunque, cabe aclarar, dichos supuestos se centraron exclusivamente en la tecnología de las tierras bajas mayas y las de la región del río Motagua:

- Herramientas generales: martillos de jadeíta, cuchillos, piedras de moler (metates), raspadores, cuchillos, madera dura, carrizo o huesos de ave.
- Preparación de núcleos y obtención de bloques: martillos esféricos.
- Abrasivos: jade molido o polvo de arena hasta lascas de pedernal u obsidiana.
- Picoteo: con jade de menor calidad.
- Molienda: empleado ocasionalmente para modificaciones menores.
- Desgaste (raspado): lascas de pedernal u obsidiana.
- Corte: con un implemento rígido, como cuchillos hechos con cualquier lasca de pedernal u obsidiana, lo que se pensaba podía servir para cortar grandes pedazos de jade en distintas preformas. Se propuso también el uso abrasivos húmedos los cuales trabajaban con ayuda de movimientos hechos con cuerdas de fibra vegetal, lascas de madera o metal.
- Incisiones: con herramientas de jade, cuarzo o pedernal.
- Pulido: hachuelas de jade, madera dura o carrizo.
- Perforación: con herramientas tubulares huecas (que extraían núcleos en el caso de las orejeras) que se complementaba con el uso de un abrasivo, técnica que ya se consideraba una técnica altamente especializada (Coe, 1965: 597). Las herramientas sólidas se empleaban para obtener depresiones cónicas como en las cuentas y podían consistir en lascas simples de pedernal con una punta retocada.

Todos los planteamientos anteriores quedaron sólo como propuestas y no fueron corroboradas en su momento a través de arqueología experimental, lo cual significa que quedaron en un ámbito especulativo.

No es hasta en años recientes que se desarrollaron propuestas metodológicas enfocadas en la caracterización tecnológica de la lapidaria mesoamericana que derivaron, además, en planteamientos teóricos respecto a la organización de la producción, los estilos, las tradiciones tecnológicas así como las esferas de producción entre diferentes culturas a lo largo del tiempo. Esta aproximación analítica es la que ha llevado a cabo desde el año 2004 en el proyecto "Estilos y Tecnología de los Objetos Lapidarios en el México Antiguo" cuya dirección está a cargo del Dr. Emilano Melgar del Museo del Templo Mayor. En virtud de que la presente investigación está cimentada bajo los lineamientos ontológicos de ese proyecto, en el capítulo V se abordan sus principios metodológicos.

Entre los estudios más recientes acerca del trabajo experimental en jadeíta, destaca el de los alumnos de la Southern Methodist University (Crawford *et al*., 2013) quienes realizaron una propuesta experimental que buscaba determinar las posibles herramientas empleadas por los artesanos mayas para realizar los pulidos en artefactos de jadeíta. El principio de la experimentación se estableció con base al hallazgo de lajas de piedra caliza en algunos sitios mayas, que se caracterizan por tener los negativos de cuentas y orejeras, como los hallados en Vargas IIA (Rochette, 2009a: 115), Cancuen (Kovacevich 2006: 208 y 209),[2] Calakmul (Domínguez y Folan, 1999: 643), Naachtún, Nakum (Rusek, 2014: 160), Caracol y Nohmul (Landry, 2013: 71-78). En un principio, se conjeturó que dichas lajas se trataban de herramientas consagradas al pulido final de los objetos y los ensayos de este grupo de investigación consistieron en reproducir la técnica de pulido en cuentas de jade modernas empleando cuatro distintas herramientas: polvo de hematita como abrasivo, piedra caliza, pizarra y piel de animal. Las observaciones que emanan de dicho estudio indican que todos los instrumentos suavizaron la superficie de las cuentas, sin embargo la hematita y la pizarra mancharon las piezas aunque la segunda resultó efectiva después de varias horas de trabajo. La piel dejó un buen pulido gracias a la transferencia de la grasa animal dentro de los poros de la jadeíta. Por último, la piedra caliza

[2] Estos objetos se describen con mayor detalle en el apartado que aborda las evidencias de producción lapidaria en jadeíta en el sitio de Cancuén, Guatemala.

dejó rayones apenas visibles aún después de varias horas de trabajo, sin embargo los autores consideran que el uso de un abrasivo mejoraría la efectividad de esta roca.

En efecto, los desgastes experimentales realizados en el Templo Mayor con rocas sedimentarias (caliza y arenisca) en jadeíta y serpentina han demostrado que el proceso de fricción no es agresivo y deja rayones muy tenues con una superficie suave que tiende a un pulido muy ligero, a diferencia de herramientas más duras de origen volcánico (basalto y riolita), las cuales rayan considerablemente las piezas (Emiliano Melgar, comunicación personal). Este factor es sumamente importante dentro del proceso de producción y para esfuerzo invertido por del artesano pues permite que las etapas finales de pulido y bruñido sean menos laboriosas y requieran menos tiempo de trabajo; hecho significativo si tomamos en cuenta la dureza de la jadeíta. Sin embargo, el experimento realizado por Crawford *et al*. queda en un nivel hipotético, inclusive, a pesar de haber empleado un microscopio electrónico de barrido no realizan un análisis traceológico sistemático debido a que no caracterizan la distribución y dimensiones de las huellas de trabajo ni su comparación con piezas arqueológicas.

4.4 Talleres de lapidaria especializados en objetos de jadeíta

4.4.1 Los sitios del Valle de Motagua medio, Guatemala

Situado al este de la porción central de Guatemala, el valle del río Motagua es una región árida y poco productiva para la agricultura, que forma parte de las Tierras Altas mayas (Smith y Kidder, 1943: 110; Rochette, 2009a: 208). El aspecto más importante de esta región es que pertenece a una de las zonas con los yacimientos de jadeíta más importantes de Guatemala; dónde los antiguos pobladores extraían el mineral de las montañas circundantes, de barrancas, en el río y sus afluentes, bajo la forma de cantos que es la forma en que naturalmente se distribuye la jadeíta (Smith y Kidder, 1943; Becquelin y Bosc, 1973: 71; Harlow *et al*., 2011: 366).

a) Guaytán y otros sitios en el área de San Agustín Acasaguastlán

Todos estos sitios se sitúan sobre la vertiente septentrional del río Motagua aunque cabe destacar que Guaytán y los demás sitios aledaños reportados son, en realidad, parte de un mismo asentamiento extenso cuya población estuvo estrechamente vinculada con el trabajo de la lapidaria en jadeíta a una escala regional.

Los primeros reconocimientos arqueológicos en la región tuvieron lugar a mediados de los años 1930 en el área de San Agustín Acasaguastlán bajo la dirección de Alfred Kidder (Smith y Kidder, 1943: 109) quien pudo identificar un extenso sitio que, por su alta concentración de estructuras, parece haber sido el centro principal de la cultura que habitó esta parte del valle de Motagua (Smith y Kidder, 1943: 112-114).

Algunos años más tarde, en 1940, con la finalidad de definir la cultura local, establecer sus límites geográficos y su relación cronológica con otras culturas mayas Smith y Kidder (1943: 109) realizaron excavaciones sistemáticas en el sitio de Guaytán, los cuales permitieron determinar, por medio del estudio cerámico, una estrecha relación cultural con las Tierras Altas guatemaltecas y, en menor grado, con Honduras (*op cit*: 174). Es de sumo interés el hecho de que ambos investigadores reportaron materiales que guardaban relación con el trabajo de jade, tales como: cuentas en proceso de manufactura, núcleos de perforador hueco, fragmentos cortados, así como objetos acabados que correspondían a orejeras, cuentas tubulares, cuentas cilíndricas, cuentas discoidales y pendientes (*op cit*: 165).

Después de las investigaciones de Smith y Kidder en esta área, tuvieron lugar otros proyectos arqueológicos de menor envergadura y no fue hasta las exploraciones realizadas en el yacimiento de Manzanal en 1952 que, por primera vez, se habló de evidencias de producción de lapidaria en jadeíta (Foshag y Leslie, 1955; Rochette, 2009b: 95).

Sin duda, los primeros trabajos arqueológicos sistemáticos que buscaron detectar áreas de producción de lapidaria en jadeíta y recuperar objetos que permitieran identificar procesos productivos, tuvieron lugar entre 1979 y 1980 bajo la dirección de Gary Rex Walters (1981: 332-334). En el sitio de Guaytán, éste investigador centró su atención en un taller de obsidiana localizado en un grupo de montículos habitacionales en el que reporta una gran cantidad de núcleos de obsidiana sin trabajar (*íbid*: 334-343). Descubrió también un taller de jade situado en el lado norte y oeste de una plazuela dónde se registró un área de desechos de producción compuesto por cerca de 200 fragmentos de jade sin pulir (*íbid*, 1981: 352). Asimismo, Walters localizó un área dónde abundaban tiestos cerámicos; sin embargo, concluye que estas tres áreas de actividad no funcionaban de manera independiente sino que se complementaban la una a la otra (Walters, 1981: 365). El modelo de Walters plantea que en San Agustín Acasaguastlan existió un control absoluto de la élite sobre todas las fases de la cadena productiva ya que, según

las evidencias, concluye que las primeras etapas de producción (preparación de nucleos, obtención de lascas y desgastes) se realizaban en unidades domésticas de bajo estatus y las últimas fases (cortes, incisiones y acabados) en residencias de élite (en Rochette, 2009b: 100).

Más recientemente, Erik Rochette buscó identificar contextos de producción de jade a partir de 32 sitios descubiertos sobre el rio Lato (Rochette y Pellecer, 2008: 59) y del reconocimiento de áreas de trabajo en el sitio de Gaytán y otros sitios periféricos. La finalidad del trabajo de Rochette fue el de reconstruir el proceso tecnológico de artefactos de jadeíta en el valle de Motagua medio (Rochette, 2007: 38; 2009a: 209- 214; 2009b: 103, 167 y 192).

Todos los sitios reportados presentan evidencias productivas distribuidas forma dispersa y sin relación aparente con estructuras arquitectónicas, salvo cuatro emplazamientos puntualmente localizados y asociados a determinadas estructuras (Rochette, 2009a. 210). De manera general el autor recolecta alrededor de 9920 objetos de jadeíta provenientes de superficie y excavación, así como 438 herramientas asociadas (Rochette, 2009b: 192-193).

Cabe añadir que el análisis de la organización productiva en los sitios de San Agustín Acasguastlán se apoya en una tipología arquitectónica establecida por criterios de tamaño, composición estructural y presencia o ausencia de elementos que atestiguan cierto grado de estatus social, como cuartos de mampostería, recintos públicos y/o ceremoniales juegos de pelota y estelas (Rochette, 2009a: 209). Rochette estableció cinco tipos de estructuras (Tipos I al V), siendo los tipos I al III estructuras de elaboración sencilla que van desde concentraciones de material hasta montículos menores a dos metros aunque pueden tener cuartos múltiples de mampostería. Por su parte, los tipos IV y V, que pertenecen a clases más alta al presentar características monumentales con superestructuras mayores a los 5 metros de altura, cuartos múltiples de mampostería cercanos a los dos metros de altura, edificios funerarios abovedados y juegos de pelota (Rochette, 2009a: 210). Según los materiales cerámicos asociados, se considera que la producción perteneció en gran medida al Clásico terminal (Rochette, 2009b: 204).

En la tabla 22 se sintetizan las principales características y las evidencias de producción de lapidaria en jadeíta reportadas en los sitios más importantes del valle medio de Motagua.

Tabla 22. Principales evidencias de producción en algunos sitios del Valle de Motagua Central. Datos tomados de Feldman *et al*., 1975: 5-7; Rochette y Pellecer, 2008; Rochette, 2009a: 211-214; 2009b: 227.[3]

Sitio/ocupación	Tipo	Estructuras asociadas a la producción	Función (inferida por materiales)	Evidencias de producción
KM 93-3 Clásico tardío (700-900 d. C.).	I	Sin estructuras.	No determinado	42 lascas y 2 cuentas rotas (superficie).
Guaytan 4 Clásico tardío.	II	Grupos de estructuras domésticas de arquitectura modesta.	No determinado. Existe evidencia de actividades productivas alternas de concha y otras piedras.	Más de 2600 artefactos: (cadena productiva completa). Herramientas: 250 perforadores de pedernal y 836 navajas de obsidiana y 293 lascas de obsidiana y un escondite de 249 núcleos agotados de navajillas prismáticas. Técnicas observables: percusión, corte, perforación, desgaste y pulido con excepción de la incisión.
Guaytan 5 Clásico tardío.	II	Tres plataformas bajas de menos de 25 cm de altura.	No determinado	16 lascas, 1 cuenta y 1 cuenta rota. (superficie).
Los Chaguites 1 Clásico tardío.	II	Ninguna.	No determinado	321 lascas, 1 núcleo de perforación hueca, 1 fragmento cortado y 3 fragmentos con desgaste (superficie).
Vargas IIIA Clásico tardío.	II	Plataformas pequeñas. Grupo de cuatro estructuras	Actividades domésticas.	Alta densidad de desechos de producción. 36 lascas, 1 cuenta, 1 fragmento con desgaste (superficie).
KM 92-3 Clásico tardío.	III	Muy destruido y saqueado.	No determinado	626 lascas, 1 cuenta y 6 cuentas rotas, 1 preforma de cuenta, 1 fragmento con corte, 1 núcleo de perfoación hueca y 10 fragmentos con desgaste (superficie).
Guaytán 6 Clásico tardío.	**V**	Conjunto de estructuras de mampostería. Juego de pelota.	Actividad residencial, ritual y ceremonial.	73 lascas, 1 fragmento con corte y 1 fragmento con desgaste (superficie).
Guaytán 7 Clásico tardío.	**V**		Residencial de élite	51 lascas y 1 cuenta rota (superficie).
Magdalena I Clásico tardío.	V	25 estructuras distribuidas sobre la rivera del río Lato. 8 estructuras sobre plataforma artificial al norte del sitio (principalmente estructuras 1, 2 y 3) 1 superestructura de mampostería al oeste del sitio.	Actividad doméstica de élite. Inferido por comal y vajilla de almacenamiento. Posiblemente residencial.	397 lascas y 1 cuenta (superficie). 1079 desechos de jade, 2 fragmentos pulidos de jade (excavación).
Vargas IIA Preclásico y Clásico tardío.	V	Juego de pelota. Estructura con cuartos múltiples Edificios funerarios con bóveda	Actividad doméstica de élite. Inferido por presencia de Comal y metate.[4]	250 Artefactos: Nódulos, lascas, fragmentos con desgaste, fragmento con corte, núcleos de perforadores huecos, cuentas completas y cuentas rotas (cadena productiva completa de cuentas). Herramientas: perforadores de pedernal y una piedra para desgaste o

[3] La proporciones de objetos de jadeíta y herramientas puede variar dado que los totales reportados por (Rochette y Pellecer, 2008) y Rochette (2009a; 2009b) varían de una obra a otra.

[4] La presencia del metate puede formar parte de las actividades productivas si tomamos en cuenta que también pudo servir para el proceso de desgaste de piezas.

				pulido.
Terzuola (KM 93-1) Clásico Tardío.	¿V?	Montículos Cuatro Plataformas residenciales bajas	Área residencial.	Artefactos: 20 onzas de piedras verdes y otros desechos del cual 75% fue jadeíta. Una parte proviene de cantos de jadeíta. Herramientas: Núcleos brutos de obsidiana con cortex (que implica importación de esta materia prima), Navajillas de obsidiana Técnicas observables: Perforación hueca, desgastes. No se reporta pulido.

De manera general, la totalidad de los sitios detectados en el valle del Motagua medio pertenecen al Clásico tardío y su producción de objetos se realizaba de forma doméstica (Rochette y Pellecer, 2008: 66). La evidencias apuntan que la producción especializada era realizada por todos los estamentos sociales de la región (Feldman *et al*., 1975: 1), lo que significa que la élite también producía bienes similares a los que elaboraba la gente de bajo nivel social, aunque los artesanos plebeyos se dedicaban principalmente a la elaboración de cuentas y, en menor medida, en objetos más complejos (Rochette, 2009b: 214-215).

A diferencia de otros sitios, como Cancuén, en el que se sugiere que la élite se dedicaba a las últimas etapas de manufactura de piezas, los sitios del Motagua demuestran que la percusión era una técnica que se empleaba por todos los estamentos sociales, aunque en mayor medida en las estructuras de tipo II y III (Rochette, 2009b: 232-234). Del mismo modo, la técnica de corte era poco frecuente en los sitios del valle del Motagua Central aunque estaba presente en todos los estratos sociales (Rochette, 2009b: 238-244).

De manera general, Rochette (2009b: 193-206; Figuras 52 a 58) menciona al menos doce tipos de objetos que evidencia una producción lapidaria especializada en el trabajo de la jadeíta: Cantos o trozos de jade, lascas grandes (de más de 5 cm), lascas pequeñas (mayoría de la muestra =96%), martillos, preformas de cuentas, cuentas rotas/sin terminar, núcleos de perforaciones huecas, cuentas completas (discoidales, ruedas, esféricas y tubulares), fragmentos de cuentas con cortes, fragmento de jade con cara suavizada, fragmentos de cuchillos y perforadores de pedernal.

Es menester aclarar que aquellas piezas definidas como fragmentos de jade con cara suavizada que pertenecen a las categorías definidas por Rochette (2009b: 357) como “jade

Cobble" o "chunk", en realidad son pulidores de jadeíta (Emiliano Melgar, comunicación personal) como lo atestiguan sus superficies pulidas.

Figura 52. Canto del sitio Km91-3y lascas grandes de jadeíta recuperadas en Guaytán IV (tomados de Rochette, 2009b: 195 y 196).

Figura 53. Lascas pequeñas de jadeíta de Guaytán IV (tomado de Rochette, 2009b: 197).

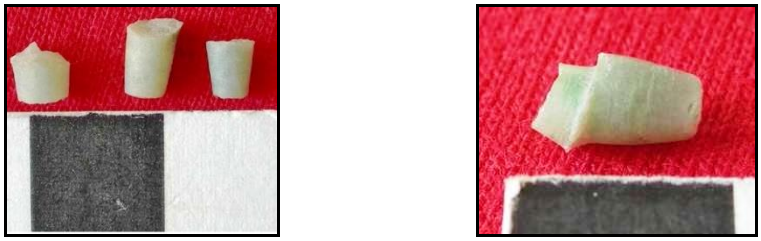


Figura 54. Núcleos cónicos (derecha) y bicónico (izquierda) de perforación hueca recuperados en Guaytán IV (tomados y modificados de Rochette, 2009b: 199).

Figura 55. Objetos terminados. Cuenta en forma de rueda y tubular (tomados y modificados de Rochette, 2009b: 200).

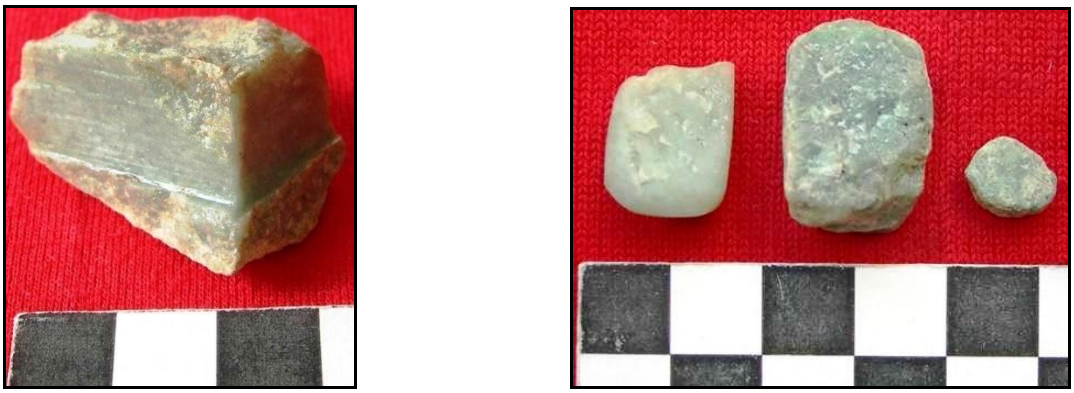


Figura 56. Fragmento de jadeíta con evidencia de corte proveniente de Guaytán IV y pulidores de jadeíta del sitio Vargas III (tomados de Rochette, 2009b: 180 y 197).

Respecto a las herramientas del el sitio Vargas IIA, se recuperó una laja, probablemente de piedra caliza, cuya rasgo más relevante es el de presentar las marcas o "negativos" circulares producto del desgaste de cuentas. Por su parte, la mayoría de los perforadores de pedernal fueron encontrados en sitios de bajo rango mientras que las navajas de pedernal se localizaron en todos los estamentos sociales (Rochete, 2009b: 226-228), lo que parece sugerir que las perforaciones era una actividad delegada a los estamentos sociales más bajos, quizás por el esfuerzo que requiere dicha modificación.

Figura 57. Martillo Laja para desgastar procedente del sitio Vargas IIA (tomado de Rochette, 2009b: 115).

Figura 58. Martillo de jadeíta del sitio Guaytán VIII y perforadores de pedernal del sitio Vargas III (tomados de Rochette, 2009b: 202 y 203).

b) Sitios en el curso superior del río El Tambor

Durante las prospecciones realizadas por Taube *et al*. (2006) en 2004, se registraron cinco sitios cuyos tipos cerámicos corresponden al Clásico tardío en una porción de la vertiente meridional del Valle del Motagua medio (Taube *et al*, 2006: 55-57). Los asentamientos son de naturaleza doméstica y tres de ellos, al menos, presentan evidencias de talleres lapidarios de jadeíta especializados en la elaboración de hachas y hachuelas (*ibid*: 49). Esta exploración es que confirmó que los mayas también extraían jadeíta de las laderas de los cerros.

Los sitios reportados como Aguilucho, Chucunhueso y, en especial, Carrizal Grande, presentan en superficie una gran cantidad de desechos de producción, como martillos (masas) y algunas preformas de hachas y herramientas de obsidiana (Taube *et al*, 2006: 29-43; Figuras 57 y 58).

Figura 57. Desechos de jade y martillo hallados en el sitio Aguilucho (tomadas de Taube *et al*., 2006: 40 y 32)

Figura 58. Prefomas de hachas halladas en los sitios Aguilucho (izquierda) y Chucunhueso (derecha); nótese el trabajo de degaste y desbastado en la primera (tomadas de Taube *et al*., 2006: 33 y 35).

Con base en las evidencias recuperadas, los autores concluyen que estos sitios se dedicaban a las primeras fases del proceso de confección de hachas, desde la extracción en las laderas circundantes, la preparación de macrolascas por medio de percusión, su reducción en preformas de hachas por medio del desbastado y redondeándolos hasta dejarlos con forma de bifaciales (Taube *et al*, 2006: 49-50). Las últimas fases de trabajo relacionadas con los acabados de picoteo y las técnicas más finas (pulido y bruñido) debían realizarse en otros sitios de la región o en los sitios a dónde se exportaban (*op cit.*).

Existen muchos otros sitios dentro del área del valle de Motagua medio (Morejón, 2014), sin embargo, fueron presentados aquellos sitios con mayor evidencia de actividades relacionadas con la extracción y, sobre todo, talleres lapidarios de jadeíta. Por último, una propuesta tentativa (Callejas, 2008:62-63 y 70) sugiere la existencia de una jerarquía de sitios en la que los sitios

rectores se localizaban en el margen del río Motagua y se dedicaban a la producción y distribución de objetos de jade mientras que los sitios de menor rango, se situaban en ríos tributarios, como el Tambor y cerca de las áreas de extracción de piedra, dónde se elaboraban únicamente preformas.

4.4.2 Cancuén, Guatemala

El caso de Cancuén es excepcional ya que plantea una visión distinta del papel que jugaron los grupos de no-élite en la producción de bienes de prestigio, así como una organización económica de la sociedad, diferente a otros sitios mayas. En su estudio sobre la producción y el intercambio en este sitio, Brigitte Kovacevich propone que la producción lapidaria era segmentada, lo que significa que las élites y los artesanos de menor jerarquía social se integraban a la producción especializada de objetos de jade y pirita (Kovacevich, *et al*., 2002: 334 y 342; Kovacevich *et al*., 2003: 143; Kovacevich, 2007: 68-69; Kovacevich, 2011: 153; Andrieu, 2011: 1012).

Localizado en la parte suroeste de la región del Petén guatemalteco, Cancuén es un sitio cuyo florecimiento tuvo lugar durante el Clásico final (650-800/810) (Kovacevich *et al*., 2001: 519; Kovacevich, 2006: 6; 2007: 67; Forné *et al*., 2013: 51), cuando la inestabilidad política conocida como el "colapso maya" ya estaba en proceso (Forné *et al*., 2013: 49). Por un lado, el sitio se sitúa estratégicamente a la orilla del río Pasión, en aguas navegables del sistema Usumacinta y, por el otro, en la zona limítrofe que divide a las Tierras Bajas tropicales de las Tierras Altas volcánicas (Kovacevich *et al*., 2003: 143; Kovacevich *et al*., 2004: 876), de dónde provenían diversos bienes como el jade,[5] la obsidiana y diversos productos perecederos (Forné *et al*., 2013: 49). Al momento de su florecimiento durante el Clásico tardío y bajo el poder de Taj Chan Ahk quien gobernó entre 760-800 d.C. (Andrieu *et al.*, 2010: 947), Cancuén vio beneficiado su desarrollo económico respecto a otros sitios de las Tierras Bajas que estaban en franca decadencia.

[5] Cabe señalar que los yacimientos de jade más cercanos (en la región del Motagua) se localizan a alrededor de 150 kilómetros al sur de Cancuén (Andrieu, *et al*., 2011: 1012); no obstante, como señalaremos más adelante, el jade empleado en el sitio no proviene de los yacimientos asociados a dicha región.

En primer lugar, se definieron cinco tipos de unidades domésticas en el sitio con base en sus características arquitectónicas y la inversión de trabajo invertido en ellos.[6] Junto con la evidencia material, lo anterior permitió inferir el estatus de sus habitantes y la organización social del sitio. Existen marcadores de estatus como: tumbas mejor elaboradas, acceso a bienes exóticos y hasta escritura jeroglífica que ayudaron a discernir diferencias sociales entre cada unidad doméstica. De dicha tipología se desprenden, al menos, dos tipos de grupos sociales: residentes de la élite (tipos I y II) y residentes de no-élite (tipos III, IV y V).[7] Es importante señalar que las áreas de producción de jade en Cancuén, se localizan a más de 600 metros al noreste de la acrópolis (Forné *et al*., 2013: figura 2: 52) mientras que las de pirita se encuentran a pocos metros al sureste.

La muestra de jade recuperada en Cancuén constó de 3258 piezas provenientes de contextos domésticos, aunque más del 90% (3380 piezas) se encontró en unidades de especialización doméstica de no-élite (Kovacevich *et al.*, 2001: 519; Kovacevich *et al*., 2002: 337; Kovacevich *et al*., 2004: 879) y, en menor media, en estructuras de élite (Kovacevich, 2007: 76).[8] Estos restos correspondieron a desechos que formaban parte de las etapas tempranas de la producción (Kovacevich, 2006: 128-129). Dichas evidencias de producción consistieron en materias primas, desechos de lascas y polvo de jadeíta resultado de la percusión, de los cortes y las perforaciones. Se determinó que las técnicas más empleadas en esas áreas de producción fueron la percusión y el corte (Kovacevich *et al*., 2004: 887; Kovacevich, 2006: 160-162), es decir, técnicas empleadas durante las primeras fases de la producción (Andrieu *et al.*, 2010: 948) y que permitían obtener preformas de objetos. Por su parte en las estructuras de élite (tipos I y II) sólo se encontraron algunas piezas terminadas y herramientas como "pulidores"[9] de caliza, que manifiestan la realización de las últimas etapas de la producción en ese tipo de unidad habitacional (Kovacevich, 2012: 1343; Kovacevich, 2013: 264-265). Es de suma importancia

[6] Como plataformas de mampostería, muros de piedra, techos abovedados, banquetas y escalinatas hasta estructuras más sencillas hechas sólo de materiales perecederos sobre simples montículos de tierra. Para una descripción más detallada de la tipología arquitectónica véase Kovacevich, 2006: 36-38; Kovacevich, 2007: 74.

[7] Gente de menor escala social a las que no se les puede asignar un estatus bien definido dado que pueden ser niveles intermedios de la sociedad como nobles de bajo estatus, comunes hasta plebeyos.

[8] Dos de las cuales fueron denominadas Estructuras M10-7 y M10-4 según el Proyecto Cancuén y que corresponden a los mencionados talleres (Kovacevich, *et al*., 2002: 340-341; Kovacevich *et al*., 2004: 878-879; Kovacevich, 2006).

[9] Como se aborda más adelante y en el capítulo VII, estos "pulidores" en realidad son lajas de caliza que eran empleadas para el desgaste de la jadeíta.

aclarar aquí que dichos “pulidores” son en realidad desgastadores de caliza utilizados en las primeras etapas de la secuencia de elaboración de objetos.

En Cancuén, la distribución de las herramientas era muy uniforme ya que, tanto la obsidiana (que es un bien importado) y el pedernal, se encontraron repartidos de forma homogénea en toda la jerarquía social, lo cual implica que no hubo un control forzoso por parte de la élite (Kovacevich, 2006: 530). No obstante, los resultados obtenidos por Andrieu *et al*. (2011) a través del análisis de la distribución de la jadeíta por calidad y color, parecen indicar un mayor control de de las élites sobre este mineral, según se verá líneas abajo.

Según Kovacevich (2006: 172-179) la distribución de objetos en Cancuén deja en manifiesto que, cuanto más trabajo invertido tenía el objeto, más restringido se volvía, pero esto no es indicador de que hubiesen sido elaborados en los talleres de Cancuén.

En la tabla 23 se presentan las evidencias de producción en los talleres de Cancuén.

Tabla 23. Principales evidencias de producción en los talleres lapidarios de jadeíta en Cancuén y otros contextos. Datos tomados de Kovacevich, 2006; Andrieu y Forné, 2010; Andrieu *et al*., 2011.	
Evidencias	Observaciones
Bloques de jadeíta de hasta 30 kg.	Se considera que llegaban previamente trabajadas al taller pues no se encontraron, o muy pocas, lascas corticales en los desechos (Andrieu y Forné., 2010: 948).
Macrodesechos y microdesechos	Representan la mayoría de los objetos encontrados. Casi toda la evidencia en detectó en residencias de bajo estatus (piezas trabajadas con percusión, corte, perforación y abrasión).
Nódulos sin trabajar.	Están expuestos *in situ*. Generalmente son cantos de río de jade relacionados con las áreas de producción. Por otra parte, en pisos y escondites de las casas de bajo estatus se encontró sólo un tipo de objeto: nódulos grandes trabajados a los que Kovacevich (2006: 177) asocia a normas suntuarias y al vínculo de estos grupos con la producción de jade pero en sus etapas en bruto.
Hachas y fragmentos de hachas.	Este tipo de piezas estaban bien distribuidos en todos los niveles sociales. Sólo se detectó una preforma en una residencia de no-élite, indicando que la producción inicial de este tipo de objeto tenía lugar en este tipo de unidad doméstica.
Cuentas y fragmentos de cuentas.	Estos objetos estaban distribuidos en todo el sitio y todos los niveles sociales; no obstante, la calidad y el tamaño de las cuentas era diferente de acuerdo al nivel social. Las cuentas parcialmente perforadas son una categoría que permitió inferir actividades de producción para este tipo de objetos relacionados únicamente con residencias de no-élite.
Incrustaciones dentales de jade.	Estas piezas son marcadores ambiguos para definir el estatus ya pueden estar presentes en todos los grupos sociales. Se encontraron en tres entierros de élite, uno tenía incluso incrustaciones de pirita. Se reportan 3 entierros en residencia de no-élite, en el que destaca un individuo que tenía hasta 10 incrustaciones dentales.
Orejeras, contrapesos de orejeras y fragmentos.	Este tipo de objetos fue un claro marcador de estatus y están asociadas a en entierros y escondites de unidades domésticas de élite. Solamente se encontró uno en el relleno constructivo de una residencia de bajo estatus. La evidencia de producción se determinó por la presencia de pulidores para orejeras en estructuras a la élite. No obstante, la localización de una preforma de orejera en una residencia de baja jerarquía, permite suponer la producción inicial en esos contextos.
Placas y fragmentos de placas.	Se encontraron solamente en entierros y escondites de residencia de élite mientras que en unidades domésticas no-élite sólo se encontraron fragmentos de posibles preformas o piezas fallidas.
Pendientes.	Son otros indicadores de estatus, pues sólo se encontraron en casas de élite.

Reconstruyendo la cadena operativa se desprende que la percusión es la técnica predominante porque las evidencias apuntan hacia un desperdicio importante (desechos de 5 a 10 centímetros de largo) de jade de "mala calidad" debido a que se intentaba obtener de los bloques fragmentos o lascas con jadeíta más homogénea (Kovacevich, 2011: 155; Andrieu *et al.*, 2010: 948). Luego se trabajaban los bloques seleccionados hasta obtener preformas cuadrangulares y circulares (con más golpes), para elaborar orejeras y cuentas (Andrieu *et al.*, 2010: 948). Aunque

Kovacevich (2011: 159) hace referencia al uso de la técnica de perforación y el corte por la presencia de polvo de pedernal y supuestos malacates para corte con hilo Andrieu *et al.*, (2010: 948) descartan el uso de dichas técnicas en esos talleres ya que las evidencias no son suficientemente concluyentes. El pulido, que se considera como la fase más larga y ardua (*ibid*), era la última fase del proceso productivo, sin embargo, hasta la fecha no hay evidencias de que se realizara en Cancuén. Existen dos bloques de caliza que se han interpretado como pulidores de cuentas y orejeras (Figura 59), debido a los diversos orificios circulares que presenta y porque fueron localizados en edificios de la élite (Kovacevich *et al*., 2004: 888); [10] no obstante, estos objetos son, en realidad, lajas de caliza empleadas para el desgaste de la jadeíta.[11] Cabe destacar que estas lajas de caliza fueron halladas en capas humíticas superficiales por lo que dichas herramientas pudieron provenir de otra parte del sitio (Andrieu *et al*, 2011: 1013). Lo anterior demuestra las dificultades que pueden surgir al momento de interpretar el uso verdadero de los artefactos encontrados y del mismo modo, cabría preguntarse que hacen estas herramientas asociadas a las primeras fases de la secuencia de producción en espacios de la élite.

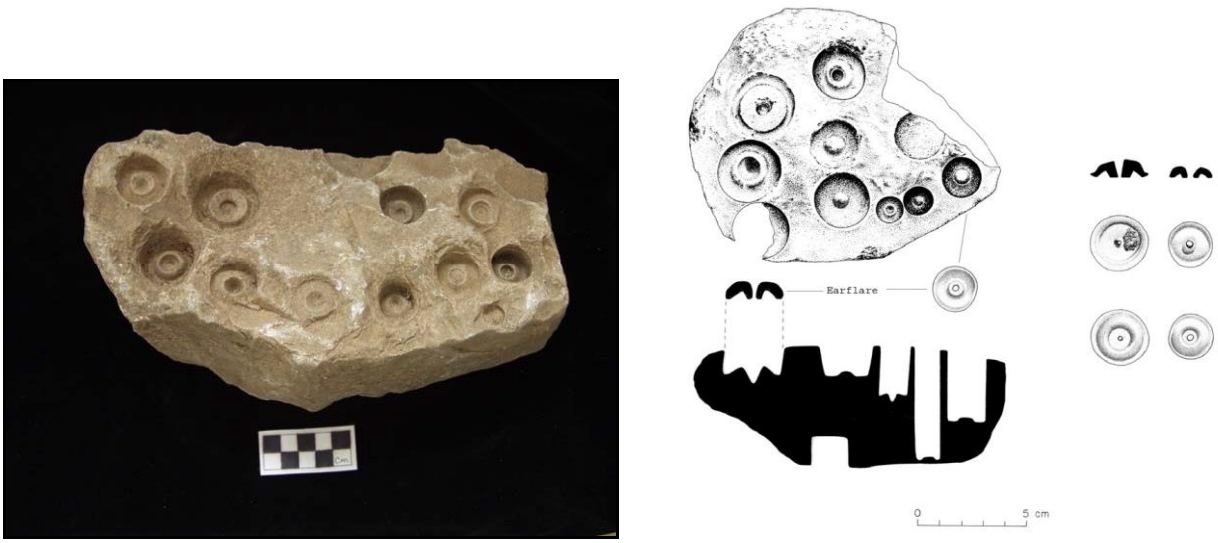


Figura 59. Laja de caliza empleada para desgastes descubierta en la estructura L7-9 de Cancuén. Tomado de Kovacevich (2006: 208 y 209).

[10] Estructuras M9-1 y L7-9 según la nomenclatura del Proyecto Cancuén.
[11] Como veremos en el análisis tecnológico (Capítulo VI), las lajas o metates de caliza servían para el desgaste de piezas en las Tierras Bajas mayas.

La correlación de los contextos y los materiales de Cancuén apuntan hacia la existencia de un control por parte de la élite. Existía un acceso diferencial al jade en el cual los grupos plebeyos sólo podían obtener cuentas pequeñas (Kovacevich, 2006: 129: Kovacevich, 2013: 271), hachuelas y materia prima, mientras que la élite se adjudicaba las piezas más elaboradas, aunque también se hacía de objetos similares a los de menor rango jerárquico. Para Kovacevich, (*op cit*; 2013: 258) al controlar las etapas finales de la producción, la élite alienaba el producto final de los artesanos de menor jerarquía a través del monopolio de cierto tipo de tecnología, conocimientos culturales y leyes suntuarias a los que no tenían acceso los grupos de no-élite.

Kovacevich (2006: 147) sugiere que la segmentación de la producción y el control de diferentes tecnologías por cierto tipo de grupos, pudo ser el reflejo de la estructura social en Cancuén, dónde ciertos grupos eran responsables de determinada etapa de producción, permitiéndoles definir sus identidades sociales. De esta forma, se establecieron dos cadenas operativas: una de élite y otra de estamentos sociales bajos. La segmentación de la producción de objetos de jade sirvió para integrar y unir a los productores con la élite y su estructura poder, permitiendo a cada uno crear una identidad propia al interior de la colectividad del estado (*Ibid*: 518).

Cabe observar que en Cancuén la producción se realizaba en unidades domésticas y no en talleres, propiamente dicho, pero ello no excluye la complejidad de las relaciones económicas y políticas de la especialización dependiente de la élite (Kovacevich, 2006: 529). Cabe destacar que el control del jade por la élite no parece haberse basado en la producción en sí, sino en el color y la calidad del jade trabajado. Por ejemplo, el jade de "mala calidad", que presenta muchas inclusiones de cuarzo sólo se ha encontrado en contextos domésticos, mientras que las piezas hechas con el jade más verde y "puro" en estructuras asociadas a la élite. Rochette (2009b: 195) había hecho la observación de que existían variaciones de color y patrones según el mineral, pero un análisis colorimétrico realizado por Andrieu *et al*., (2011: 1014-1015) permitió distinguir cuatro tipos de jadeíta relacionadas con diferentes tipos de producción en distintas partes de los bloques trabajados. Con base en lo anterior, fue posible determinar que existía una apreciación diferencial del jade a distintos niveles de producción, valor y redes de intercambio (Andrieu *et al*., 2010: 949 y 1015). Así, por ejemplo, jade azul claro fue empleado para hacer orejeras circulares sencillas y cuentas (Andrieu *et al*., 2011: 1015). Las cuentas de albita (mineral blanco)

con menor valor y más relacionadas a desechos, fue una producción secundaria (*op cit*). Las vetas de color verde manzana e imperial fueron las más apreciadas y restringidas y no encontró desecho en los tiraderos, sólo restos residuales (*op cit*).

Por otro lado, los análisis de procedencia realizados en los objetos de Cancuén permitió identificar que el abastecimiento se realizaba con yacimientos distintos a los del Motagua y relacionados con los del valle de Salamá en la región de Alta Verapáz (al norte de la región del río Motagua medio), cuya ubicación específica es aún una incógnita (Kovacevich *et al*., 2005; Andrieu y Forné., 2010: 948; Andrieu *et al*., 2011: 1013).

4.4.3 Algunas evidencias en Calakmul sobre el trabajo en jade

Las excavaciones efectuadas entre 1984 y 1994 en las estructuras I, II, III y VII de Calakmul, sacaron a la luz diversos artefactos hechos con materias primas variadas (concha, hueso, cerámica, lítica y madera), entre las que destacan algunas cuentas, placas de jade y pendientes de jade (Domínguez y Folan, 1999: 628). Las actividades realizadas en estos espacios públicos eran de carácter doméstico pero exclusivo de la nobleza, como lo evidencian la calidad y el tipo de objetos descubiertos (Domínguez y Folan, 1999: 633).

En los Templos I, IIA y VII se registraron placas de jade similares a las empleadas en la elaboración de mascaras funerarias, así como fragmentos y desechos de jade (Domínguez y Folan, 1999: 633).

No obstante, en la fachada norte de la Estructura II tuvo lugar el descubrimiento de 422 objetos de piedra verde, desde objetos terminados, como placas (quizás para máscaras), cuentas, pendientes de jade y orejeras, piezas sin terminar o en proceso de elaboración; elementos que parecen indicar que en dicho edificio tenía lugar una activa producción lapidaria (*ibid*: 634-639).[12] No obstante, se piensa que la elaboración de máscaras de jade y pirita era exclusiva de los templos (*íbid*: 635).

Respecto a las herramientas empleadas en la lapidaria, Domínguez y Folan (1999: 639) matizan que en la escalera lateral de la Estructura II, ocurrió el hallazgo de dos lajas de o moldes

[12] Se realizaban también actividades de alfarería y lapidaria en concha.

de "pedernal"[13] para fabricar y pulir cuentas (Figura 60) muy similares a los desgastadores de Cancuén.

Las evidencias de producción en Calakmul permiten suponer que en el área nuclear de la ciudad, familias de la élite proveían materialmente al estamento de poder, realizando sus actividades tanto en edificios palaciegos como en templos (Domínguez y Folan, 1999: 634-640), aunque es posible que fueran únicamente los gobernantes si tomamos en cuenta que dicha estructura es una de las más importantes del sitio.

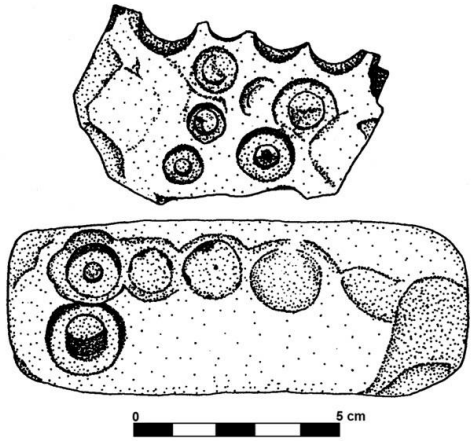


Figura 60. Laja de piedra caliza para el desgaste de piezas hallado en la estructura II de Calakmul, similar a la laja de Cancuén (tomado de Domínguez y Folan, 1999: 643).

4.4.4 Nativitas, Tlaxcala

Este taller hallado en el estado de Tlaxcala es excepcional ya que, hasta la fecha, es el único que ha sido reportado fuera del área Maya. Este sitio del Preclásico tardío (550-150 d. C), se localiza en un asentamiento rural situado sobre una terraza (terraza 5) sin asociación a otra estructura de mayor jerarquía, como lo podría ser algún edificio cívico o de élite (Hirth *et al*., 2009: 158-160). Entre los años de 1998 y 2000 se recuperaron varias cuentas y pedacería de jadeíta durante el Proyecto Arqueológico "El Hombre y sus Recursos en el Sur del Valle de Tlaxcala" dirigido por Mari Carmen Serra Puche y Carlos Lazcano (Hirth *et al*., 2009: 160).

[13] Estas lajas son, en realidad, de piedra caliza; sin embargo, el aspecto cristalino del mineral hizo pensar en un primer momento que se trataba de pedernal (Domínguez, comunicación personal).

Se detectaron dos espacios de trabajo; uno a lo largo de la pared oeste de una estructura residencial situada en la denominada “Terraza 5” y la otra en una estructura externa o patio (Figura 61).

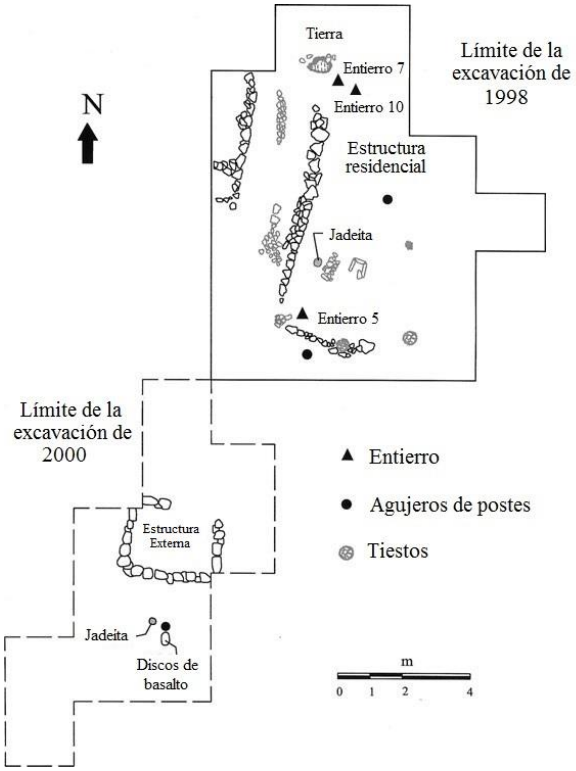


Figura 61. Vista general de la Terraza 5 y la dependencia (patio) y la ubicación de las evidencias de producción. Tomado y modificadode Hirth *et al*., 2009: 159).

En el área residencial se registraron 977 perforadores de pedernal y 420 fragmentos de jadeíta. Por su parte, la segunda área de actividad fue la más importante, pues se hallaron 3919 piezas de desecho de jadeíta, 169 perforadores de pedernal y 41 discos (lajas) de basalto (Hirth *et al*., 2009: 160; Figuras 62 a 64).

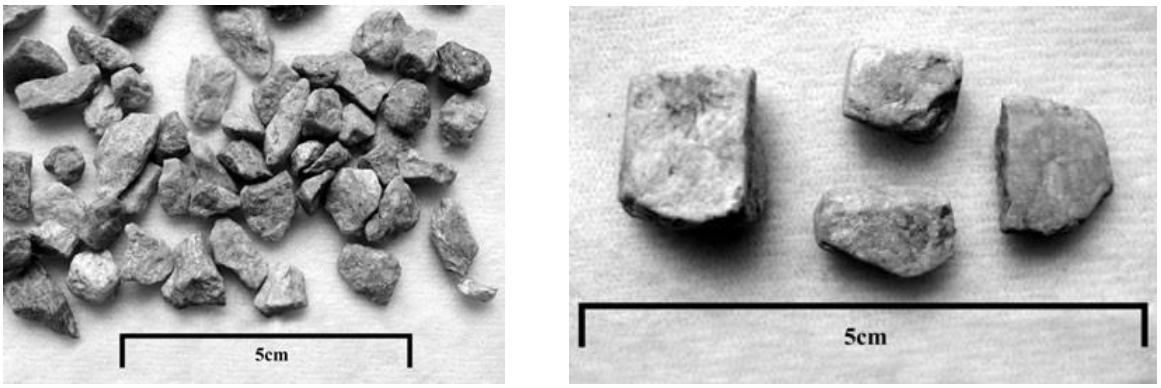


Figura 62. Desechos de jadeíta y preformas. Tomado de (Hirth *et al.* 2007: 163).

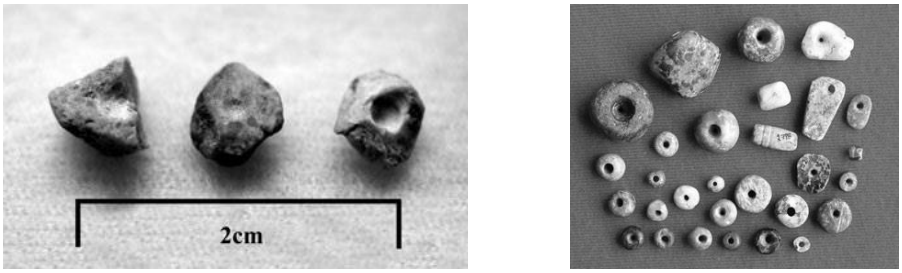


Figura 63. Fragmentos de cuentas rotas en proceso de perforación y cuentas terminadas. Tomado de Hirth *et al.* 2007: 163).

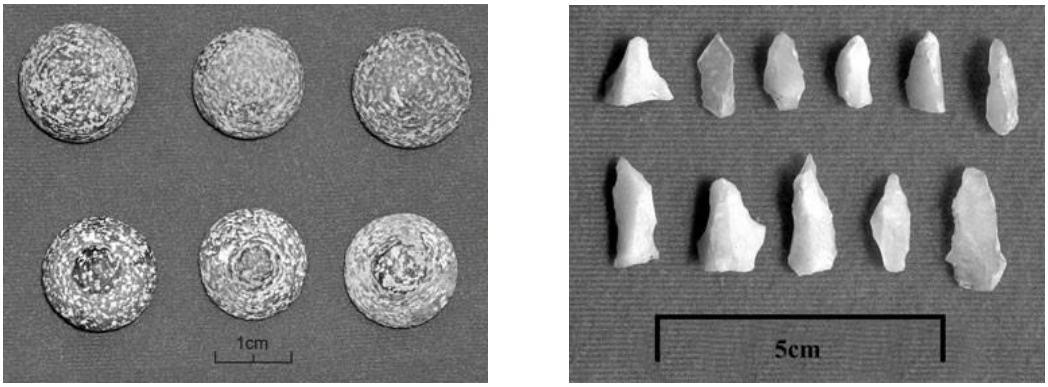


Figura 64. Discos de basalto para desgastar y lascas de pedernal para perforación (Hirth *et al.* 2007: 163 y 166).

En total, las dos áreas de producción aportaron 4657 fragmentos de jade color verde manzana, de los cuales casi la totalidad son fragmentos pequeños y regulares resultado de la primera etapa de trabajo: la percusión (Hirth *et al*., 2009: 161). Cabe destacar que dicha jadeíta es similar a la de los yacimientos del valle del río Motagua y solamente una pieza presenta similitud con la región de Alta Verapaz (Hirth *et al*., 2009: 161).

El taller de Nativitas permite reconstruir, tentativamente, cinco pasos de la cadena operativa de la fabricación de cuentas. En primer lugar, se obtenían nódulos de jadeíta (cantos aluviales) que llegaban al sitio ya preparados, según se infiere por el hecho de que ninguno de ellos presentó pátina o cortex.[14] Posteriormente, por medio de la técnica de percusión, se obtenía una amplia variedad de formas y tamaños, de los cuales se seleccionaban fragmentos pequeños para modificarlos en preformas de cuentas con ayuda de los discos de basalto que servían ara desgastar. Enseguida se perforaban[15] con buriles de pedernal para, finalmente, dar el pulido medio o fino (*ibid*: 161-164).

Acerca del papel que tuvo la lapidaria en Nativitas, Hirth *et al*. (2009: 158 y 166-167) consideran que la producción de bienes de prestigio fue una actividad intermitente que se alternaba con la de la agricultura de subsistencia; actividad principal de este sitio rural que le permitió minimizar riesgos al diversificar actividades. Queda determinar si producción lapidaria era para fines comerciales o el tributo para algún poder local (*ibid*: 168-169).

4.4.5 La Campana, Mixco Viejo (Guatemala)

Este sitio localizado en las Tierras Altas de Guatemala, en la porción occidental del Valle de Motagua, no es propiamente un taller sino un cementerio del periodo Posclásico que fue ocupado por familias de artesanos lapidarios en jadeíta, serpentina y obsidiana. Mixco Viejo estaba, aparentemente vinculado con una población Cakchiquel (Chajomas) que Carmack (1975) identifica como Jilotepeque Viejo (Ichon y Griñon, 1984: 112).

Dicho sitio está conformado por un área ceremonial y unidades domésticas periféricas, cerca de las cuales se encuentran varios cementerios en las partes bajas del asentamiento. Entre 1983 y 1984, a través del Instituto de Antropología e Historia, se realizaron excavaciones en La Campana cerca en el cementerio ubicado al norte del conjunto habitacional denominado H dónde se excavaron cerca de 60 entierros distribuidos en dos áreas denominadas AB y C (Ichon y Grignon, 1984: 94-111). Entre los objetos líticos recuperados en AB destacan hachas de serpentina terminadas o preformas, navajillas de obsidiana negra, objetos de jadeíta terminados, en proceso o desecho así como piezas de cuarzo y cristal de roca. En el cementerio C es dónde se

[14] Todavía no es clara la forma en que llegaba la jadeíta desde Guatemala. (Hirth *et al*., 2009. 168-169).
[15] Cabe destacar el hallazgo de un pegamento que posiblemente de chapopote proveniente de la Costa del Golfo o una resina orgánica que pudo haber servido para enmangar los perforadores (Hirth *et al*., 2009: 166).

descubrió una mayor cantidad de objetos asociados a una probable actividad artesanal en lapidaria. Ahí destacan muchas lascas de piedra verde que correspondían a una jadeíta de buena calidad procedente, probablemente, de la región el valle medio del Motagua (*ibid*: 105). Dichas jadeítas formaban grupos compuestos por una decena de piezas y algunas estaban en proceso de talla o de perforación (cuentas y pendientes), siendo los objetos terminados muy escasos (*ibid*). Todos estos elementos parecen sugerir que los individuos enterrados eran maestros lapidarios. Cabe añadir que en un sitio cercano a la Campana, M. F. Berthelot, reporta una unidad doméstica con evidencia de producción que indican la presencia de un taller lapidario (en Ichon y Grignon, 1984: 113).

La Campana es un asentamiento muy importante porque representa uno de los pocos sitios posclásicos, hasta la fecha conocidos, con evidencias que sugieren la existencia de un taller lapidario. Asimismo, ello permite constatar que durante aquella época aún seguía existiendo una explotación de yacimientos de jadeíta en la región del Motagua, aunque muy probablemente a una mucho menor escala que durante el periodo Clásico. Cabe resaltar que las características geográficas de la región están relacionadas con rocas ígneas, por lo que se podría esperar, hasta un estudio tecnológico de los materiales, el uso de herramientas de basalto o tobas para desgastar (Ichon et Grignon, 1984: 97). Por otro lado, Ichon y Grignon (*op cit*.: 105) también reportan una laja circular de esquisto, junto con las lascas de jadeíta, roca metamórfica que probablemente proviene del cercano valle del río Motagua y cuya función como posible herramienta queda por determinar. Por último, la abundante cantidad de obsidiana, procedente de las minas cercanas de San Miartín Jilotepeque (Del Águila, 2013: 21) pudo, muy probablemente, servir para la realización de cortes, incisiones o perforaciones en las piezas.

4.5 Perspectivas acerca de los talleres lapidarios de jadeíta y su producción

La producción especializada se distingue por la elaboración de bienes que son intercambiados para ser consumidos fuera del área doméstica en las cuales fueron manufacturadas (Hirth, 2009: 2). Partiendo de este supuesto se puede afirmar que este tipo de actividad tuvo lugar en todos los casos descritos. Tanto en Cancuén como en los sitios del valle de medio de Motagua, se observa que las piezas están en constante circulación entre las unidades domésticas humildes (Kovacevich, *et* al., 514) donde se producían las primeras etapas de la producción. Los plebeyos

no se quedaban con los bienes que producían, salvo en raras ocasiones para sus entierros. Incluso en las unidades habitacionales de élite se concluye que los productos finales estaban en constante movimiento, ya que la densidad de objetos terminados permanece bastante baja, lo que permite inferir que dichos elementos eran intercambiados con otros grupos ya sea de los mismos sitios o para una red comercial interregional. No se conoce la amplitud del sistema de intercambio en el cual funcionaban estos sitios, sin embargo, parece ser que la escala de producción era importante según la cantidad de desechos detectados en esos sitios. La producción no se realizaba en talleres *per se*, sino en las casas aunque no es posible determinar si la producción era de tiempo completo o parcial. En el caso de Cancuén sólo un conjunto de casas estaba vinculado con la producción de jadeíta o pirita y no todo el sitio. En este sentido, cabe plantear que la producción de esos espacios era importante ya que las necesidades básicas de la población debían ser satisfechas por otros grupos domésticos aunque tampoco se puede descartar su participación intermitente en actividades de subsistencia.

Todos los sitios del valle medio de Motagua estaban involucrados en la producción de objetos de jade por su cercanía a lo yacmientos, por lo que es factible suponer que formaba parte de un modo intermitente ya que, de alguna forma, los habitantes debían participar en las actividades de subsistencia general. El caso de esta región es particular porque estaba directamente relacionado con uno de los yacimientos de jadeíta, lo que hacía de materia prima algo común para las comunidades de la región. Tiene más sentido considerar las unidades domésticas como maquilas pero que dependían de la alta demanda de jade por parte de numerosos sitios en toda el área maya, esto explicaría que la mayoría de la producción estaba relacionada con objetos de menor valor. En la actualidad muchas localidades dónde se extraen las materias primas suelen dedicarse a la extracción a gran escala y a la elaboración de objetos sencillos con menor valor. Para que la materia prima o las preformas generaran mayor valor era necesario hacerlos circular a regiones más lejanas dónde se convertía en un bien exótico.

Hay que tener cuidado en no reducir el valor de un objeto exclusivamente a la naturaleza intrínseca de la materia prima porque que existe una serie de factores culturales mucho más importantes que intervienen para que un objeto se vuelva precioso.

Para Marx (1980) un objeto encierra valor porque incorpora la materialización del trabajo humano y su magnitud es determinada por el trabajo invertido, sin embargo la producción

especializada de las élites, presenta un aspecto interesante que opone la eficiencia con el valor. Las estrategias productivas de las élites parecen invertir más tiempo y esfuerzo del necesario para la confección de sus bienes, por ejemplo, la forma en que se emplearon herramientas hechas de materiales exóticos, como la obsidiana. En varios sitios mayas se empleaba la obsidiana para trabajar materiales más duros (Melgar, *et. al.*, 2014: 55-57) y se desperdiciaba mucho de este material, tal como ocurre en Copán.

Las élites establecen normas sociales a través de leyes suntuarias que constituyen un dispositivo para regular el consumo de las mercancías y es adaptado a sociedades que buscan jerarquías sociales estables (Appadurai, 1988: 25). De esta forma los estamentos más altos controlan políticamente la circulación de ciertos bienes para su propio beneficio a, un universo mucho más confinado y restringido al resto de la población; así, al enrarecerse, dichos productos cobran mayor valor. Pero es, sin duda, cuando los bienes adquieren un uso retórico y social (*op. cit.*: 38), a través del significado simbólico que alcanza un valor todavía mayor.

La mayoría de las investigaciones hacen énfasis en las diferencias que existían entre las élites y los plebeyos; sin embargo, cabría plantear si también existían diferencias entre las élites mayas. La nobleza que habitaba asentamientos provinciales como los del valle medio de Motagua tenía una función y un prestigio muy distinto al de las élites de sitios más nucleados como Cancuén, Dos pilas o, incluso, ciudades más centralizadas y expansionistas como Tikal, Copán, Calakmul o Palenque. Existen, quizás, variaciones entre diversos sitios, por ello, cabe plantear si las restricciones sociales al acceso de la materia prima y/o los conocimientos son los mismos o si presentan diferentes grados de comportamiento. Por ejemplo, en Copán la organización productiva de las élites refleja un mayor grado de secrecía que en Cancuén o el valle medio de Motagua dónde las áreas productivas no estaban fuertemente restringidas.

Actualmente, nuevas posturas han enriquecido el entendimiento de la producción especializada maya, particularmente desde la perspectiva del valor social del que son investidos (Clark, 2007; Inomata, 2007) y que permite distinguir diferentes categorías de objetos restringidos o compartidos por los diferentes estamentos de la sociedad. En el caso particular de objetos restringidos, este valor social se traduce a través de los conocimientos y las destrezas necesarias para producir los objetos que manifiesten el poder de las élites (Costin, 2001: 335; Inomata, 2007: 131). Más aún, dicho conocimiento especializado se obtenía por medio del

aprendizaje (Inomata y Triadan, 2000: 63; Inomata, 2007: 131) que es también una inversión de tiempo y trabajo para aprender no sólo acerca de los materiales y las técnicas sino también de Historia, conocimientos religiosos y esotéricos que debían ser integrados a los objetos (*op. cit.*: 132). Entre los mayas, sólo las élites tuvieron la capacidad de integrar (escribir) y leer todos los conocimientos anteriores, es por lo cual, los grupos de menor rango social quedaban al margen de bienes que requerían mayor maestría y que pudieran "leerse".

No obstante, tampoco hay que desestimar la importancia del trabajo de los grupos no pertenecientes a las élites, ya que ellos podían proporcionar las preformas de determinado objeto y que posteriormente terminaban las élites elaborando objetos más complejos y/o de gran calidad artística. En Cancuén, por ejemplo, se detectó la producción inicial de placas de jadeíta y mosaicos de pirita para espejos en unidades domésticas de clases bajas. Incluso grandes obras como la máscara de Pakal II, por ejemplo, pudo haber sido confeccionada inicialmente por los estamentos bajos, quienes produjeron las placas en sus etapas en bruto para, posteriormente, ser terminados y colocados por artesanos de élite. Queda claro que la forma final era determinada por la élite con base a sus conocimientos técnicos, históricos, rituales y religiosos.

El aprendizaje y el conocimiento son elementos que permiten a los artesanos especializados, principalmente los de élite, a sostener el poder y el prestigio (Inomata, 2007: 131). Esta razón permite explicar porqué la élite de Copán optó por esconderse en cuartos restringidos, alejados de la vista del público ya que los tipos de conocimiento son parte del control que detentaban.

Respecto a la tecnología empleada por los lapidarios mayas, estudios futuros deberán marcar las diferencias tecnológicas entre los estilos de las tierras bajas mayas y aquellas de las tierras altas, si tomamos en cuenta que, por ejemplo, la piedra caliza empleada para desgastar es común en la península a diferencia de las áreas montañosas dónde abundan más rocas volcánicas o metamórficas.

El presente capítulo sólo abordó la manifestación de la producción especializada de tres distintos sitios del Área Maya, aunque falta todavía completar el estudio con sitios de mayor trascendencia política como Tikal o Calakmul, así como varios sitios en donde se tiene reportada la presencia de actividad especializada en lapidaria. Sin embargo, este primer acercamiento permite identificar una variabilidad en las formas en que se organiza la producción especializada

de bienes en jadeíta de distintos sitios mayas. Desde la perspectiva cultural, lo maya no es un fenómeno homogéneo, por lo que definir las tradiciones y/o estilos tecnológicos mayas deberá realizarse con nuevas colecciones, en distintos sitios y tomando en cuenta las distribución regional y cronológica.

CAPÍTULO V

EL ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE MANUFACTURA DE LOS OBJETOS DE JADEÍTA DEL *HUEY TEOCALLI* DE TENOCHTITLAN

En el capítulo previo se abordaron algunos de los elementos que aportan las fuentes históricas en relación con los artesanos lapidarios prehispánicos y sus herramientas de trabajo, destacan el uso de metates para desgastar, herramientas sólidas como navajas para cortar y perforar así como abrasivos como lo es la arena para los desgastes y los pulidos. Sin embargo, dicha información es muy escueta y revela poco acerca de las formas de trabajo, los materiales que servían para confeccionar las herramientas o la materia primas trabajada. En el caso específico del trabajo en jadeíta, estas lagunas fueron subsanadas a través de las evidencias directas de producción detectadas en contextos de talleres lapidarios como en el sitio de Cancuén, los sitios de los grupos Guaytán y Vargas en el Motagua medio y Nativitas. Incluso en sitios dónde hasta la fecha se han reportado evidencias indirectas de trabajo como, por ejemplo, en Calakmul, Tikal y muchos sitios del valle de Motagua, también han permitido identificar herramientas y algunos objetos en proceso de elaboración. No obstante, para el estudio de cualquier colección lapidaria, esta información es aún insuficiente ya que debe ser contrastada con otro tipo de datos, por ejemplo, no se puede asumir que los objetos de jadeíta del Templo Mayor fueran elaborados bajo los mismos estándares que en los sitios citados anteriormente, especialmente porque todavía no se han encontrado los talleres lapidarios de la capital tenochca.

A través de la arqueología experimental fue posible generar otro nivel de información que permitiera contrastar la información documental y de los contextos arqueológicos con el de los experimentos y los materiales que se quieren investigar tecnológicamente. Los datos que se buscan generar tienen que ver con las huellas de manufactura, es decir, las trazas que dejan las herramientas sobre los objetos al ser trabajados y, por lo tanto, son de carácter microscópico.

La presente investigación forma parte del proyecto *Estilos y Tradiciones Tecnológicas del México Antiguo,* dirigido por Emiliano Melgar Tízoc en el Museo de Templo Mayor, cuyo fundamento heurístico se constituye a través de la arqueología experimental. A continuación se presentarán algunos de los fundamentos de dicho proyecto, junto con la arqueología experimental y su objeto de estudio: la traceología. Posteriormente se describen los procedimientos

microscópicos aplicados al estudio de los objetos de jadeíta del *Huey Teocalli* tenochca y los resultados que permitieron determinar su manufactura y su cadena operativa.

5.1 La arqueología experimental

a) El empleo de la arqueología experimental

Ante la falta de mayor información concerniente a las herramientas, las técnicas y las formas de producción empleadas en la manufactura de bienes lapidarios, la arqueología experimental ofrece instrumentos que permiten esclarecer éstos aspectos y generar propuestas alternativas acerca de las diferentes manifestaciones culturales en el trabajo de piedras preciosas o semi-preciosas. En éste sentido, dado que nuestro estado de conocimiento acerca de la lapidaria mesoamericana es ambiguo, la experimentación imitativa se forjó como la opción más viable para empezar a generar conocimientos acerca producción de objetos antiguos. Según Robert Asher, quien fuera uno de los propulsores de la arqueología experimental (Frère *et al*., 2004: 109), los experimentos imitativos son una parte fundamental de la arqueología experimental porque que permiten probar creencias acerca de los comportamientos del pasado relacionados con problemas a la tecnología y que contribuyen a la solución de problemas vinculados a las limitantes del dato arqueológico (Ascher, 1961: 793-794). Así, con la replicación de los objetos arqueológicos es posible conocer los procesos de manufactura y el tiempo empleado en la elaboración de los objetos arqueológicos originales (Fernández González, 2000: 108), al menos de una forma aproximada. Naturalmente, existen otros factores importantes que inciden en las formas de producir artefactos que la experimentación por sí sola no resuelve y que deben de ser tomadas en cuenta por el investigador al momento de interpretar sus resultados y éstos son los factores sociales relacionados con la organización del trabajo y las condiciones materiales de la producción (López y Nieto, 1985:36).

En el caso específico del Templo Mayor, la información que nos brindan los artefactos se restringe exclusivamente a contextos de ofrendas y no de talleres y/o basureros por lo que no contamos con los indicadores directos de la producción como, por ejemplo, las materias primas, herramientas, desechos, objetos en proceso de elaboración y piezas terminadas (Melgar, 2014: 235). Para subsanar este vacío, se parte del supuesto de que la experimentación imitativa es un intento para examinar una determinada creencia sobre el comportamiento cultural, entendiendo que todas las actividades humanas están reguladas por patrones o normas (Radcliffe-Brown,

1940: 8; Ascher, 1961: 803 y 806). En este sentido, un patrón debe ser concebido como un modelo, una guía o un procedimiento que el artesano debe seguir para elaborar objetos (Ascher, 1961: 804) y proporcionarles características específicas (Melgar, 2014: 235). En consecuencia, toda esta normatividad termina plasmada dentro del objeto (Ascher, 1961: 803). La arqueología experimental es una construcción y esto es posible siempre y cuando existan los elementos suficientes que permitan una reconstrucción acertada (Reynolds, 1994: 3); por lo tanto, si la meta del experimentador es reconstituir estas normas, entonces deberá seleccionar materiales acordes con aquellos que eran disponibles dentro del contexto de la sociedad estudiada (Ascher, 1961: 809; Mirambell, 1994: 109) y, si bien no *todos* los materiales y métodos deben ser auténticos, al menos sí aquellos pertinentes a la hipótesis (Outram, 2008: 2).

Para ello, la Nueva Arqueología considera a la arqueología experimental y a la etnografía como teorías de rango medio que permiten partir de la observación de hechos actuales, adquirir información válida y aplicarlos a la realidad arqueológica (Binford, 1977: 6; Velázquez, 1997: 23; Frère *et al*., 2004: 98). Esto significa que la analogía es la única forma[1] de entender las dinámicas del pasado (Ascher, 1961: 807) ya que este es el "proceso mental gracias al cual conferimos a cierto elemento una determinada característica, por compartir otras que conocemos" (Velázquez, 2007a: 23; Vicente, 2010: 98); esto significa que se proyecta la observación de una situación establecida a otra (Frère *et al*., 2004: 99). Sin embargo, para el caso específico del análisis tecnológico, los indicadores de evidencias producción reportados en distintos contextos arqueológicos son, sin duda, el punto de partida más confiable ya que aportan datos fidedignos que delimitan la selección y la relevancia de los materiales a emplear durante la experimentación.

En consecuencia, al proceder con el empleo de herramientas, pasos y gestos técnicos antiguos a través de simulaciones o duplicaciones se deberá haber obtenido resultados idénticos y, en consecuencia, poder compararlos con los artefactos arqueológicos" (Reynolds, 1994: 2; Frère *et al*., 2004: 110; Velázquez, 2007a: 23; Melgar, 2014: 235). Lo anterior se cimienta en el

[1] Investigadores anteriores consideraron que la naturaleza de los experimentos se pueden guiar a través de supuestos basados en el sentido común y la experiencia práctica del investigador (Ascher, 1964: 807). Esto es particularmente válido cuando no se cuenta con muchas fuentes de información referencial. No obstante, este tipo de planteamientos deben ser tomados con mucha cautela ya que forman parte de la realidad subjetiva del experimentador. Un dato curioso y particularmente ejemplar de esto fue la afirmación de A. Langenscheidt acerca del uso de diamante o arenas diamantíferas como abrasivo entre los lapidarios mesoamericanos (Langenscheidt, 2006: 55-60). Nos queda solamente reflexionar si, como diría Ramón Gómez de la Serna, el sentido común no es, en realidad, el menos común de los sentidos.

criterio uniformista (Binford, 1977: 7), el cual parte del principio de que "el empleo de una herramienta particular, hecha de un determinado material, usada de manera específica en ciertas condiciones, dejará rasgos característicos y diferenciables" (Velázquez, 2007a: 23, 2007b: 78S). Este comportamiento se vincula a las leyes de causa y efecto que permiten inferir las circunstancias especificas y las formas de hacer las cosas (Frère *et al*., 2004: 101). Sin embargo, no existe "una relación directa entre la evidencia material y las conductas que la originaron" porque el contexto arqueológico no refleja directamente los comportamientos humanos en un tiempo determinado (*op cit*.). Lo anterior significa que la relación de dichas evidencias con el comportamiento humano sólo la hace el investigador permitiéndole hacer inferencias sobre las conducta humana que creo los objetos (Frère *et al*., 2004: 97).

Asimismo, las características físicas y químicas de cada materia prima condicionan la manufactura de objetos, tanto en su maleabilidad como en las huellas que deja cada material (*op cit.*). Desde la perspectiva de la Física, lo anterior está estrechamente vinculado con la estructura cristalina de determinado mineral lo que asemeja a una jadeíta con otra, es el arreglo de sus átomos de $NaAlSi_2O_6$ y esto es válido para cualquier otra roca como, por ejemplo, la piedra caliza, la obsidiana o el pedernal. Hay que tomar en cuenta que en todo mineral se encuentran mezclados otros elementos, a modo de impurezas, sin embargo ello no debe implicar variaciones significativas en las medidas y la textura de las trazas.

Para ello se cuenta con una herramienta metodológica que permite identificar dichos rasgos característicos en los análisis funcionales o de manufactura: la *traceología*; procedimiento que abordaremos más adelante.

Resta señalar que los resultados obtenidos de la experimentación no deben ser tomados como prueba de contrastación de una teoría ya que su interpretación sólo ayuda a explicar ciertas cuestiones (Frère *et al*., 2004: 110); en este sentido, sólo se pueden verificar ciertas hipótesis. Lo anterior significa que la arqueología experimental únicamente brinda al investigador un potencial de cómo pudieron haber sido hechas las cosas (Gibaja, 1993:10) puesto que no es posible conocer la realidad pretérita en su totalidad.

b) La traceología

La meta de la arqueología experimental es el de simular, reproducir y duplicar tecnologías pasadas, manufacturas y usos, para entender patrones de conducta cultural determinados por las huellas encontradas (Solís, 2011: 162; Ascher, 1961: 793; Lewenstein, 1987: 7; Gibaja, 1993: 11). La traceología es una disciplina analítica central en las investigaciones cuya metodología está supeditada a la arqueología experimental, que se enfoca a la identificación de huellas de uso o de manufactura generadas sobre artefactos (Fernández González, 2000: 109; Martín, 2008: 15). Este campo de investigación ha sido desarrollado en gran medida por la arqueología prehistórica. En la actualidad, dicha aproximación se ha centrado principalmente en estudios funcionales (Vicente, 2010: 98 y 103) y, en menor grado, en estudios tecnológicos enfocados en la manufactura de objetos.

A través de la experimentación, los prehistoriadores han buscado entender los aspectos tecnológicos y los traceológicos de determinados objetos, es decir, cómo fue hecho el objeto y de qué manera fue usado (Martín Lerma y Avezuela, 2008: 81). En el caso especifico del análisis tecnológico en la lapidaria mesoamericana, la traceología nos permitirá determinar no sólo cómo fueron elaborados los objetos, sino también el tipo de materia prima con la que fue hecha la herramienta puesto que, como mencionamos líneas arriba, cada mineral deja su propia huella característica gracias a sus propiedades cristalográficas.

Dado que las huellas son efectos tecnológicos de carácter macroscópicos y microscópicos, estos fueron dejados en los artefactos por los procesos de su manufactura (Keeley, 1980: 25) y de su uso (Mirambell, 1994: 107); se puede decir, entonces, que la traceología "es la única metodología que nos conduce a la comprensión de la función del utillaje lítico" (Gutiérrez, 1990: 46) y/o de las formas en que se elaboran objetos lapidarios. Lo anterior "toma su base en la experimentación por un doble motivo: enseñar al experimentador la compresión de un gesto y los efectos que provoca, las huellas, y obtener una colección con la que comparar las piezas [arqueológicas]"[2] (Gutiérrez, 1990: 21). En este sentido, el gesto y la herramienta son marcas de fábrica y la función de la experimentación es el de comprender los procesos productivos y, sobre todo, el pensamiento técnico de sociedades pretéritas (Morin, 2013: 41).

[2] Corchetes míos.

Para comprender las bases de la arqueología experimental, enfocada al análisis tecnológico de huellas de manufactura, es importante aclarar que sus principios epistemológicos se inspiran de los análisis de huellas de producción de utensilios líticos en Europa. Desde sus inicios, la arqueología experimental en artefactos líticos ha estado orientada al estudio de herramientas, centrando prácticamente toda la atención en la determinación de huellas de uso[3] o la confección de lítica tallada mientras que, por su parte, el análisis de huellas de manufactura en lapidaria es un fenómeno relativamente reciente. No obstante, cabe aclarar que Semenov (1964: 2), uno de los fundadores de la arqueología experimental moderna, ya distinguía claramente las huellas de uso y las huellas de manufactura como dos categorías distintas en las que las primeras permiten conocer el trabajo se realizado por una herramienta dada y en qué material, mientras que las segundas permiten determinar las herramientas y los medios con las fue hecho un determinado objeto.

Antes de 1957, año de la publicación de la obra de Semenov, la experimentación permanecía en un nivel de replicación de artefactos sin entrar en mucho detalle en la observación de huellas de uso (Gibaja, 1993: 11). El aporte de este investigador soviético consistió en realizar experimentos controlados en rocas y demostrar, con ayuda de la observación microscópica, la reminiscencia de patrones de trazas de manufactura y de uso hasta en las piedras más duras en artefactos experimentales y su contrastación de dicha información con el registro arqueológico (Mansur-Franchomme, 1986: 20-21: 75; 1991; Gibaja, 1993: 11; Mirambell, 1994: 107; Vicente, 2010: 98). Esto permitió alcanzar nuevos niveles de explicación acerca de la funcionalidad del *utillaje prehistórico* (Gutiérrez, 1990. 18) al relacionar la observación de huellas con determinados factores que pudieron llegar a formar dichas huellas en las piezas experimentales y las arqueológicas. En este sentido, con la microscopía de bajos aumentos se pudieron identificar marcas de desgaste en los bordes de los artefactos, por lo que fue posible establecer, incluso, una tipología para los distintos tipos de huellas y funciones (desconchado y embotamiento, etc…).

De esta forma, el análisis de los resultados experimentales (traceología) permiten dilucidar los mecanismos de transformación deliberados que intervienen sobre una materia prima; desde cómo se manufacturó un objeto hasta su función (Gibaja, 1993: 11; Martín y Avezuela,

[3] Se atribuye la primera investigación de este tipo al arqueólogo sueco Sven Nilsson quien, a finales del los años treinta del siglo XIX (Kooyman, 2001: 152), realizó los primeros intentos de talla en pedernal con el propósito de proponer procesos de manufactura prehistóricos (Olausson, 2010: 37).

2008: 81) pues es posible identificar a través de la observación microscópica las trazas dejadas por las herramientas sobre la materia prima y según un gesto determinando (Martín y Avezuela, 2008: 81-82) y compararlas con los artefactos arqueológicos.

c) El proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo

Conocido bajo este nombre desde 2011, este proyecto surgido en el año de 2004 bajo el nombre de *La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas* (Melgar 2014: 236) cuenta con su propio taller de arqueología experimental en lapidaria y está bajo la dirección de Emiliano Melgar, investigador adscrito al Museo del Templo Mayor. Sus lineamientos metodológicos se inspiran de los propuestos por Adrián Velázquez (2007) para su taller de arqueología experimental en concha dentro de los proyectos *Arqueología experimental en materiales conquiológicos* y *Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México Prehispánico* (Melgar, 2004: 20-22; Melgar, 2014: 235).

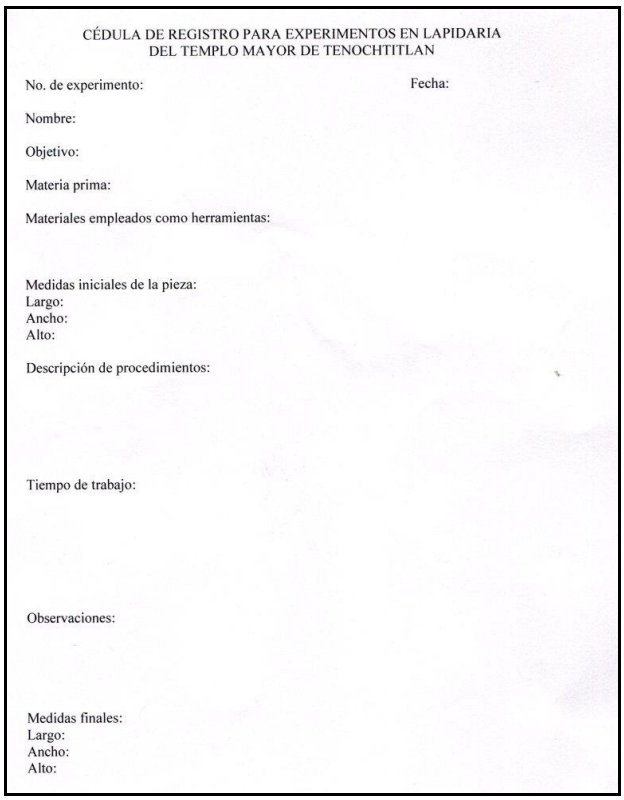
Fue posible establecer los tipos de materia prima y las técnicas lapidarias empleados durante la época prehispánica con ayuda de diversas fuentes de información como documentos históricos (Durán, 1967; Sahagún, 1975, 1979; cf. capítulo IV), propuestas previas de investigadores (Semenov, 1957; Mirambell, 1968, Mirambell *et al*., 2005; Gazzola, 2007: 57-63) y los datos arqueológicos recuperados en contextos de talleres y evidencias indirectas de producción (Feldman *et al*., 1975; Walters, 1981; Moholy-Nagy, 1994, 1997; Melgar, 2011a: 79; Domínguez y Folan, 1999; Taube *et al*, 2006; Kovacevich *et al.*, 2001, 2002, 2004; Kovacevich, 2006, 2012; Rochette y Pellecer, 2008; Rochette, 2009a, 2009b; Hirth *et al*., 2009; Andrieu *et al.*, 2010).

A través de los más de 500 experimentos realizados hasta la fecha, el taller de lapidaria, ha logrado reproducir los diversos tipos de modificaciones visibles en los objetos lapidarios como desgastes, cortes, perforaciones, incisiones, percusiones, calados y acabados en distintos tipos de rocas preciosas o semipreciosas que sabemos fueron empleadas en la época prehispánica según los contextos arqueológicos (obsidiana, jadeíta, travertino, turquesa, serpentina, mármol, calcita, ónix, crisocola, amazonita, pizarra, mica, pirita, azabache, cristal de roca) (Melgar, 2014: 236; Tabla 24).

Por último, cabe señalar que todos los experimentos fueron registrados y controlados a través de una cédula de registro en el que destacan un número de consecutivo de experimento, el objetivo del experimento, la descripción de la materia prima, las herramientas, la técnica empleada (formas de manipular la herramienta) y los tiempos de inicio y término del experimento (Figura 65).

Tabla 24. Materiales empleados en cada modificación experimental.
Retomado y modificado de Melgar (2004: 22; 2014: 236).

Modificación	Materias primas instrumentales (para las herramientas)
Desgastes de superficies	Basalto, andesita, riolita, arenisca, caliza y granito, adicionando agua y ocasionalmente arena.
Cortes	Pedernal y obsidiana. Arena, agua y tiras de piel o cuerdas vegetales de ixtle y henequén.
Perforaciones	Abrasivos: arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana, polvo de pedernal. Todos animados con ramas de carrizo, adicionando agua. Herramientas líticas: pedernal y obsidiana.
Calados	Abrasivos: arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal. Todos animados con ramas de carrizo de gran diámetro y agua.
Incisiones	Herramientas líticas: obsidiana y pedernal
Acabados	Pulido con abrasivos: arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana, polvo de pedernal, polvo de cuarzo, hematita. Agua y trozos de piel. Pulido con nódulo: pedernal, arenisca, jadeíta, hematita y corindón. Bruñidos con trozos de piel en seco. La aplicación de ambos acabados.



CÉDULA DE REGISTRO PARA EXPERIMENTOS EN LAPIDARIA
DEL TEMPLO MAYOR DE TENOCHTITLAN

No. de experimento: Fecha:

Nombre:

Objetivo:

Materia prima:

Materiales empleados como herramientas:

Medidas iniciales de la pieza:
Largo:
Ancho:
Alto:

Descripción de procedimientos:

Tiempo de trabajo:

Observaciones:

Medidas finales:
Largo:
Ancho:
Alto:

Figura 65. Cédula de registro de los experimentos en lapidaria (cortesía del proyecto *Estilos y Tradiciones Tecnológicas del México Antiguo*).

5.2 Niveles de observación

Puesto que el criterio uniformista forma parte de la base ontológica de la arqueología experimental empleada en una investigación de esta índole, es menester especificar que la escala de longitud a la que se observa el material analizado debe quedar bien definido ya que a cada escala de longitudes se obtiene una información específica que rara vez es extrapolable a otras escalas (Martín Gago, 2003: 521). En este sentido, cada nivel de observación aporta distintos valores de información que dependen de la naturaleza y las limitantes del instrumento empleado pero que el investigador puede complementar al momento de realizar sus comparaciones entre las muestras experimentales y los materiales arqueológicos muestreados para su análisis. Cabe señalar que los criterios de observación aplicados al análisis tecnológico de la lapidaria retoman la propuesta de Velázquez (2007) para objetos elaborados en materiales conquiológicos.

a) La observación macroscópica

El nivel más básico es la observación a simple vista. Permite esencialmente observar la pieza arqueológica o experimental y caracterizar las propiedades físicas de la materia prima como del trabajo artesanal que le ha dado sus formas. Esto es fundamental al momento de analizar el material arqueológico para poder identificar y describir los diferentes tipos de modificaciones presentes en las piezas. La regularidad de la superficie, los bordes producidos el relieve y la presencia de líneas la dirección que estas tienen para determinar herramientas o procesos (Velázquez y Melgar, 2006: 528).

b) La observación a bajos aumentos (con microscopio estereoscópico)

Las piezas en mejor estado de conservación o con características más nítidas en sus modificaciones pudieron observarse bajo el microscopio estereoscópico[4] con amplificaciones de 10x y 30x para comparación de huellas (Figura 66). Con ayuda de una cámara acoplada al microscopio se tomaron fotografías de las huellas. Este nivel de observación permite identificar, en un primer momento, el tipo de herramienta empleada en la modificación que se está observando; es decir, permite determinar de manera tentativa si se trató de un utensilio sólido o de un abrasivo, ya que el primero tiende a dejar trazas mucho más marcadas que el segundo, que es más difuso (Tabla 25). Este nivel de observación no está exento de limitantes pues se notó que muchas de las huellas observadas presentaban características y patrones similares que impedían identificar el tipo de herramienta empleada; por ejemplo, cortes e incisiones en lascas de obsidiana no eran posibles de discernir respecto a las elaboradas con lascas de pedernal (Melgar, 2014: 239).

[4] Se empleó un microscopio marca Leica, modelo M26, con fuente de luz modelo V-LUX 1000 que pertenece al taller de concha del proyecto *Arqueología experimental en materiales conquiológicos* y *Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México Prehispánico* del museo del Templo Mayor, dirigido por el Dr. Adrián Velázquez Castro.

Figura 66. El Microscopio Estereoscópico empleado en la presente investigación.

Tabla 25. Características de las huellas observadas con el Microscopio estereoscópico a 10x y 30x		
Modificación que se quiere ver	**Si lo que se observa tiene…**	**Entonces es…**
Modificación	**Características de las trazas**	**Herramienta empleada**
Desgaste	Superficie con rayones rectos bien marcados	Instrumento lítico
Desgaste	Superficie con textura rugosa	Instrumento lítico + abrasivo
Corte e incisión	Incisión y bordes con líneas paralelas bien marcadas.	Instrumento lítico
Perforación	Perforación con círculos concéntricos bien marcados.	Perforador lítico
Perforación	Perforación con bordes lisos y sin evidencia de líneas	Abrasivo + carrizo
Perforación	Perforación con presencia de bulbo[5]	Abrasivo + carrizo
Pulido/Bruñido	Superficie lustrosa y con evidencias de desgaste atenuados	Piel

Tabla 25. Aspecto de las trazas visibles en el microscopio estereoscópico (tomado y modificado de Solís, 2015: 101).

c) La observación a altos aumentos (con microscopio electrónico de barrido-MEB)

Ante las limitantes de la observación a bajos aumentos con ayuda del microscopio estereoscópico, se esgrimió el uso del MEB que permite una observación más detallada de las características superficiales de las piezas y sus respectivas modificaciones como la topografía, rugosidad, porosidad, textura y el tamaño de partículas (Tabla 26). Para fines comparativos entre las muestras se efectuaron cuatro amplificaciones: 100x, 300x, 600x, 1000x; los tamaños observados se miden en micras. El equipo empleado[6] pertenece al Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del INAH (Figura 67),

[5] Esta característica no es propiamente una traza pero es el testigo diagnóstico de una perforación con abrasivo y carrizo.

[6] El modelo del aparato es Jeol JSM-6460LV. Se emplearon los parámetros estándar siguientes en todas las muestras: señal: Electrones Secundarios (SEI), Tamaño del Haz de Electrones: 42, Distancia de Trabajo (WD): 10 mm, voltaje: 20 Kv, modo: Alto Vacío (HV).

operado en primera instancia por el Dr. Gerardo Villa Sánchez y posteriormente por la M. en C. Mari Carmen Villa Sánchez y el Ing. Mario Monroy.

Tabla 26. Características de las huellas observadas con el Microscopio Electrónico de Barrido	
Bandas	Franjas rectas evidentes que pueden tener de 2 a 100 µm de grosor.
Líneas	Rayas o estrías rectas evidentes menores a 2 µm de grosor.
Líneas difusas	Rayas rectas atenuadas y poco perceptibles.
Partículas	Aglomerados con bordes irregulares que presentan tamaños que pueden oscilar entre 0.5 y 100 µm. Están agrupados de manera indefinida.
Superficie aplanada	Superficie regular, aplanada en el que se pueden observar las huellas difusas de modificaciones anteriores, es decir, de pasos previos en la cadena operativa. Ejemplo de ello pueden las huellas de desgaste que pueden aparecer atenuadas por efecto del proceso de pulido y bruñido.
Superficie irregular	Superficie con zonas aplanadas e irregulares.
Superficie lisa	Superficie regular aplanada.
Superficie rugosa	Superficie irregular con pliegues similares a hojuelas.

Tabla 26. Rasgos a evaluar en el análisis SEM. Tomado y modificado de Solís, 2015: 103.

Figura 67. El MEB del Laboratorio de Microscopía Electrónica del INAH.

Mientras la microscopía óptica emplea luz para enfocar las muestras, el microscopio electrónico utiliza un haz de electrones que interactúa con la muestra (Arenas, 2005: 7). Dicho haz de electrones es producido por un filamento incandescente que, al incidir sobre la superficie de la muestra mediante un ánodo y lentes secundarios, desprende diferentes tipos de señales entre los que destacan rayos X característicos y electrones secundarios que son, finalmente, capturados por detectores (Martín Gago, 2003: 526-528). Integrado al equipo, un equipo de cómputo que cuenta con un programa concreto convierte las señales detectadas en imágenes digitales (Yacamán y Reyes, 1995: 25 y 38).

Para lograr una óptima detección de electrones secundarios y una correcta resolución de las imágenes o *micrografías*, es necesario que la muestra presente características físicas particulares que mejoren la interacción de las partículas ya que cada material presenta características distintas de conductividad, razón por la cual se prefiere recubrir con iones de oro los ejemplares a analizar; este procedimiento se denomina *sputtering* (Figura 68). Naturalmente, las piezas arqueológicas no pueden ser cubiertas de oro, por lo que se optó replicarlas en polímero. Esta técnica no destructiva consiste en emplear un tipo especial de acetato al que se le agrega una gota de acetona para reblandecer su estructura pero que, al secarse, recobra su dureza. El método es sencillo y consiste en aplicar un fragmento de polímero de alrededor de 5 mm^2, previamente ablandado con acetona, sobre la superficie de una modificación (corte, perforación, etcétera) de la pieza experimental y/o arqueológica. El resultado es que, al endurecerse nuevamente el polímero, este habrá tomado una impresión de las huellas presentes sobre la superficie del objeto. La replicación resuelve, además, problemas significativamente importantes, pues permite visualizar una mayor cantidad de muestras en una sola cesión ya que la cámara de muestreo no es muy grande y requeriría la introducción de una sola pieza original a la vez. Asimismo, ahorra tiempo y recursos en engorrosos trámites gracias a que las piezas arqueológicas ya no tienen necesidad de ser trasladadas de sus resguardos al laboratorio.

Figura 68. Polímero replicante (a), que se coloca en el *sputtering* (b) y queda recubierto con iones de oro para una mejor conductividad de los electrones (c).

5.3 La selección de la muestra arqueológica

Con el propósito de cumplir los objetivos planteados en la presente investigación, se determinó una muestra representativa basada en una selección que comprendiera, desde la perspectiva tipológica (cuentas, figurillas, placas, pectorales, etcétera.) y de modificaciones presentes, la mayor variabilidad de piezas de jadeíta verde. Se tomó en cuenta, al mismo tiempo, la diversidad temporal y espacial de los contextos arqueológicos, así como las etapas constructivas del Templo Mayor de Tenochtitlan.

5.4 El trabajo experimental: reproduciendo las modificaciones

A partir de la observación macroscópica se identificaron los distintos tipos de modificaciones presentes en los objetos de jadeíta ofrendados en el *Huey Teocalli* tenochca, a saber: desgastes, cortes, perforaciones, y acabados (pulidos o bruñidos).

5.4.1Selección de la materia prima

Con el objeto de generar la base comparativa de las huellas de manufactura de las distintas modificaciones, se empleó jadeíta verde proveniente del valle del Motagua, pues sabemos que el principal yacimiento reportado para Mesoamérica era aquella región guatemalteca. De esta forma, fue posible contar con una materia prima semejante al de los objetos originales.

5.4.2 Selección de las herramientas

Puesto que la presente investigación busca determinar la manufactura maya en los objetos de jadeíta verde del *Huey Teocalli* de Tenochtitlan, resultó indispensable contar con referencias que permitieran conocer cuáles fueron los materiales empleados por esos grupos. Como señalábamos anteriormente los indicadores arqueológicos de contextos de producción especializada son la fuente de información más confiable para conocer materias primas, herramientas, objetos (en proceso, terminados o desechos) y secuencias de manufactura (Melgar y Andrieu, 2016b: 1067-1070, Solis, 2015: 175-177). En este sentido, se decidió seleccionar herramientas acordes con aquellas reportadas en talleres lapidarios mayas y reproducir los gestos de manufactura para obtener las huellas diagnósticas.

5.4.3 Los tipos de modificaciones y su reproducción experimental

a) Degastes

La función del desgaste es el de modificar la superficie de la materia prima (u objeto en bruto) con la finalidad de aplanarla o adelgazarla (Solis, 2015: 108) para obtener las formas regulares preliminares—o preforma—del objeto que se busca crear. Como herramientas, se emplearon lajas o metates de diversa naturaleza geológica como basalto (Figura 69a), caliza (Figura 69b), andesita, riolita y granito. La técnica consistió en friccionar el objeto con las herramientas a través de un movimiento oscilatorio o de vaivén, ya sea en seco o agregando un poco de agua como lubricante para controlar el calor generado por el roce y proporcionar un buen deslizamiento.

Se utilizó también arena y agua, a modo de abrasivo; no obstante, para esta técnica fue necesario añadir de forma regular más arena húmeda ya que esta tendía a perder efectividad después de cierto tiempo (Melgar, 2014: 242 (Figura 70).

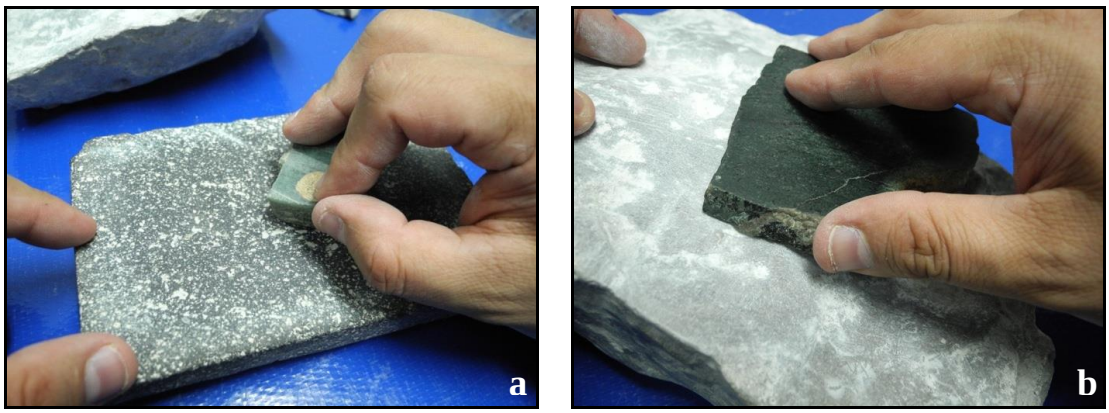


Figura 69. Desgaste de jadeíta con basalto (a) y jadeíta con caliza (b).

Figura 70. Desgaste de jadeíta con basalto y arena.

La experimentación permitió caracterizar diferencias entre el desgaste directo con laja o metate y el uso de abrasivos. En el primer caso, las huellas consisten en rayones rectos bien definidos que llegan a entrecruzarse, mientras que, con el abrasivo, las marcas son líneas finas y difusas y la superficie es suave y la textura es regular, pulida y brillante (*op cit*.: 242).

En otros materiales se estableció a una hora el tiempo de trabajo de desgaste de modo a contar con huellas perceptiblemente marcadas; sin embargo, debido a su dureza, la jadeíta requirió hasta tres horas de trabajo para que las huellas fueran visibles (Melgar, 2011: 84; Tabla 27).

Tabla 27. Desgastes experimentales en jadeíta					
Materia prima	**Medidas del objeto a modificar Largo, ancho y alto (en cm)**	**Herramientas (laja o metate)**	**Dureza (en escala de Mohs)**	**Modo de trabajo**	**Tiempo empleado**
Jadeíta dureza: 6.5 (escala de Mohs)	2.79, 2.04 y 1.03	Basalto	5-6	Movimiento de vaivén oscilatorio	3 horas
	3.70, 1.23 y 0.11	Andesita	6		3 horas
	3.40, 2.60 y 0.50	Caliza	4		
	4.48, 1.25 y 1.53	Riolita	6		3 horas
	3.98, 1.80 y 1.08	Arenisca	4.5-5		3 horas
	2.13, 1.54 y 0.91	Granito	4.5-5		3 horas
	2.09, 4.14 y 0.96	Basalto y arena	5-6 y 5-7		3 horas

(Tomado y modificado de Melgar, 2011: 84; 2014: 244).

b) Cortes

Esta modificación ha sido identificada en muy pocos objetos de la colección, presentándose de forma transversal o longitudinal.

Los cortes experimentales se realizaron empleando lascas de obsidiana, pedernal (Figura 71) y abrasivos con piel o fibras vegetales como el ixtle o el henequén con movimientos de vaivén alterno (Tabla 28). Los resultados obtenidos a lo largo de la experimentación y al término de la misma permitieron constatar que al emplear herramientas sólidas, estas requirieron ser sustituidas de forma regular ya que las lascas o navajillas tendían a perder el filo muy rápido. Cabe decir se reavivaba el filo de las herramientas con microlasqueos o por presión; sin embargo, este procedimiento retardó más el tiempo de trabajo. Las huellas dejadas por instrumentos líticos sólidos presentan un semblante anguloso en forma de "V" con paredes divergentes y rayones muy evidentes. Respecto a los cortes efectuados con abrasivos y tiras de piel las marcas son suaves y difusas y su semblante es redondeado, en forma de "U".

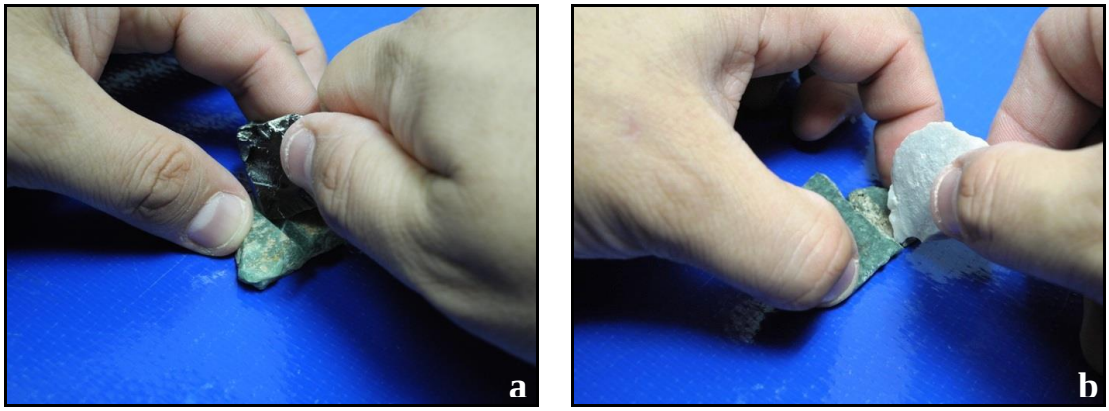


Figura 71. Corte de jadeíta con obsidiana (a) y jadeíta con pedernal (b).

Al término del proceso de corte, la pieza se parte por efecto de la presión de la herramienta dejando, sobre la pared, un reborde o rebaba irregular.

	Tabla 28. Cortes experimentales en jadeíta			
Materia prima	**Medidas del objeto a modificar Largo, ancho y alto (en cm)**	**Herramientas (laja o metate)**	**Modo de trabajo**	**Tiempo empleado**
Jadeíta dureza: 6.5 (escala de Mohs)	9.07, 3.87 y 0.40	Lascas de obsidiana	Movimiento de vaivén alterno	69 horas, 11 minutos
	14.08, 8.20 y 0.44	Lascas de pedernal		73 horas
	3.50, 3.72 y 0.30	Arena y tiras de piel		20 horas
	3.50, 3.72 y 0.30	Arena y fibras vegetales		Se rompió

(Tomado y modificado de Melgar, 2011: 88).

c) Perforaciones y horadaciones

Se identificaron tres tipos de perforación dentro de la colección: las cónicas, que presentan una apariencia circular y cuyo diámetro disminuye gradualmente hacia el interior; la bicónica, que es el resultado de dos perforaciones bicónicas realizadas en caras opuestas de un objeto pero ambas se encuentran y la tubular que tiene una planta circular pero que, a diferencia de las dos anteriores su diámetro no disminuye debido a que su paredes son rectas.

Las horadaciones son perforaciones que no atraviesan la pieza, estas son, por lo general, cónicas.

Con la finalidad de determinar la forma en que se realizaban estas perforaciones se establecieron dos medios de trabajo, el primero empleó herramientas líticas aguzadas como lascas de obsidiana y de pedernal (Figura 72); y el segundo se valió de abrasivos como polvo de obsidiana, polvo de pedernal (Figura 73), ceniza volcánica y arena (Figura 74; Tabla 29), que fueron animados con carrizo y agua como refrigerante. En ambos procedimientos el método consistió en realizar movimientos rotatorios alternos.

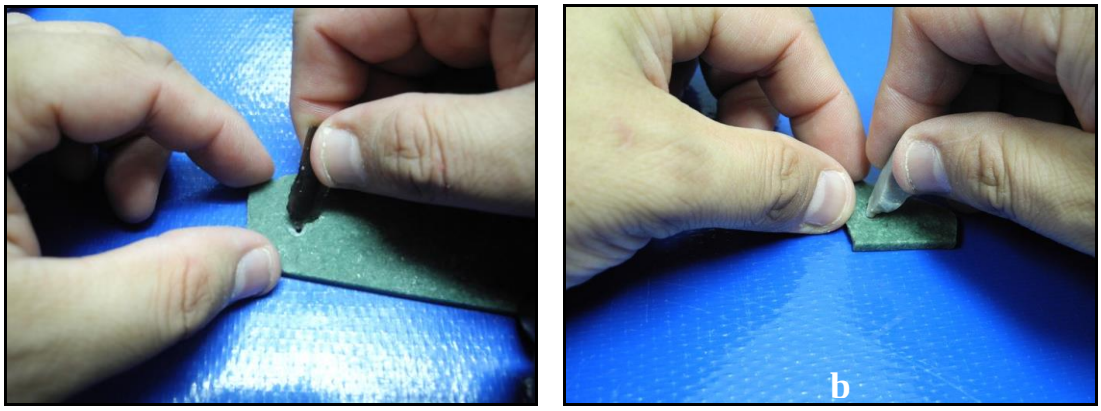


Figura 72. Perforación de jadeíta con lasca de obsidiana (a) y jade con lasca de pedernal (b).

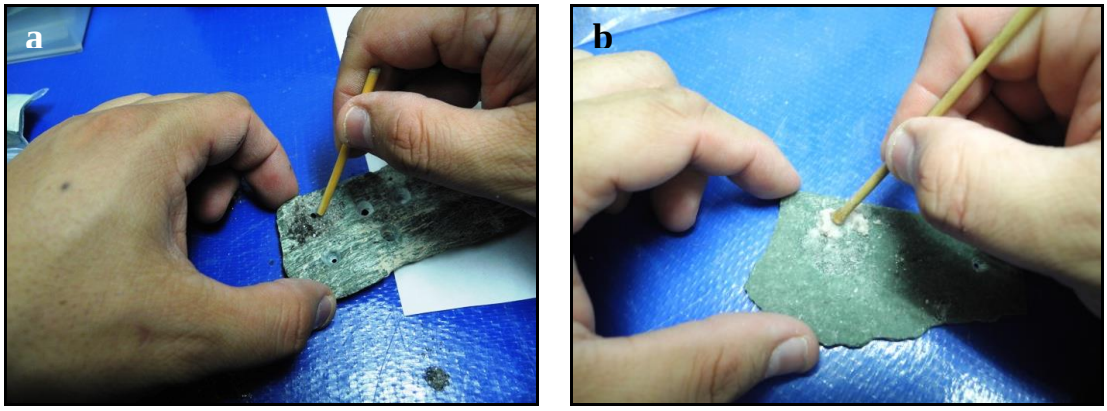


Figura 73. Perforación de jadeíta con polvo de obsidiana y carrizo (a) y polvo de pedernal y carrizo (b).

Figura 74. Perforación de jadeíta con arena y carrizo.

Se deben señalar algunas observaciones que surgieron durante el tiempo de experimentación. Las perforaciones con herramientas sólidas requirieron ser retocadas cuando la punta se rompía o el filo de la misma se perdía y, en ocasiones era necesario cambiar la herramienta. Por su parte, las modificaciones hechas con abrasivos implicaron agregar de forma regular la arena o el polvo ya que perdía efectividad rápidamente; del mismo modo, el carrizo debía ser recortado de su extremo cada vez que la misma se reblandecía por acción del agua y la fricción, hasta cambiar de carrizo. Cabe afirmar, sin embargo, que fue posible realizar la perforación en todos los casos.

Los resultados de la experimentación permitieron establecer diferencias entre las perforaciones hechas con lascas y aquellas realizadas con abrasivos. Las primeras originaron huellas nítidas consistentes en rayones concéntricos de aspecto mate mientras que las segundas dejaron líneas poco perceptibles y una apariencia brillante.

Tabla 29. Perforaciones experimentales en jadeíta				
Materia prima	**Medidas del objeto a modificar Largo, ancho y alto (en cm)**	**Herramientas (laja o metate)**	**Modo de trabajo**	**Tiempo empleado**
Jadeíta dureza: 6.5 (escala de Mohs)	8.00, 4.55 y 0.30	Lascas de obsidiana	Movimiento de vaivén alterno	89 h. 38 min.
	2.70, 2.30 y 0.30	Lascas de pedernal		74 h. 13 min.
	8.00, 4.55 y 0.30	Arena animada con carrizo		100 h.
	8.00, 4.55 y 0.30	Ceniza volcánica animada con carrizo		100 h.
	8.00, 4,55 y 0.30	Polvo de obsidiana animado con carrizo		100 h.
	8.00, 4.55 y 0.30	Polvo de pedernal animado con carrizo		100 h.

(Tomado y modificado de Melgar, 2011a: 91).

d) Incisiones

Las incisiones se realizaron bajo el mismo principio que los cortes, es decir que se obtuvieron con el uso de herramientas sólidas de piedra como lascas de obsidiana o pedernal (Figura 75; Tabla 30), que se friccionan con la materia prima por medio de movimientos de vaivén alterno. No obstante, la diferencia radica en que esta modificación no atraviesa el grosor objeto como lo hace el corte pues sólo deja una acanaladura que es, por lo general, de poca profundidad.

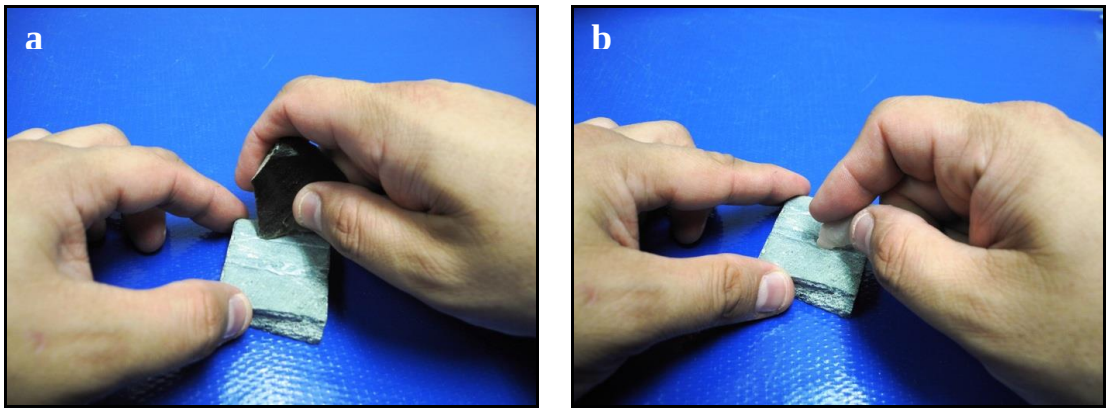


Figura 75. Incisión en jadeíta con lasca de obsidiana (a) y lasca de pedernal (b).

Con las incisiones se crean diseños con relieve sobre la superficie de las piezas, desde formas geométricas en diversos tipos objetos, hasta las facciones de rostros o personajes en pendientes, placas o esculturas.

Tabla 30. Incisiones experimentales en jadeíta

Materia prima	Medidas del objeto a modificar Largo, ancho y alto (en cm)	Herramientas (laja o metate)	Modo de trabajo	Tiempo empleado
Jadeíta dureza: 6.5 (escala de Mohs)	3.25, 2.50 y 0.50	Lascas de obsidiana	Movimiento de vaivén alterno	2 h.
	3.25, 2.50 y 0.50	Lascas de pedernal		2 h.

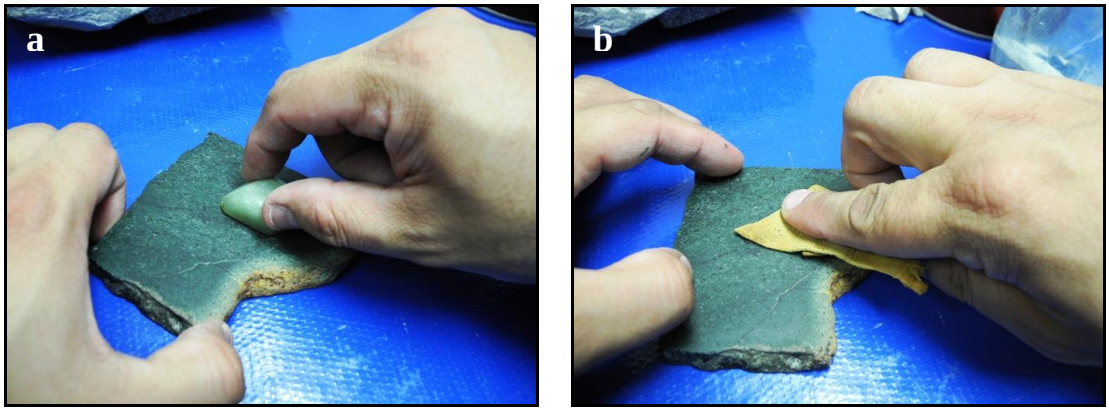
(Tomado y modificado de Melgar, 2011a: 92).

e) Acabados

El pulido es un acabado que tiene como finalidad el desvanecer las huellas de trabajo como, por ejemplo, los rayones presentes en la superficie del objeto causados por las etapas de desgaste, corte y/o de perforación, mientras que con el bruñido se busca abrillantar las paredes para darle mayor atractivo a la pieza.

En el caso de las oblaciones de jadeíta verde de las ofrendas del Templo Mayor, todas estuvieron pulidas y la mayoría contó con un bruñido de calidad con el que fue posible adquirir el lustre vítreo característico de la jadeíta.

Los pulidos experimentales se realizaron con arena y polvo de obsidiana valiéndose de un trozo de piel como vehículo y agregando agua de forma regular para evitar el sobrecalentamiento del cuero por efecto de la fricción. Asimismo, se recurrió al uso de de herramientas líticas sólidas como pulidores de pedernal y de jadeíta (Figura 76). Por su parte, los bruñidos se efectuaron con ayuda de un fragmento de piel en seco cuyo método de trabajo consistió básicamente en movimientos de vaivén alterno. Todos los acabados experimentales fueron realizados sobre objetos previamente desgastados y el tiempo de trabajo fue de una hora para cada experimento aunque en los casos de procesos combinados, se realizaron los pulidos y luego los bruñidos en media hora cada uno (Tabla 31).



76. Pulido de jadeíta con nódulo de jadeíta (a) y bruñido con piel (b).

En el caso de la jadeíta, los acabados experimentales permitieron alcanzar el aspecto lustroso o vítreo característico de este mineral ya que suavizaron la superficie irregular causada por el proceso de desgaste.

Tabla 31. Acabados experimentales en jadeíta

Materia prima	Medidas del objeto a modificar Largo, ancho y alto (en cm)	Herramientas (laja o metate)	Modo de trabajo	Tiempo empleado
Jadeíta dureza: 6.5 (escala de Mohs)	3.10, 2.20 y 0.50	Arena y trozos de piel	Movimientos rotatorios de vaivén alterno	1 h.
	5.55, 2.10 y 2.00	Polvo de obsidiana y trozos de piel		1 h.
	1.80, 1,75 y 1.50	Pulidor de laja de arenisca		1 h.
	2.10, 1.40 y 0.50	Pulidor nódulo de pedernal		1 h.
	8.30, 8.05 y 1.00	Pulidor nódulo de jadeíta		1 h.
	8.00, 8.15 y 1.00	Trozos de piel		1 h.

(Tomado y modificado de Melgar, 2011a: 96).

5.5 El análisis tecnológico de los objetos de jadeíta verde

Este apartado aborda el análisis realizado en los objetos arqueológicos de jadeíta verde para determinar, las herramientas con las que se elaboraron sus diferentes modificaciones (desgaste, corte, incisión, perforación y acabados). La metodología empleó los tres niveles de observación formulados por Velázquez (2004: 26; 2007: 52-53): el macroscópico, la microscopía óptica y la

microscopía electrónica de barrido. Junto con los resultados obtenidos de la experimentación, es posible contrastar los datos arqueológicos a través de su comparación lo que, finalmente, permitirá determinar si los objetos son de manufactura fue tenochca o maya.

Considerando que, desde la perspectiva morfo-funcional, no todas las ofrendas presentan la misma variabilidad de objetos, ni la misma frecuencia, se conformó la muestra a analizar con la selección de 54 piezas que abarcaron una diversidad de objetos con características funcionales y tipológicas, tomando en cuenta, además, su origen contextual, es decir, las ofrendas y las respectivas etapas constructivas a las que se asocian (Tabla 32).

Tabla 32. Objetos que conforman la muestra del presente estudio con su respectivo número de inventario

Objeto		Etapa constructiva	Ofrenda	Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor	Total de objetos Analizados
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	II	37	10-263829 19/33	1
		IVa	48	10-265208 2/6 y OF40-3/3393	1
			Cámara III	10-251874 29/74	1
		IVb	2	10-263012	1
			60	10-263829 19/33	1
			88	10-262952	1
			Cámara II	10-265023 28/99	1
		V	77	10-263956 0/8 y 10-263956 4/8	2
		VI	70	OF70-119/5591	1
			101	11985	1
			104	----------	1
		VII	64	10-252510 15/21 y OF64-61/4814	1
			99	10-265823 5/6 y 10242	1
	Cilindro	IVb	3	10-263101 27/36	1
			5	10-252859 17/43	1
			60	10-263829 0/33	1
			82	----------	1
	Tubular	II	33	10-264456 y OF33-6/2947	1
		IVa	48	10-264467 12/28 y OF48-144/4430	1
		IVb	98	10-264294 6/13	1
		VI	103	----------	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	10-252319 y OF33-2/2943	1
		VI	103	11927	1
	Tabular	II	33	OF33-9/2950	1
		IVb	58	10-252451 0/758	1
	Discoidal	II	37	10-252317 0/30 y 3205	1
		IVb	60	10-263829 0/33	1
	Esfera	IVb	5	10-252859 19/43	1
		VII	64	10-252510 0/21 y OF64-61/4811	1
	Oval	IVa	48	10-252350 5/14 y OF48-138/4423	1
	Silueta compuesta	IVb	98	10-264294 5/13	1
	Prisma	IVb	98	10-264294 8/13	1
	Irregular	IVb	98	98-72/8164	1
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	10-265034 44/51 y CII-358/2890	1
Pendiente	Gota	IVb	60	10-263829 0/33 y OF60-34/4825	1
	Zoomorfo, Felino	IVb	11	10-251540 6/23 y OF11-172/871	1
			17	10-251719 3/5 y OF17-73/1288	1
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	10-263994	1
	Antropomorfo	II	39	10-252738 y OF9-59/3342	1
			45	10-266052 y OF45-18/3548	1
		IVa	48	10-252350 1/14 y OF48-2/3851	1
		IVb	82	10-266048 y OF82-4/4965	1
			91	10-262948	1
			Cámara II	10-168841 0/187 y CAMII-50/2369 10-168841 0/187 y OF50/2368	2
	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	10-168745 y OF41-?/3381	1
Orejera	Circular	IVb	17	10-252976 y OF44/1247	1
Tapa de orejera		II	33	10-264455 y OF33-12/2953	1
Placa esgrafiada		II	38	10-252324 2/9 y OF38-B/3325	1
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	10-251874 38/74	1
Pectoral	Circular (*anáhuatl*)	IVb	17	10-252978 y OF17-44/1248	1
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	10-252489 y OF91-2 10-262970 y OF11-5	2
					54

5.5.1 Desgastes

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital

Las 54 piezas que conforman la muestra presentaron una superficie lustrosa y muy brillante con aspecto vítreo; aunque en algunos casos resultó muy difícil apreciar las huellas. En la mayoría de los objetos son visibles pequeñas estrías o rayones muy tenues o difusos, lo que nos lleva a plantear el uso de una herramienta sólida de piedra como un metate o una laja pues el patrón es similar al desgaste experimental sin abrasivos (Figuras 77 y 78). Se deduce que el proceso de pulido y bruñido desvaneció o atenuó las huellas del desgaste debido a la propiedad que tienen las jadeítas de alcanzar un lustre vítreo.

Cabe añadir que los desgastes que emplearon abrasivos se diferenciaron de los elaborados con herramienta sólida (lajas o metates) por su textura rugosa de aspecto uniforme sobre la que se extienden líneas muy finas y difusas así como una gran cantidad de partículas pequeñas distribuidas de forma uniforme. (Figura 79).

Las observaciones realizadas a la muestra se presentan en la Tabla 33.

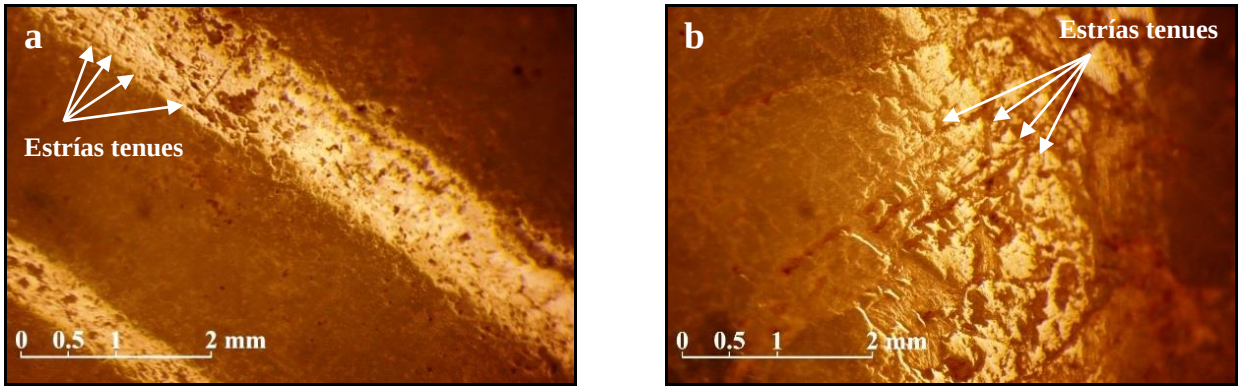


Figura 77. Superficies a 30x de cuenta tubular de la ofrenda 48 (a) y pendiente de pauahtún (b) de la ofrenda 82.

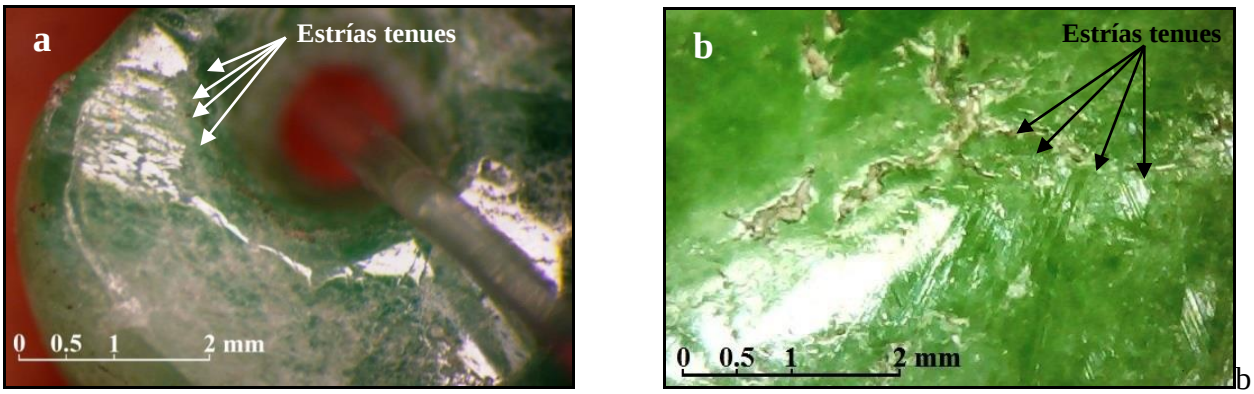


Figura 78. Superficies a 30x de cuenta rueda de la ofrenda 37 (a) y cuenta tubular (b) de la ofrenda 98.

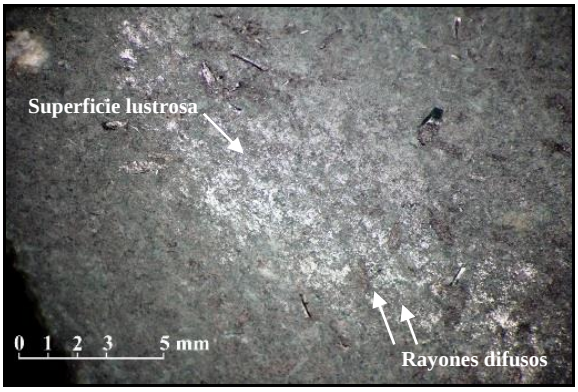


Figura 79. Desgastes experimentales en jadeíta a 10x realizados con laja de caliza sin abrasivos a 10x (a) y con abrasivos.

Destacan el pendiente Tláloc y el *anáhuatl*, que mostraron patrones distintos al resto de las piezas analizadas ya que su superficie se observó relativamente lisa pero con líneas o rayones rectos bien marcados que se entrecruzan sobre la superficie lustrosa (Figura 80), lo que coincide con las huellas de los desgastes experimentales con laja de basalto (Figura 81a).

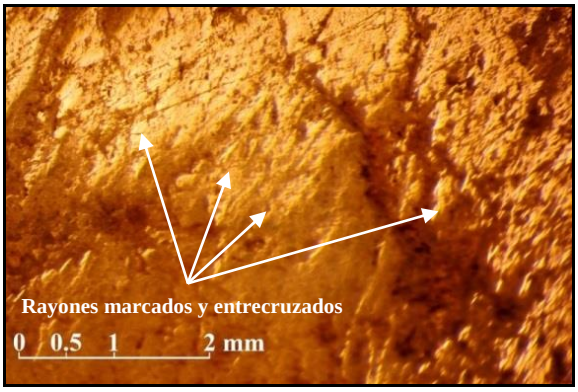


Figura 80. Superficie a 30x de pendiente Tláloc de la ofrenda 41.

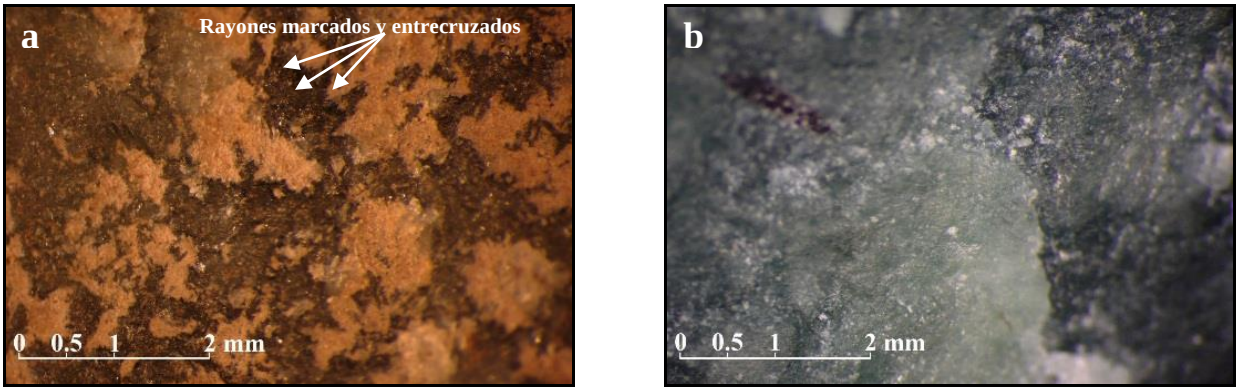


Figura 81. Desgastes experimentales en jadeíta a 30x realizados con laja de basalto sin abrasivos (a) y con abrasivos (b).

Tabla 33. Huellas de los desgastes en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con microscopio estereoscópico					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Huellas observadas**	**Total de objetos Analizados**
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	II	37	Estrías o rayones rectos difusos	1
		IVa	48, Cámara III	Estrías o rayones rectos difusos	2
		IVb	2, 60, 88, Cámara II	Estrías o rayones rectos difusos	4
		V	77 (x2)	Estrías o rayones rectos difusos	2
		VI	70, 101, 104	Estrías o rayones rectos difusos	3
		VII	64, 99	Estrías o rayones rectos difusos	2
	Cilindro	IVb	3, 5, 60, 82	Estrías o rayones rectos difusos	4
	Tubular	II	33	Estrías o rayones rectos difusos	1
		IVa	48	Estrías o rayones rectos difusos	1
		IVb	98		1
		VI	103	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	Estrías o rayones rectos difusos	1
		VI	103	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Tabular	II	33	Estrías o rayones rectos difusos	1
		IVb	58	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Discoidal	II	37	Estrías o rayones rectos difusos	1
		IVb	60	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Esfera	IVa	5	Estrías o rayones difusos	1
		VII	64	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Oval	IVa	48	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Silueta compuesta	IVb	98	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Prisma	IVb	98	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Irregular	IVb	98	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	Estrías o rayones rectos difusos	1
Pendiente	Gota	IVb	60	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Zoomorfo, Felino	IVb	11, 17	Estrías o rayones rectos difusos	2
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	Estrías o rayones rectos difusos	1
	Antropomorfo	II	39	Estrías o rayones recto difusos	1
		IVa	45, 48	Estrías o rayones rectos difusos	2
		IVb	82, 91, Cámara II	Estrías o rayones rectos difusos	4
	Antropomorfo (Tláloc)	IVa	41	Rayones bien definidos	1
Orejera	Circular	IVb	17	Estrías o rayones rectos difusos	1
Tapa de orejera		II	33	Estrías o rayones rectos difusos	1
Placa esgrafiada		II	38	Estrías o rayones rectos difusos	1
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	Estrías o rayones rectos difusos	1
Pectoral	Circular (*anáhuatl*)	IVb	17	Rayones bien definidos	1
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	Estrías o rayones rectos difusos	2
					54

b) Microscopía Electrónica de Barrido

Habiendo identificado, de forma preliminar, el tipo de herramienta empleada en los desgastes, se procedió a determinar la materia prima de este instrumento con ayuda del microscopio

electrónico de barrido, comparando las superficies de piezas experimentales con aquellas de las 54 muestras arqueológicas (Tabla 32). Con aumentos de entre 100x y 300x se observaron, en casi todos los casos, bandas difusas e irregulares de 20 µm de grosor atravesadas por líneas de 4µm de ancho sobre una superficie irregular (Figura 82), características que concuerdan con los desgastes experimentales realizados con laja de caliza (Figura 83a). Esto contrasta, por ejemplo, con los desgastes hechos con una laja de andesita, la cual deja una superficie rugosa de textura discontinua y cruzada por bandas irregulares de aproximadamente 66 µm de espesor (Melgar, 2011b: 192) (Figura 83b). En la Tabla 34 se muestran los resultados obtenidos en toda la muestra.

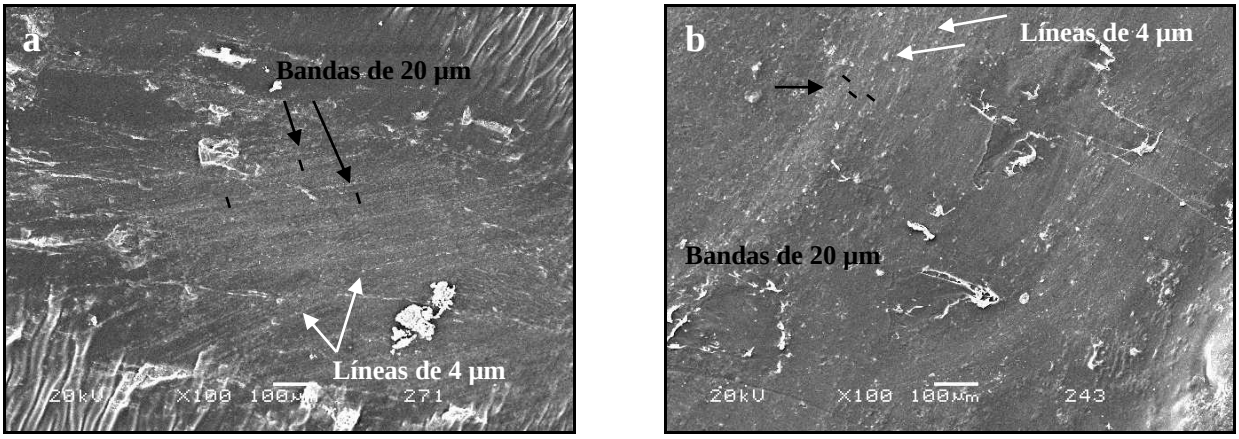


Figura 82. Superficies de cuenta gota de la ofrenda 60 (a) y tapa de orejera de la ofrenda 33 (b) a 100x.

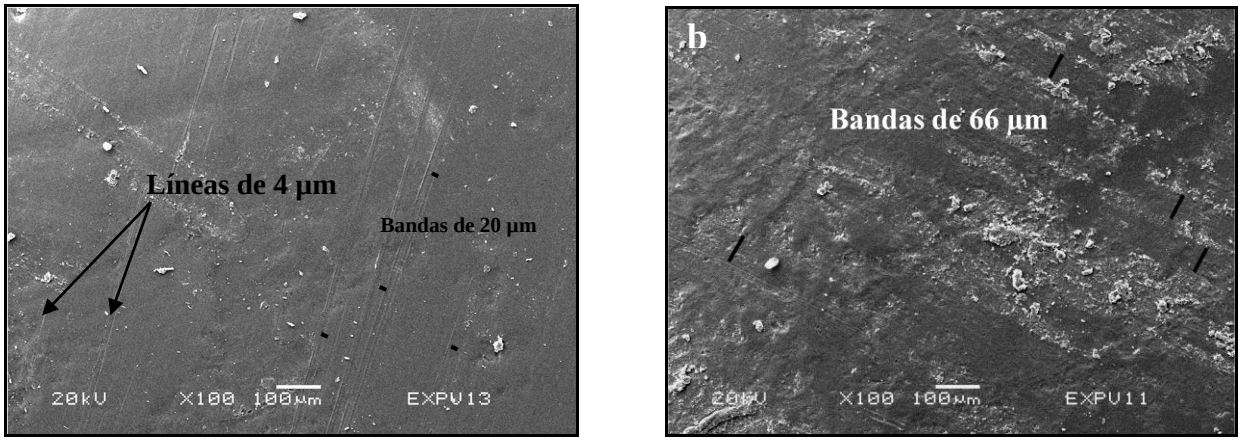


Figura 83. Desgastes experimentales con caliza y con andesita (b) a 100x. Cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

Lo anterior difiere con las huellas presentes en el pendiente Tláloc y el pectoral *anáhuatl*, los cuales presentaron una superficie lisa con bandas aplanadas de 100 µm de ancho que se extienden por varias direcciones y se entrecruzan (Figura 84a); trazas que se parecen a las obtenidas experimentalmente con laja de basalto (Figura 84b). No obstante, en el pectoral se observaron otro tipo de huellas, en ocasiones superpuestas con las marcas del basalto, que presentaron una superficie rugosa formada por sucesiones de bandas de 10 µm de grosor y líneas finas muy similares a las que se obtuvieron experimentalmente con laja de arenisca (Melgar y Solis, 2009: 123) (Figura 85).

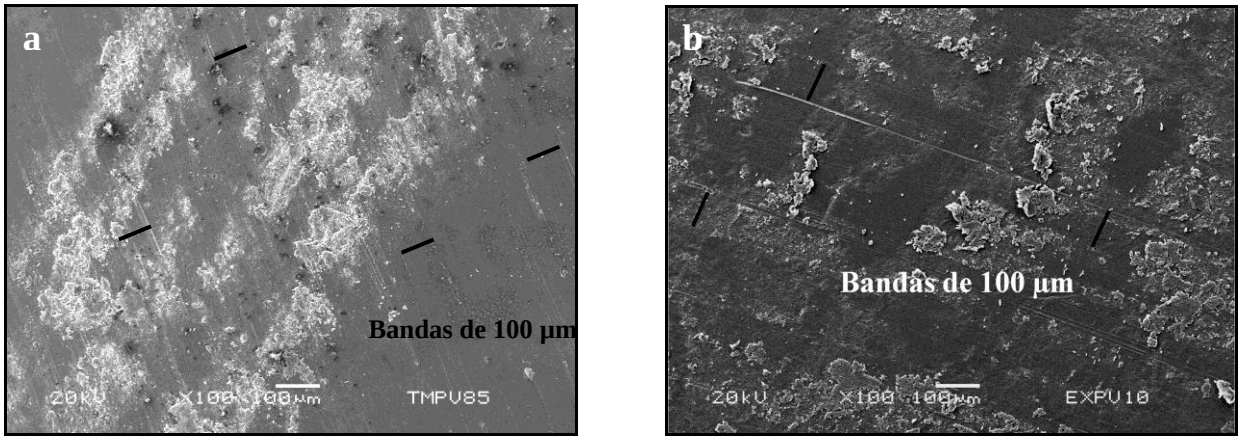


Figura 84. Superficie de pendiente Tláloc de la ofrenda 41 (a) (Cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*) y experimental con basalto a 100x. (b) (Tomado de Melgar, 2011: 193).

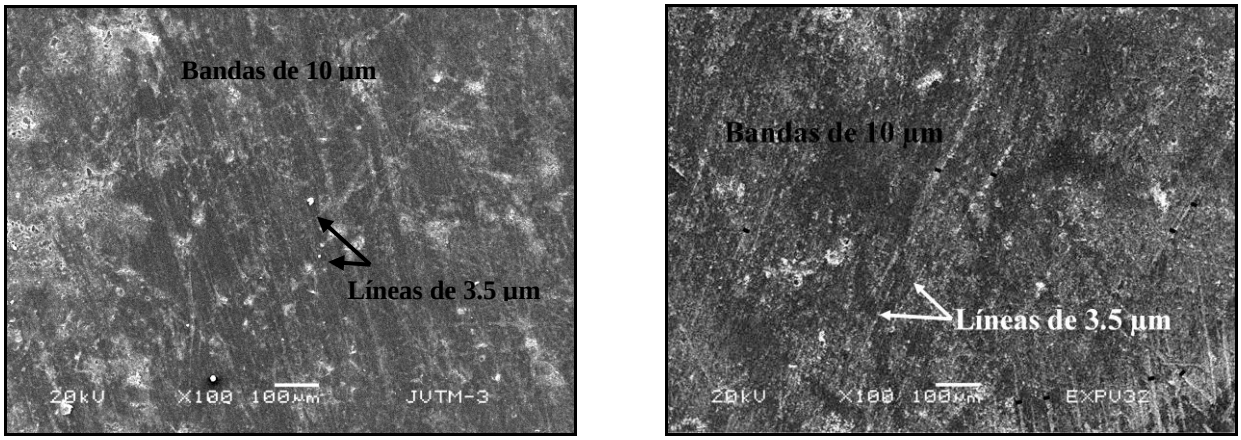


Figura 85. Superficie de pectoral (*anáhuatl*) de la ofrenda 17 (a) y experimental con arenisca a 100x. (b) (Ésta última, cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*).

Tabla 34. Huellas de los desgastes en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con MEB					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Herramientas identificadas**	**Total de objetos Analizados**
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	II	37	Laja o metate de caliza	1
		IVa	48, Cámara III	Laja o metate de caliza	2
		IVb	2, 60, 88, Cámara II	Laja o metate de caliza	4
		V	77	Laja o metate de caliza	2
		VI	70, 101, 104	Laja o metate de caliza	3
		VII	64, 99	Laja o metate de caliza	2
	Cilindro	IVb	3, 5, 60, 82	Laja o metate de caliza	4
	Tubular	II	33	Laja o metate de caliza	1
		IVa	48	Laja o metate de caliza	1
		IVa	98	Laja o metate de caliza	1
		VI	103	Laja o metate de caliza	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	Laja o metate de caliza	1
		VI	103	Laja o metate de caliza	1
	Tabular	II	33	Laja o metate de caliza	1
		IVb	58	Laja o metate de caliza	1
	Discoidal	II	37	Laja o metate de caliza	1
		IVb	60	Laja o metate de caliza	1
	Esfera	IVb	5	Laja o metate de caliza	1
		VII	64	Laja o metate de caliza	1
	Oval	IVa	48	Laja o metate de caliza	1
	Silueta compuesta	IVb	98	Laja o metate de caliza	1
	Prisma	IVb	98	Laja o metate de caliza	1
	Irregular	IVb	98	Laja o metate de caliza	1
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	Laja o metate de caliza	1
Pendiente	Gota	IVb	60	Laja o metate de caliza	1
	Zoomorfo, Felino	IVb	11, 17	Laja o metate de caliza	2
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	Laja o metate de caliza	1
	Antropomorfo	II	39	Laja o metate de caliza	1
		IVa	45, 48	Laja o metate de caliza	2
		IVb	82, 91, Cámara II	Laja o metate de caliza	4
	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	Laja o metate de basalto	1
Orejera	Circular	IVb	17	Laja o metate de caliza	1
Tapa de orejera		II	33	Laja o metate de caliza	1
Placa esgrafiada		II	38	Laja o metate de caliza	1
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	Laja o metate de caliza	1
Pectoral	Circular (*anáhuatl*)	IVb	17	Laja o metate de basalto y arenisca	1
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	Laja o metate de caliza	2
					54

5.5.2 Cortes

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital

De los 54 objetos seleccionados para el análisis, sólo 7 presentaron huellas de corte claramente identificables (Tabla 35). La observación en el microscopio estereoscópico permitió identificar dos tipos de patrones de huellas. Por un lado, algunos objetos presentaron rayones rectos muy

finos dispuestos de forma paralela (Figura 86a) mientras que en otros se observaron estrías o rayones paralelos más gruesos que los primeros (Figura 86b). Las características anteriores parecen comprobar el uso de una herramienta lítica que, tentativamente, se asemejan a las obtenidas experimentalmente con lascas de obsidiana y pedernal respectivamente (Figura 87a y b).

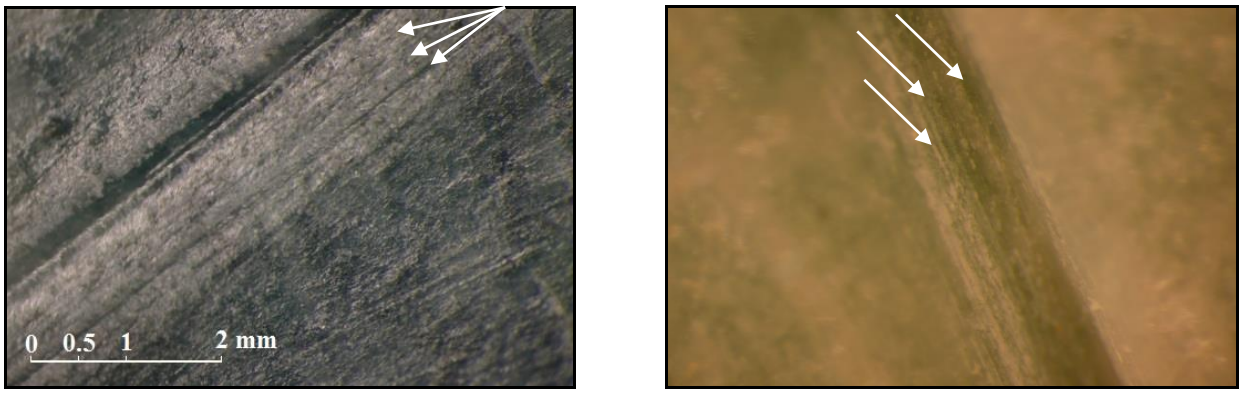


Figura 86. Cortes a 30x de lasca de la ofrenda 91 (a) y pendiente antropomorfo de la ofrenda 45 (b).

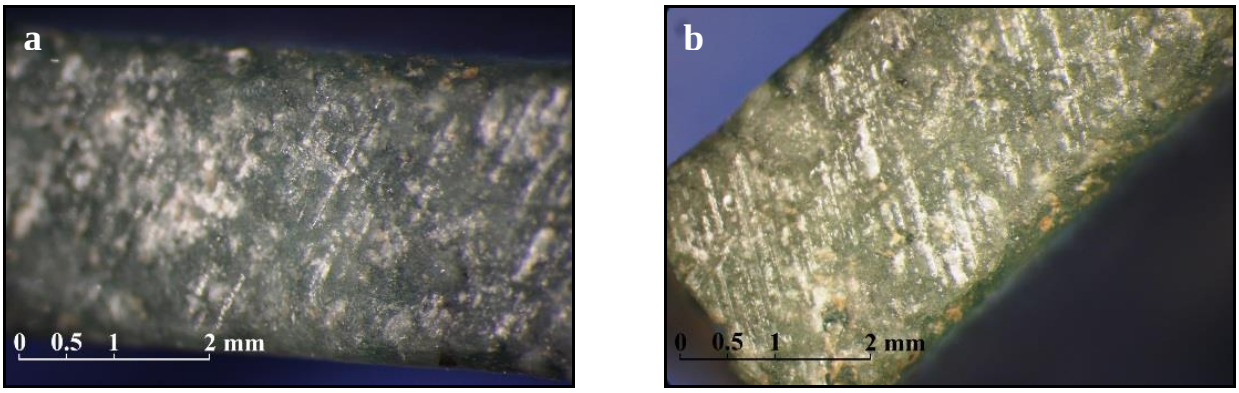


Figura 87. Cortes experimentales en jadeíta a 30x con lasca de obsidiana (a) y lasca de pedernal (b).

Tabla 35. Huellas de cortes en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con microscopio estereoscópico					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Huellas observadas**	**Total de objetos Analizados**
Función	Grupo				
Pendiente	Zoomorfo, Felino	IVb	11	Rayones rectos muy finos paralelos	1
	Antropomorfo	II	45	Estrías o rayones paralelos gruesos	1
	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	Rayones rectos muy finos paralelos	1
Placa esgrafiada		II	38	Rayones rectos muy finos paralelos	2
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	Rayones rectos muy finos paralelos	2
					7

b) Microscopía Electrónica de Barrido

Con ayuda del microscopio electrónico de barrido fue posible determinar la materia prima de las herramientas con 1000 aumentos. Las piezas que, con el microscopio estereoscópico, presentaban rayones paralelos finos, aparecen con el MEB, como líneas finas y rectas distanciadas entre 0.6 µm y 1.3 µm que se extienden sobre una textura rugosa de partículas (Figura 88a). Dichas líneas se podían aglomerar de tal manera que generaban rasgos de mayor tamaño. Las características anteriores coincidieron con las huellas experimentales derivadas del uso de lascas de obsidiana (Figura 88a).

Por su parte, los objetos cuyos cortes presentaron rayones más gruesos en el microscopio estereoscópico, se observaron en el MEB como patrones alternos de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor y entre las cuales pueden hallarse micro rayados (Figura 88b). Este patrón de huellas coincidió con el de cortes experimentales hechos con lascas de pedernal (Figura 89b).

La "rebaba" o reborde resultante del corte, fue detectado en sólo dos objetos, el primero en la espalda del pendiente Tláloc, el cual fue suavizado por medio del desgaste. La segunda pieza con el reborde de corte fue lasca de la ofrenda 91 y, aunque la totalidad de la superficie fue pulida y bruñida, las huellas de los cortes y el reborde están muy bien definidos. 6 de 7 objetos presentaron cortes con lasca de obsidiana y la restante lasca de pedernal (Tabla 36).

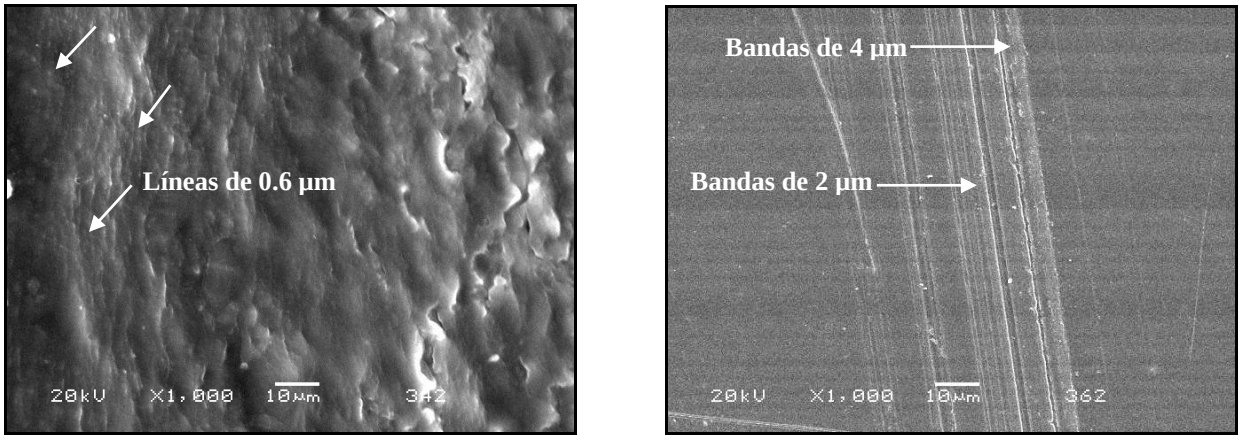


Figura 88. Cortes de lasca de la ofrenda 91 (a) y pendiente antropomorfo de la ofrenda 45 (b).

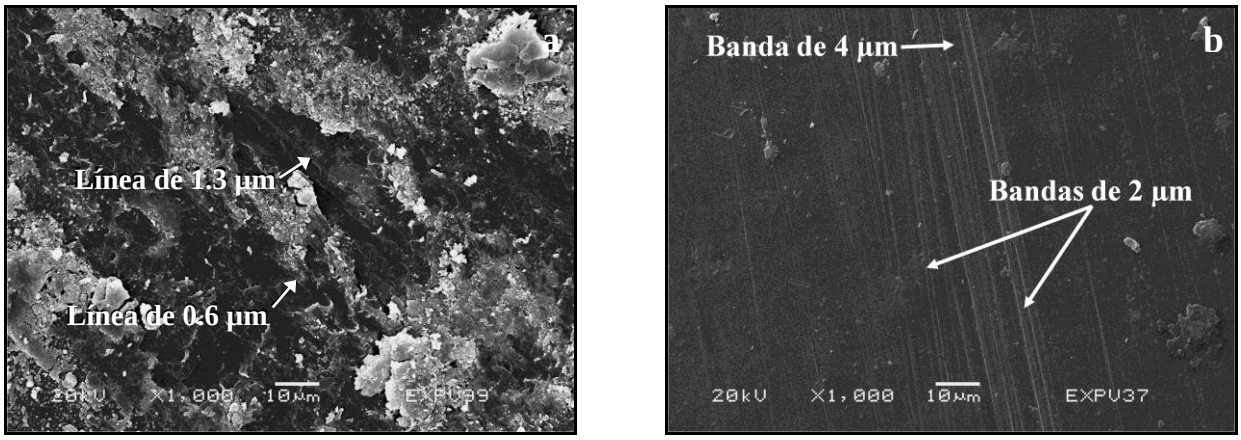


Figura 89. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y lascas de pedernal (b) a 1000x. Cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

Tabla 36. Huellas de cortes en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con MEB					
Objeto		Etapa constructiva	Ofrenda	Herramientas identificadas	Total de objetos Analizados
Función	Grupo				
Pendiente	Zoomorfo, Felino	IVb	11	Lascas de obsidiana	1
	Antropomorfo	II	45	Lascas de pedernal	1
	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	Lascas de obsidiana	1
Placa esgrafiada		II	38	Lascas de obsidiana	2
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	Lascas de obsidiana	2
					7

5.5.3 Incisiones

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital

De la muestra seleccionada, sólo 18 objetos presentaron esta modificación (Tabla 37).

Las huellas presentes en las incisiones consistieron en finas líneas rectas dispuestas de manera paralela pero cuyo aspecto es difuso, por lo que sólo fue posible determinar que fueron hechas con lascas o navajas aunque, de manera preliminar podemos suponer que eran de obsidiana por su parecido con las experimentales (Figura 90a y 91a). Sólo en 3 objetos se identificaron huellas paralelas un poco más marcadas y levemente más gruesas y rugosas que las anteriores, lo que permite suponer, tentativamente, el empleo de lascas o navajas de pedernal por la similitud con las huellas experimentales (Figura 90b y 91b).

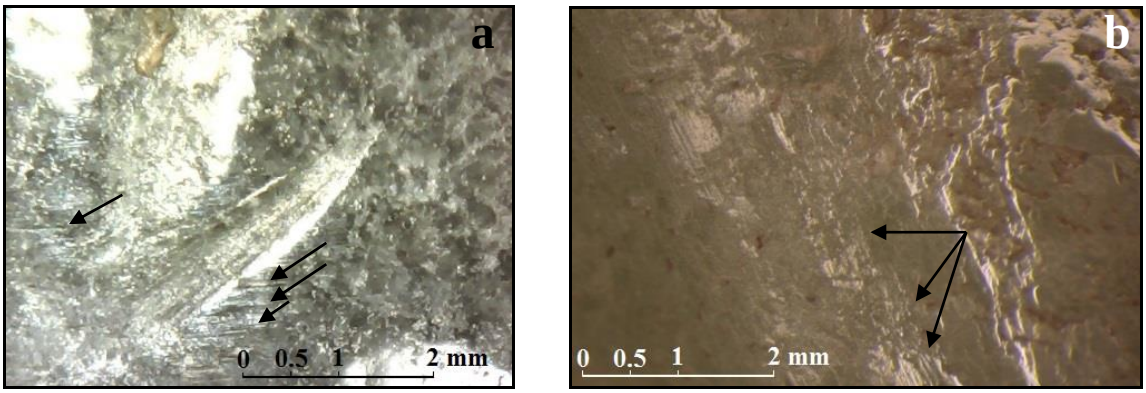


Figura 90. Incisiones a 30x de pendiente antropomorfo de la cámara II (a) y de pendiente pauahtun de la ofrenda 82 (b).

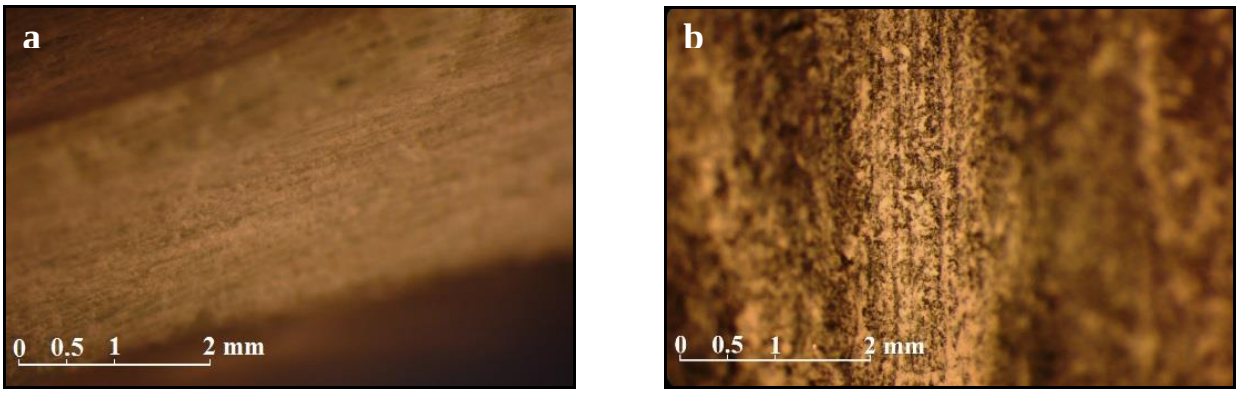


Figura 91. Incisiones experimentales en jadeíta a 30x con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b).

Tabla 37. Huellas de las incisiones en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con microscopio estereoscópico					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Huellas observadas**	**Total de objetos Analizados**
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	IVb	60	Rayones rectos muy finos paralelos	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	Rayones rectos muy finos paralelos	1
		VI	103	Rayones rectos muy finos paralelos	1
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	Estrías o rayones paralelos gruesos	1
Pendiente	Zoomorfo, Felino	IVb	11	Rayones rectos muy finos paralelos	1
			17	Rayones rectos muy finos paralelos	1
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	Rayones rectos muy finos paralelos	1
	Antropomorfo	II	39	Rayones rectos muy finos paralelos	1
		IVb	82	Estrías o rayones paralelos gruesos	1
			91	Rayones rectos muy finos paralelos	1
			Cámara II	Rayones rectos muy finos paralelos	1
	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	Rayones rectos muy finos paralelos	1
Orejera	Circular	IVb	17	Rayones rectos muy finos paralelos	1
Tapa de orejera		II	33	Rayones rectos muy finos paralelos	1
Placa esgrafiada		II	38	Estrías o rayones paralelos gruesos	1
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	Estrías o rayones paralelos gruesos	1
Pectoral	Circular	IVb	17	Rayones rectos muy finos paralelos	1
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	Rayones rectos muy finos paralelos	1
					18

b) Microscopía Electrónica de Barrido

Se identificaron dos patrones distintos de trazas (Tabla 38). El primero mostró líneas rectas y espaciadas que miden de 0.6 a 1.3 µm de ancho sobre una superficie relativamente lisa (Figura 92a); estás líneas pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño. Este patrón de huellas concordó on el de las incisiones experimentales hechas con lascas de obsidiana (Figura 93a).

El segundo grupo abarcó objetos que presentaron sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrayados, sobre el resto de la superficie hay presencia de partículas (Figura 92b y 94a). Estas huellas se ajustan al de incisiones experimentales realizadas con lascas de pedernal (Figura 93b).

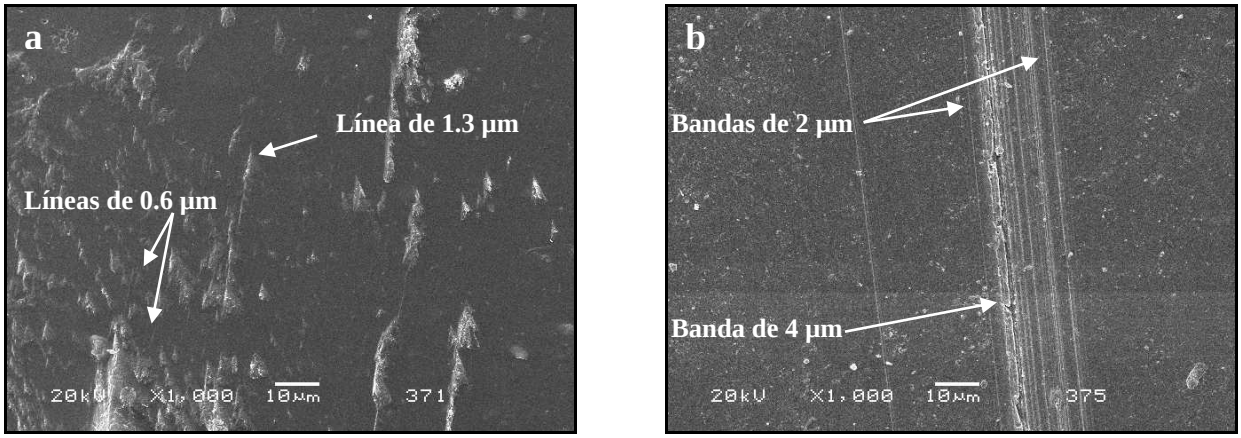


Figura 92. Incisiones a 1000x de cuenta rueda de la ofrenda 79 (a) y cuenta tubular helicoidal de la ofrenda 103.

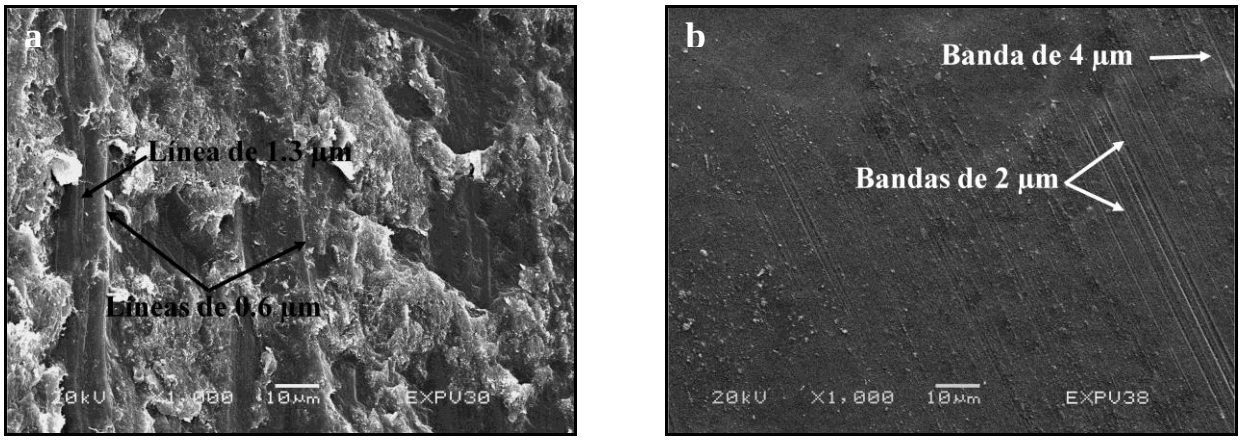


Figura 93. Incisiones experimentales a 1000x con lasca de obsidiana (a) y con lasca de pedernal (b). Cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

El pendiente Tláloc de la ofrenda 41 y el pectoral (*anáhuatl*) mostraron líneas delgadas de 0.6 µm de grosor acompañadas de otras de 1.3 µm de ancho sobre una textura rugosa de partículas (Figura 94b), lo que experimentalmente coincide con lascas de obsidiana.

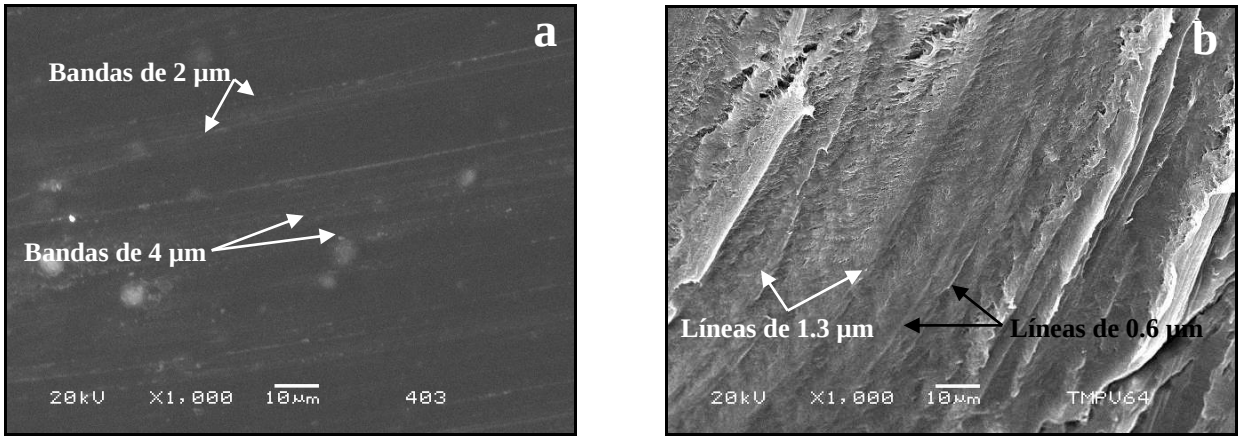


Figura 93. Incisiones a 1000x del pendiente pauahtun de la ofrenda 82 y del pendiente Tláloc de la ofrenda 41 (Ésta última cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*).

Tabla 38. Huellas de las incisiones en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con MEB

Objeto		Etapa constructiva	Ofrenda	Herramientas identificadas	Total de objetos Analizados
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	IVb	60	Lasca de obsidiana	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	Lasca de obsidiana	1
		VI	103	Lasca de obsidiana	1
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	Lasca de pedernal	1
Pendiente	Zoomorfo, Felino	IVb	11	Lasca de obsidiana	1
			17	Lasca de obsidiana	1
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	Lasca de obsidiana	1
	Antropomorfo	II	39	Lasca de obsidiana	1
		IVb	82	Lasca de pedernal	1
			91	Lasca de obsidiana	1
			Cámara II	Lasca de obsidiana	1
	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	Lasca de obsidiana	1
Orejera	Circular	IVb	17	Lasca de obsidiana	1
Tapa de orejera		II	33	Lasca de obsidiana	1
Placa esgrafiada		II	38	Lasca de pedernal	1
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	Lasca de pedernal	1
Pectoral	Circular (*anáhuatl*)	IVb	17	Lasca de obsidiana	1
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	Lasca de obsidiana	1
					18

5.5.4 Perforaciones

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital

Del total de las 54 muestras, 50 objetos presentan perforaciones u horadaciones (Tabla 39).

En las perforaciones arqueológicas se observaron paredes lustrosas con líneas muy tenues, que, en la mayoría de los casos, no se alcanzan a percibir (Figura 95); estas huellas guardaron similitud con las experimentales hechas con polvo de pedernal y carrizo (Figura 96a). Cabe

agregar que, en algunos casos, fue posible advertir al fondo de la perforación un bulbo, que evidencia el uso de un perforador de carrizo (Figura 97).

El pendiente de Tláloc fue el único objeto que mostró un patrón de trazas distinto, pues se observaron líneas bien marcadas dispuestas de forma concéntrica, lo que indica el uso de una lasca o un buril.

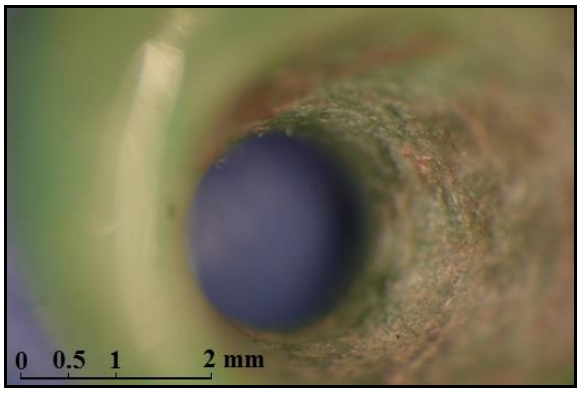


Figura 95. Perforaciones de cuenta rueda de la ofrenda x (a) y de de la ofrenda x (b).

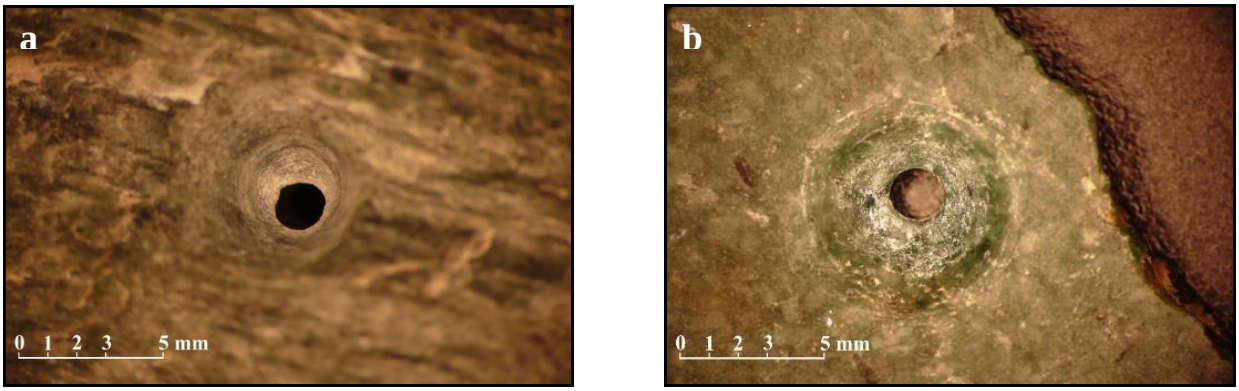


Figura 96. Perforaciones experimentales en jadeíta a 10x con polvo de pedernal y carrizo (a) y con lasca de pedernal (b).

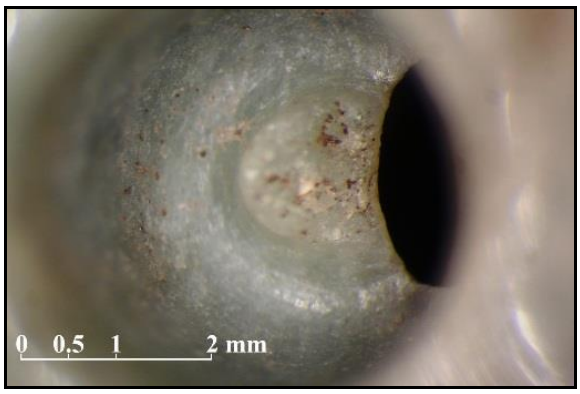


Figura 97. Perforación a 30x y cuenta tubular de la ofrenda 48.

Tabla 39. Huellas de las perforaciones en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con microscopio óptico estereoscópico					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Huellas observadas**	**Total de objetos Analizados**
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	II	37	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		IVa	48, Cámara III	Paredes lustrosas con líneas tenues	2
		IVb	2, 60, 88, Cámara II	Paredes lustrosas con líneas tenues	4
		V	77	Paredes lustrosas con líneas tenues	2
		VI	70, 101, 104	Paredes lustrosas con líneas tenues	3
		VII	64, 99	Paredes lustrosas con líneas tenues	2
	Cilindro	IVb	3, 5, 60, 82	Paredes lustrosas con líneas tenues	4
	Tubular	II	33	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		IVa	48	Paredes lustrosas con líneas tenues (con bulbo)	1
		IVb	98	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		VI	103	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		VI	103	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Tabular	II	33	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		IVb	58	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Discoidal	II	37	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		IVb	60	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Esfera	IVa	5	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		VII	64	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Oval	IVa	48	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Silueta compuesta	IVb	98	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Prisma	IVb	98	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Irregular	IVb	98	Paredes lustrosas con líneas tenues	2
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
Pendiente	Gota	IVb	60	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Zoomorfo, Felino	IVb	11, 17	Paredes lustrosas con líneas tenues	2
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
	Antropomorfo	II	39	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		IVa	48	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
		IVb	82, 91, Cámara II	Paredes lustrosas con líneas tenues	4
	Antropomorfo (Tláloc)	IVa	85	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
Placa esgrafiada		II	38	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
Pectoral	Circular	IVb	17	Paredes lustrosas con líneas tenues	1
					50

b) Microscopía Electrónica de Barrido

Los objetos que tuvieron un aspecto lustroso a nivel macroscópico y en el microscopio óptico presentaron una textura muy poco rugosa con líneas difusas de 1 a 1.5 µm de grosor y un matiz uniforme de aspecto lustroso o satinado, dependiendo si fue pulida o no (Figura 98a y 99b). El patrón anterior fue similar al de las huellas experimentales con polvo de pedernal y carrizo.

Por su parte, los objetos con apariencia rugosa, presentan en el MEB "sucesiones de líneas y bandas rectas paralelas dispuestas de manera concéntrica de 2 a 4 µm de espesor con microrayados internos" (Figura 98b), lo que coincidió con las perforaciones experimentales hechas con lascas de pedernal (Figura 99b). Esta herramienta se identificó en 2 piezas del total de perforaciones (Tabla 40).

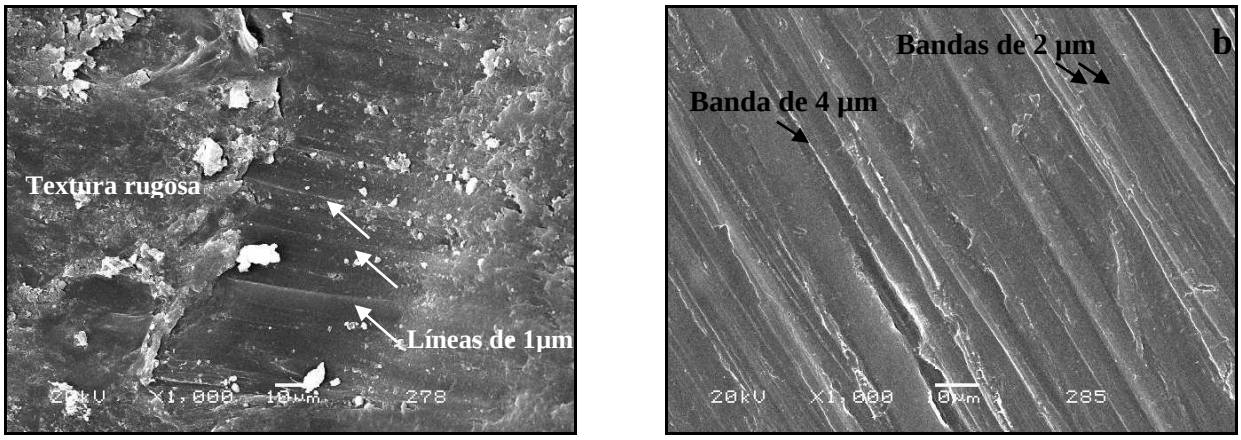


Figura 98. Perforaciones a 1000x de cuenta tubular de la ofrenda 25 (a) y cuenta rueda de la ofrenda 64 (b).

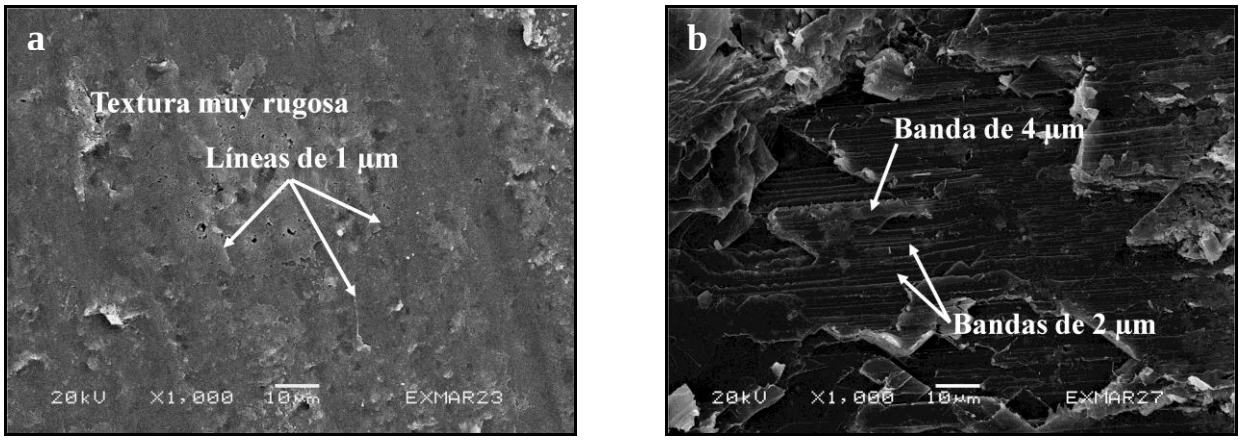


Figura 99. Perforaciones experimentales en jadeíta a 1000x con polvo de pedernal y carrizo (a) y con lasca de pedernal (b) (cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*).

Por su parte, el pendiente Tláloc presentó una superficie alisada con una sucesión de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de grosor con micro rayados internos; huellas que se asemejaron a las obtenidas experimentalmente con el uso de un buril o lasca de pedernal (Figura 100).

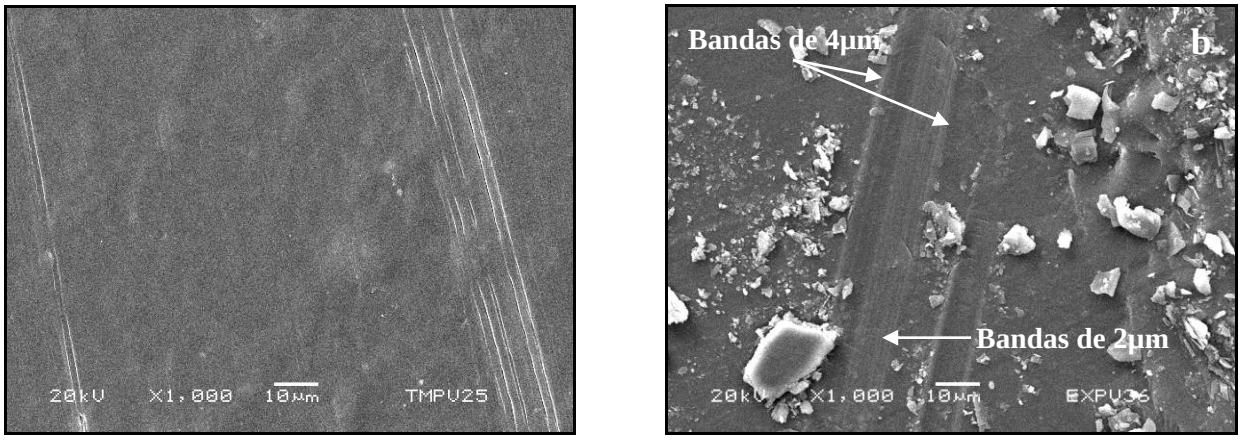


Figura 100. Perforaciones a 1000x de pendiente Tláloc (cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*) de la ofrenda 41 (a) y experimental en serpentina (b) con lasca de perdernal.

Tabla 40. Huellas de las perforaciones en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con MEB					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Herramientas identificadas**	**Total de objetos Analizados**
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	II	37	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		IVa	48, Cámara III	Polvo de pedernal, animado con carrizo	2
		IVb	2, 60, 88, Cámara II	Polvo de pedernal, animado con carrizo	4
		V	77	Polvo de pedernal, animado con carrizo	2
		VI	70, 101, 104	Polvo de pedernal, animado con carrizo	3
		VII	64, 99	Polvo de pedernal, animado con carrizo	2
	Cilindro	IVb	3, 5, 60, 82	Polvo de pedernal, animado con carrizo	4
	Tubular	II	33	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		IVa	48	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		IVb	98	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		VI	103	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		VI	103	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Tabular	II	33	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		IVb	58	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Discoidal	II	37	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		IVb	60	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Esfera	IVb	5	Lasca de pedernal	1
		VII	64	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Oval	IVa	48	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Silueta compuesta	IVb	98	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Prisma	IVb	98	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Irregular	IVb	98	Polvo de pedernal, animado con carrizo	2
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
Pendiente	Gota	IVb	60	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Zoomorfo, Felino	IVb	11, 17	Polvo de pedernal, animado con carrizo	2
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
	Antropomorfo	II	39	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		IVa	48	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
		IVb	82, 91, Cámara II	Polvo de pedernal, animado con carrizo	4
	Antropomorfo (Tláloc)	IVa	85	Lasca de pedernal	1
Placa esgrafiada		II	38	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
Pectoral	Circular	IVb	17	Polvo de pedernal, animado con carrizo	1
					50

5.5.5 Acabados

a) Microscopía Estereoscópica (OM) y digital

El análisis de esta modificación se realizó en los 54 objetos que conforman la muestra (Tabla 40).

A simple vista y en el microscopio estereoscópico, la totalidad de las piezas mostraron una superficie lustrosa o vítrea muy brillante en el que se alcanzan a percibir algunos rayones del desgaste los cuales están ligeramente borrados por rayones rectos muy finos y tenues que se

sobreponen a ellos (Figura 101 y 102). Estos rasgos son parecidos a los pulidos elaborados con nódulos y los bruñidos hechos con piel.

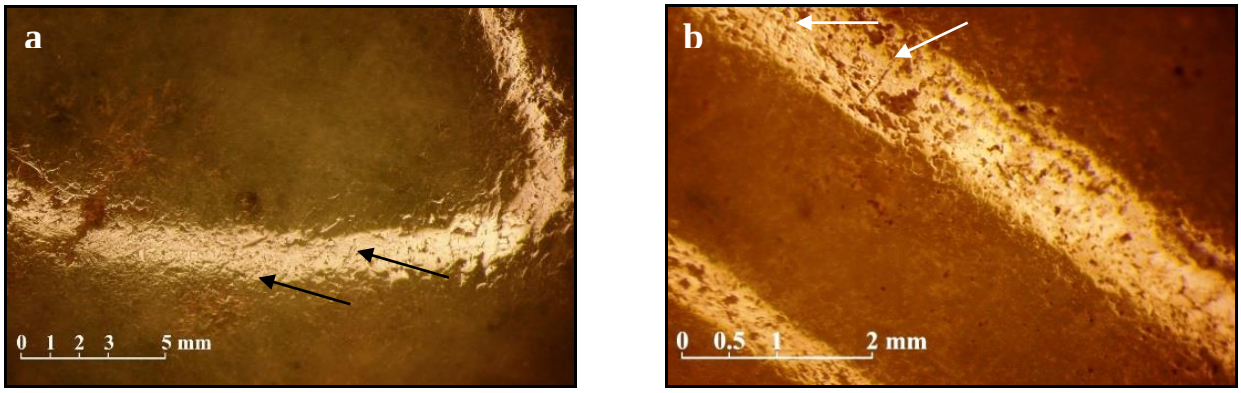


Figura 101. Acabados a 10x de cuenta tabular de la ofrenda 58 (a) y 30x de cuenta tubular de la ofrenda 48 (b).

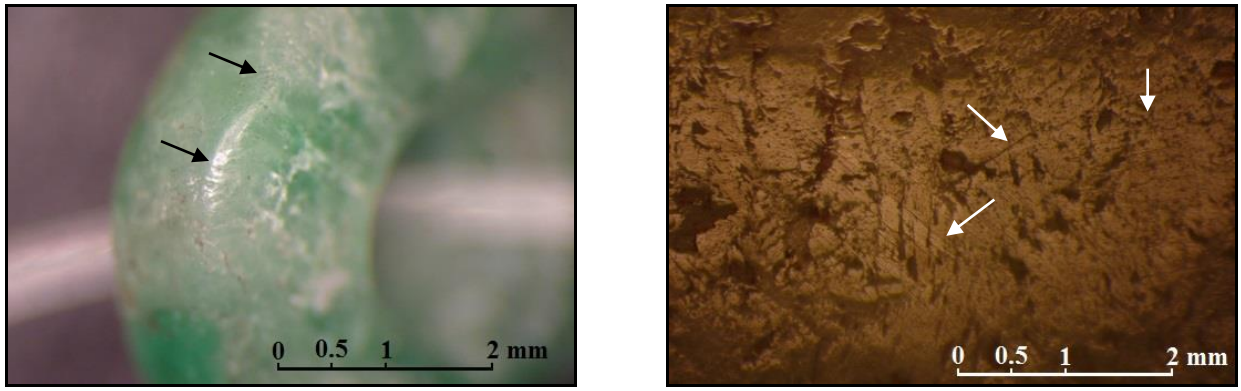


Figura 102. Acabados a 30x de cuenta discoidal de la ofrenda 37 (a) y pendiente de pauahtún de la ofrenda 82 (b).

El pendiente Tláloc fue la única pieza que tuvo un acabado brillante pero no tan lustrosa como las demás. Todavíaeran visibles las huellas del desgaste, que correspondieron a estrías rectas bien marcadas y poco desvanecidas por el pulido, el cual dejó pequeños rayones rectos y finos sobrepuestos las trazas del desgaste (Figura 103); sin embargo, aún no se ha podido identificar a qué herramienta pertenecen estas huellas (Melgar, 2011b: 234).

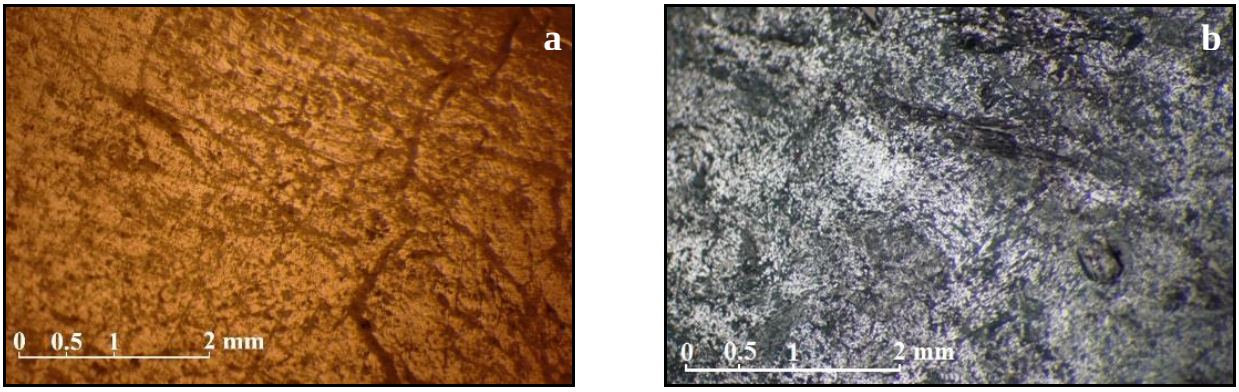


Figura 103. Acabados a 30x de pendiente Tláloc de la ofrenda 41 (a) y experimental de jadeíta pulido con nódulo de jadeíta (b).

Tabla 40. Huellas de los acabados en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con microscopio estereoscópico					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Huellas observadas**	**Total de objetos Analizados**
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	II	37	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
		IVa	48, Cámara III	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	2
		IVb	2, 60, 88, Cámara II	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	4
		V	77 (x2)	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	2
		VI	70, 101, 104	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	3
		VII	64, 99	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	2
	Cilindro	IVb	3, 5, 60, 82	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	4
	Tubular	II	33	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
		IVa	48	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	2
		IVb	98	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	
		VI	103	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
		VI	103	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Tabular	II	33	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
		IVb	58	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Discoidal	II	37	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
		IVb	60	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Esfera	IVb	5	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
		VII	64	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Oval	IVa	48	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Silueta compuesta	IVb	98	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Prisma	IVb	98	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Irregular	IVb	98	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	2
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
Pendiente	Gota	IVb	60	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Zoomorfo, Felino	IVb	11, 17	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	2
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
	Antropomorfo	IVa	48	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
		IVb	82, 91, Cámara II	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	4
	Antropomorfo (Tláloc)	IVa	85	Estrías marcadas, superficie lustrosa	1
Orejera	Circular	IVb	17	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
Tapa de orejera		II	33	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
Placa esgrafiada		II	38, 39	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	2
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	1
Pectoral	Circular (*anáhuatl*)	IVb	17	Estrías marcadas, superficie lustrosa	1
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	Rayones rectos muy finos y tenues, lustre vítreo	2
					54

b) Microscopía Electrónica de Barrido

Los desgastes fueron las modificaciones más difíciles de determinar puesto que, por la dureza de la jadeíta, los pulidos y bruñidos se sobreponían sobre los desgastes pero de forma tenue. Por el

motivo anterior, sólo fue posible identificar las trazas de los acabados a 1000x. El aspecto que presentaron fue el de una textura de partículas, cruzada por finas líneas difusas de 1 a 2 µm de anchura (Figura 104) que, experimentalmente, correspondieron a pulidos con nódulo de jadeíta y bruñido con piel (Figura 105a). En la Tabla 41 se muestran los resultados obtenidos n la muestra.

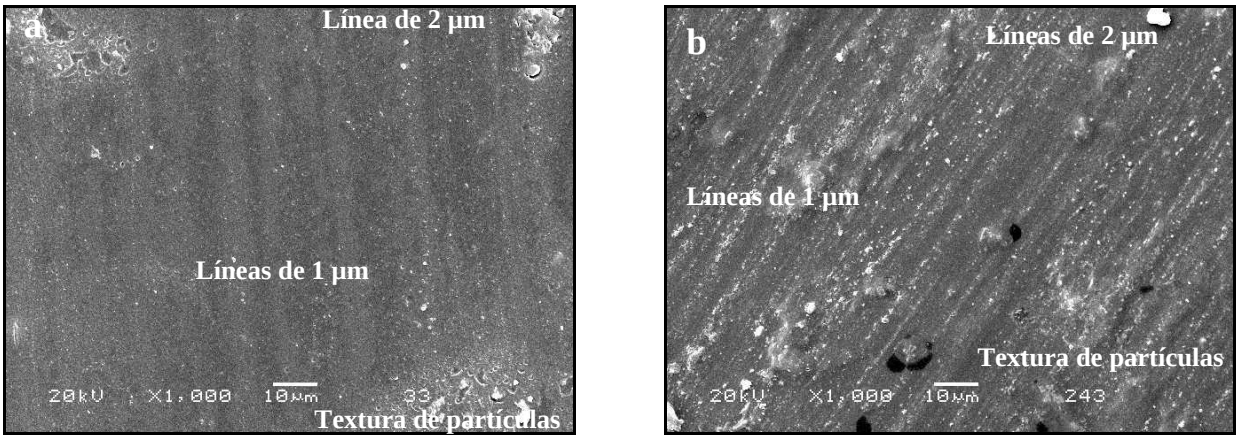


Figura 104. Acabados a 1000x de cuenta cilindro de la ofrenda 3 (a) y tapa de orejera de la ofrenda 33 (b).

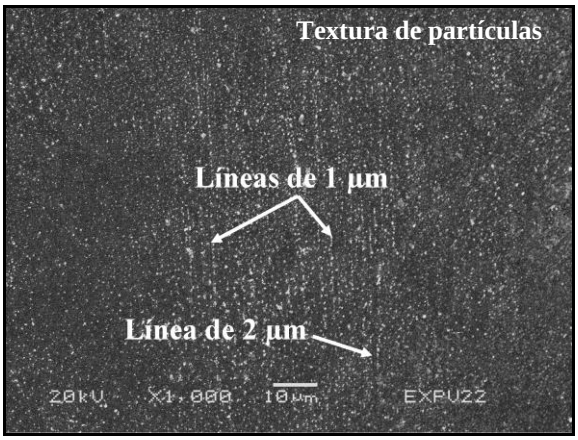


Figura 105. Acabados a 1000x de pulido experimental con nódulo de jadeíta y bruñido con piel.

El pendiente Tláloc de la ofrenda 41 presentó líneas rectas-paralelas entrecruzadas y muy rugosas que tenían entre 0.6 y 2 µm de grosor (Figura 106). Un estudio anterior (Melgar, 2011b: 233) concluyó que el pulidor debió tratarse de una herramienta sólida; sin embargo, hasta la fecha no fue posible determinar la materia prima ya que los rasgos no coincidieron con los pulidores experimentales. Por otro lado, no fue posible identificar huellas del acabado en el pectoral de la

ofrenda 17 debido a la sobreposición de dos huellas de desgaste distintas: arenisca y basalto, evidencias que sugieren que esta pieza fue reciclada.

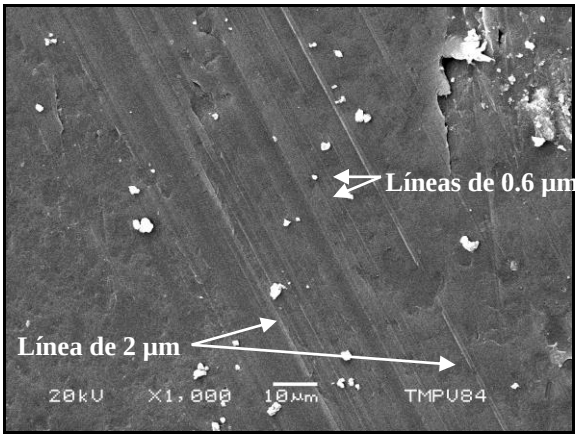


Figura 106. Acabado a 1000x de pendiente Tláloc ofrenda 41 (cortesía del *Proyecto Estilos y Tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*).

Tabla 41. Huellas de los acabados en los objetos de jadeíta verde seleccionados, con MEB					
Objeto		**Etapa constructiva**	**Ofrenda**	**Herramientas identificadas**	**Total de objetos Analizados**
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	II	37	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		IVa	48, Cámara III	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	2
		IVb	2, 60, 88, Cámara II	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	4
		V	77	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	2
		VI	70, 101, 104	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	3
		VII	64, 99	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	2
	Cilindro	IVb	3, 5, 60, 82	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	4
	Tubular	II	33	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		IVa	48	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		IVb	98	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		VI	103	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Tubular (helicoidal)	II	33	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		VI	103	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Tabular	II	33	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		IVb	58	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Discoidal	II	37	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		IVb	60	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Esfera	IVb	5	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		VII	64	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Oval	IVa	48	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Silueta compuesta	IVb	98	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Prisma	IVb	98	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Irregular	IVb	98	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	2
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
Pendiente	Gota	IVb	60	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Zoomorfo, Felino	IVb	11, 17	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	2
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
	Antropomorfo	IVa	45, 48	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
		IVb	82, 91, Cámara II	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	4
	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	Herramienta sólida no identificada	1
Orejera	Circular	IVb	17	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
Tapa de orejera		II	33	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
Placa esgrafiada		II	38, 39	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	2
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	1
Pectoral	Circular (*anáhuatl*)	IVb	17	Las huellas no son visibles	1
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	Nódulo de jadeíta, bruñido con piel	2
					54

5.6 Las cadenas de operación identificadas

Los resultados arrojados por el análisis tecnológico permitieron identificar cuatro formas de manufactura en los objetos de jadeíta verde imperial. Las dos primeras (I y II), presentan una similitud en las etapas iniciales y finales de la manufactura (desgaste con laja de caliza y pulido

con nódulo de pedernal) así como en las perforaciones (buriles de pedernal y, en su mayoría polvo de pedernal con un carrizo como vehículo).[7] Sin embargo, lo que diferencia ambos estilos y cadenas operativas es la forma en que fueron elaborados los cortes y las incisiones, pues algunas piezas presentan el uso de obsidiana y otras pedernal. Con base en los argumentos expuestos en el siguiente apartado (5.7.1) se hace una propuesta tentativa acerca de la región a la que podrían pertenecer.

Cabe añadir que muchos objetos, principalmente cuentas, no presentan cortes e incisiones diagnósticas con los que se les pueda asignar claramente el estilo I o II, por los que se les nombró I/II, al presentar las mimas huellas de desgaste y pulido (caliza y jadeíta).

El tercer estilo (III), observado en el *anáhuatl* de la ofrenda 17, se caracteriza por estar desgastado con una laja o metate de arenisca e incisiones con lasca de obsidiana; sin embargo, no fue posible identificar otras modificaciones ya que sus huellas originales fueron borradas por el uso de un desgastador de basalto. Esta sobreposisión de huellas de desgaste sugiere que este objeto fue elaborado a partir de otro previo, quizás una orejera.

El cuarto estilo (IV) emplea una cadena de operación distinta y sólo se observó en el pendiente Tláloc de la ofrenda 48 y el *anáhuatl*. Se caracterizan por desgastes con laja de basalto, incisiones con lasca de obsidiana, perforaciones con una herramienta sólida de pedernal (sólo en el pendiente) aunque no fue posible identificar el pulidor (Figura 109). Esta forma de manufactura presenta una fuerte similitud con otros objetos elaborados en Tenochtitlan.

[7] En algunas cuentas fue posible observar en el fondo de la perforación la presencia de un bulbo que podría ser evidencia del uso de carrizo o algún otro material hueco, como hueso.

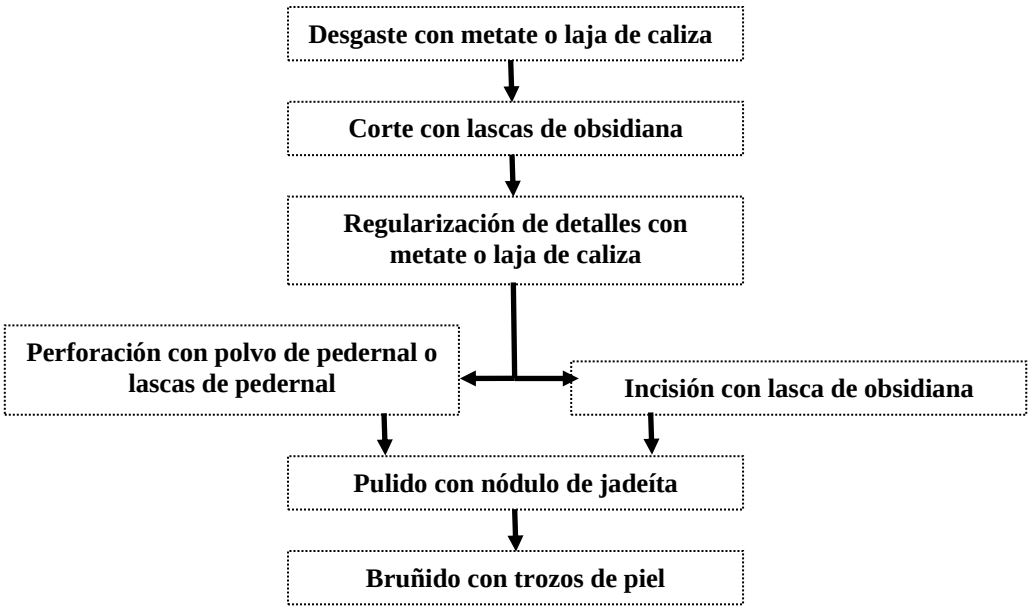


Figura 107. Cadena operativa sugerida de los objetos en jadeíta verde imperial con el estilo tecnológico "I".

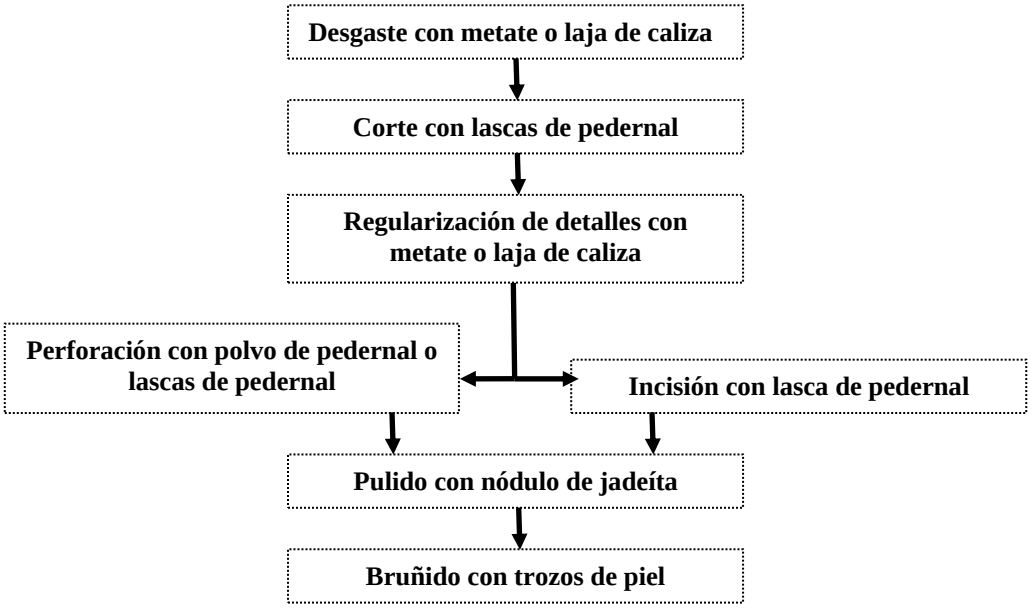


Figura 108. Cadena operativa sugerida de los objetos en jadeíta verde imperial con el estilo tecnológico "II".

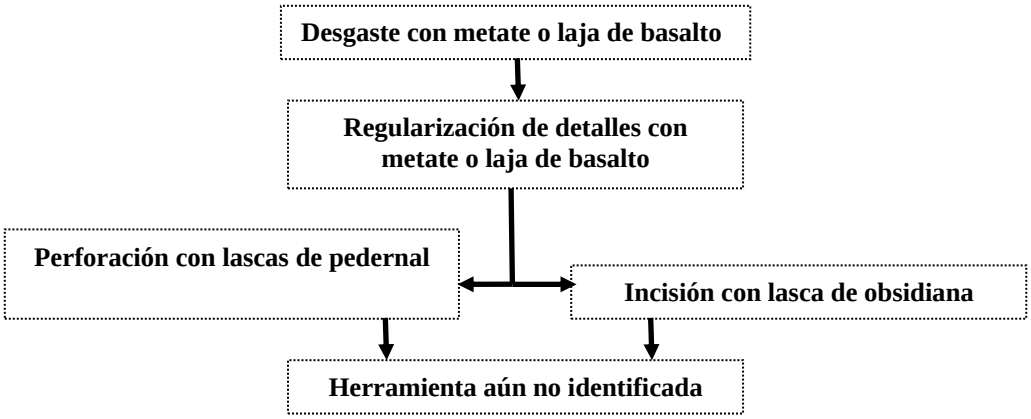


Figura 109. Cadena operativa del pendiente Tláloc de la ofrenda 41 (estilo IV).

En la Tabla 42 se sintetizan las herramientas empleadas para cada modificación en función de cada uno de los estilos identificados, los cuales se denominaron, tentativamente, I, II, III y IV o estilo tenochca (según se explica más adelante), señalando las huellas diagnósticas de cada uno.

Tabla 42. Los estilos identificados y sus respectivas herramientas diagnósticas (negritas)

Estilo	Desgaste	Incisión	Corte	Perforación	Acabado
I	**Caliza**	**Obsidiana**	**Obsidiana**	Pedernal	**jadeíta**
II	**Caliza**	**Pedernal**	**Pedernal**	Pedernal	**Jadeíta**
III	**Arenisca**	Obsidiana	-	-	No identificado
IV (tenochca)	**Basalto**	Obsidiana	-	Pedernal	No identificado

5.7 Los estilos tecnológicos identificados en los objetos en jadeíta verde imperial

El desarrollo de una metodología auxiliada con la arqueología experimental y el análisis tecnológico permitió resolver un problema añejo respecto a la procedencia geográfica y cultural de los objetos que comparten atributos estilísticos con el de de culturas antiguas y/o foráneas a la cuenca de México. Aquella problemática era aún más compleja si se abordaban objetos geométricos sin rasgos estilísticos identificables y que no brindaban mayor información acerca de su origen; un claro ejemplo lo constituyen las cuentas. Sin embargo, las características estilísticas no son un fenómeno privativo de la plástica y lo visual. A través del análisis tecnológico fue posible identificar patrones en las huellas de manufactura que son el reflejo de un modo o estilo de elaborar la lapidaria en jadeíta.

5.7.1 El estilo tecnológico de las Tierras Bajas Mayas (Estilos I y II)

Como se abordó en el capítulo III, en varios sitios de las Tierras Bajas Mayas se han recuperado herramientas de trabajo en contextos de talleres lapidarios, rellenos constructivos o escondites como, por ejemplo, en Cancuén (Kovacevich, 2007: 74-86), Calakmul (Domínguez y Folan, 1999: 643), Tikal (Moholy-Nagy, 1997: 300-310), Copán (Widmer, 2009) y los asentamientos del Clásico tardío en el valle del río Motagua (Walters, 1981; Rochette, 2009a: 210-214, 2009b). Los instrumentos de trabajo comprenden desgastadores de caliza (Figura 110), buriles o polvo pedernal para perforaciones e incisiones, lascas de obsidiana para cortes e incisiones y nódulos de jadeíta para pulir.

Se consideró hasta hace poco que las lajas de piedra caliza funcionaban como pulidores para cuentas y orejeras (Kovacevich, 2012: 1343; Kovacevich, 2013: 264-265), incluso algunas propuestas intentaron determinar el tipo de objetos que podían ser trabajados en este tipo de herramienta (Landry, 2013), sin embargo esta hipótesis se quedó en un nivel especulativo que no fue más allá de meras descripciones morfológicas. En cambio, con ayuda de la arqueología experimental fue posible determinar el patrón de las trazas características de la piedra caliza y diferenciarlo con otras herramientas como, por ejemplo, el pulido realizado con nódulos de jadeíta. Asimismo, con esta metodología se pudo determinar que, mientras se desgasta la jadeíta en la laja de caliza, la superficie se alcanza a pulir pero de forma muy tenue y sólo se obtiene el acabado vítreo empleando nódulos de jadeíta y bruñendo con piel.

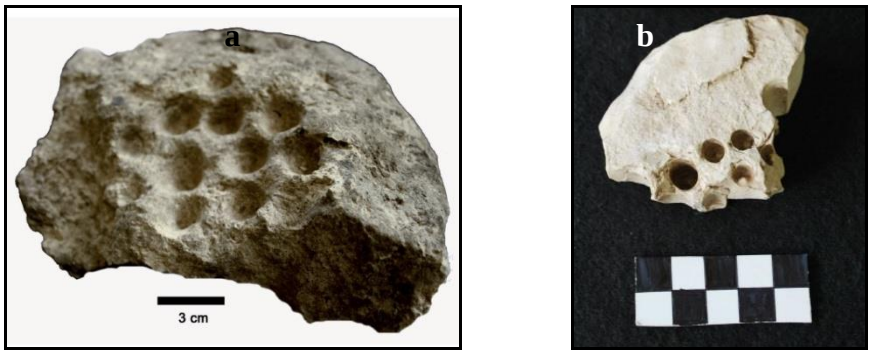


Figura 110. Lajas de caliza para desgastes encontradas en: Estructura X de Nakum (a) (tomado de Rusek, 2014: 160); Vargas IIA en la región del valle del Río Motagua (b) (tomado de Rochette, 2009b: 115) y el de Caracol, Belice (c) (Tomado de Landry, 2013:74).

Lo anterior contrasta, por ejemplo, con la tecnología adoptada en el Altiplano central durante el Formativo donde, según las evidencias del taller lapidario de Nativitas, se desgastaba la jadeíta con lajas de basalto y se perforaba con buriles de pedernal (Hirth *et al*., 2009: 163 y 166).

A través del proyecto *Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo* y con la fin de caracterizar las herramientas se han realizado estudios tecnológicos en objetos de jadeíta procedentes de varios sitios de las Tierras Bajas Mayas como Palenque (Melgar *et al*., 2013), Cancuén (Figuras 111 a 114), Tikal, El Zotz, El Perú-Waká (Melgar y Andrieu, 2016a: 270-276; Meléndez, 2017), Calakmul, Naachtun, Izamal, Champotón, Tenam Puente, Conkal, la Corona y Xcambó.

Asimismo, se analizaron objetos de sitios más alejados, lo cuales comprenden cuarzos verdes (cuarcita) (Melgar *et al*., 2012c: 348-252; Melgar *et al*., 2012d: 110-113) y las jadeítas de Tamtoc (Melgar, 2012c, 2012d; Melgar *et al*., 2012a), el jade de Teopancazco (Melgar *et al*., 2012b) y los de Monte Albán (Melgar, 2017), que coincidieron con herramientas reportadas en los talleres del Área Maya.

Considerando que la civilización maya no fue un fenómeno homogéneo, se deprende que aún falta realizar estudios tecnológicos en colecciones lapidarias de distintos sitios que comprendan todas las regiones y temporalidades, en especial sitios contemporáneos a Tenochtitlan como, por ejemplo las capitales K´iché y Cakchiquel, Q´umarkaj (Utatlán) e Iximché, así como la ciudad mame de Zaculeu, lo que permitiría confirmar o descartar la existencia de más estilos tecnológicos en el área Maya. Sin embargo, contamos con la información que nos brindan las evidencias de talleres lapidarios de jadeíta de asentamientos fechados para el Clásico tardío; sumado a ello, la mayoría de los objetos que ha analizado hasta la fecha el proyecto *Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo* pertenecen a sitios que datan de esa época. Con base en lo anterior, se propone de, modo tentativo, que la tecnología de muchos de los objetos de jadeíta del Templo Mayor proceden de sitios de la región de las Tierras Bajas mayas del periodo Clásico tardío.

No se descarta que los objetos provengan de pueblos contemporáneos a los mexicas como, por ejemplo, los k´iche´ de Utatlan en las Tierras Altas de Guatemala o de sitios del las Tierras Bajas del norte como, por ejemplo, Mayapan. No obstante, todavía falta realizar el

estudio traceológico de la lapidaria de estos sitios que permitiría determinar sus cadenas operativas y su estilo tecnológicos. Con estos estudios pendientes, será posible comparar la lapidaria de esos asentamientos posclásicos con los jades del Templo Mayor.

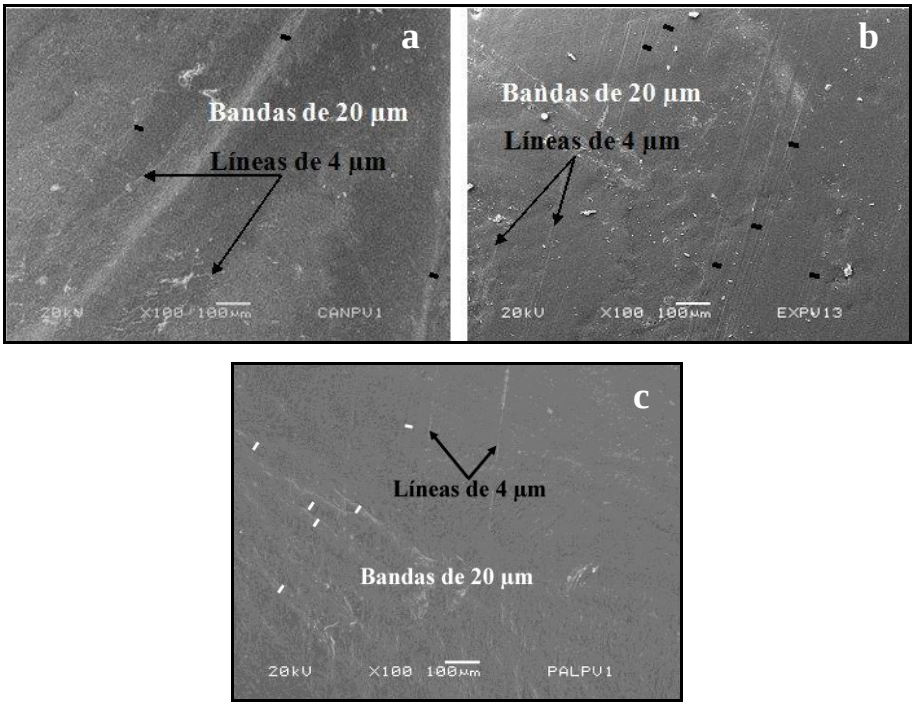


Figura 111. Desgastes de objeto de Cancuén Guatemala (a) y experimental con laja de caliza (b) y desgaste de una pieza del ajuar de Pakal (c). Cortesía del proyecto *Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

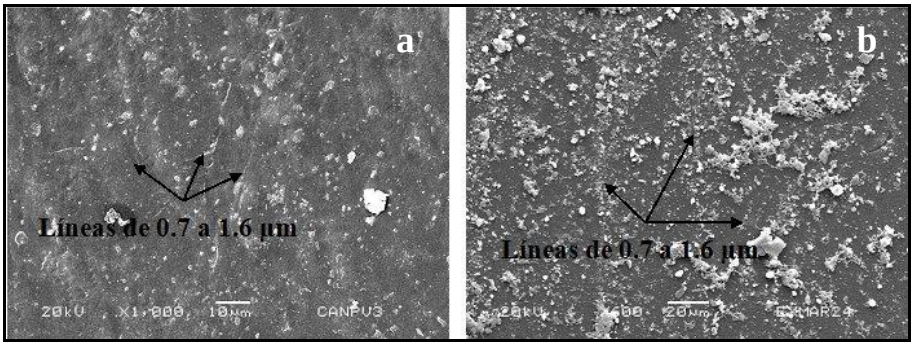


Figura 112. Cortes de objeto de Cancuén Guatemala (a) y experimental con lasca de obsidiana (b). Cortesía del proyecto *Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

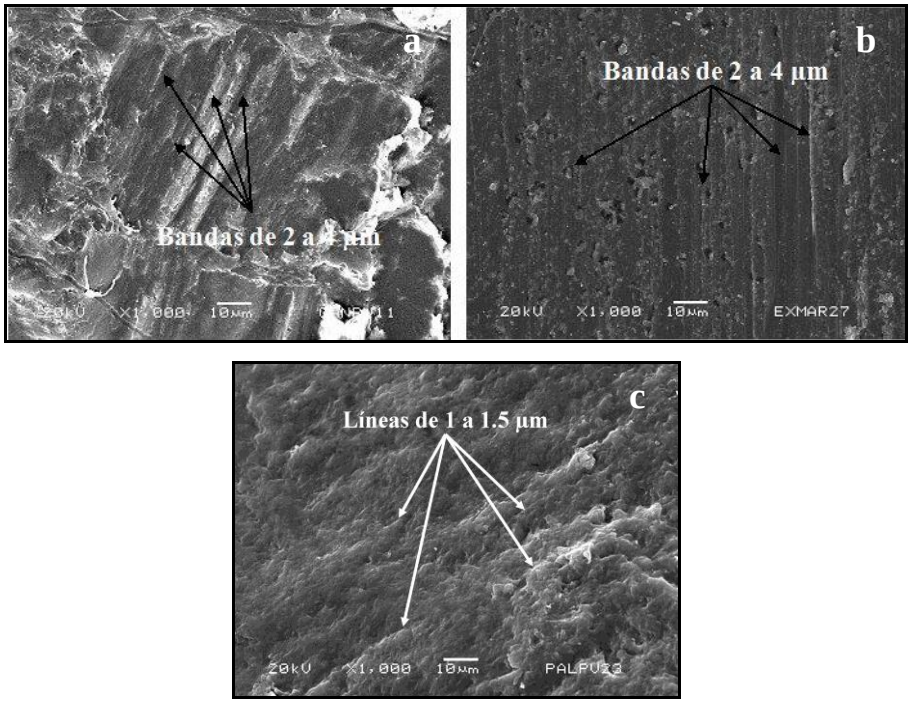


Figura 113. Perforaciones de objeto de Cancuén Guatemala (a) y experimental con lasca de pedernal (b). Más una pieza del ajuar funerario de Pakal hecha con polvo de pedernal y carrizo (c). Cortesía del proyecto *Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

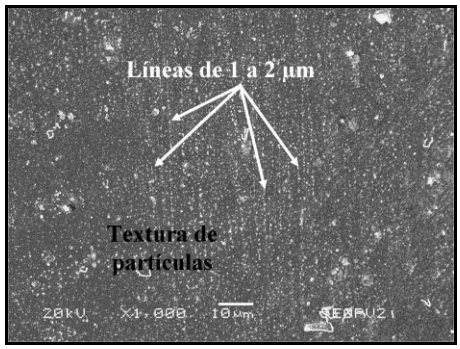


Figura 114. Pulido con jadeíta de objeto del ajuar funerario de Pakal. Cortesía del proyecto *Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo*.

A primera vista, se aprecia una aparente homogeneidad tecnológica respecto a las herramientas usadas por los artesanos mayas, en especial por el manejo de desgastadores de caliza y pulidores de jadeíta. Sin embargo, como señalan Melgar y Andrieu (2016b: 1069) existe un uso estandarizado y diferenciado de instrumentos de pedernal y obsidiana en cortes e incisiones que marcan dos pautas tecnológicas claras en la lapidaria de las Tierras bajas mayas. Los resultados preliminares de los análisis de los objetos procedentes de Cancuén, El Perú Waka´

y la Corona se caracterizaron por emplear pedernal en sus cortes e incisiones y corresponden al estilo tecnológico denominado en éste estudio como “estilo II”.

Respecto a las mayoría de cuentas que no presentan cortes e incisiones (estilo I/II), no es posible determinar su pertenencia tecnológica con mayor precisión, solo podemos sugerir que son piezas de las Tierras Bajas por compartir el uso de desgastadores de caliza y los pulidores de jadeíta.

5.7.2 Costa del Golfo

Respecto a las huellas de desgaste asociadas experimentalmente con laja de arenisca como las identificadas en el pectoral de la ofrenda 17, aún no se cuenta con suficientes análisis tecnológicos en objetos arqueológicos con ésta característica, de modo que no es posible afirmar con certeza la procedencia original de éste objeto. Sin embargo, los escasos estudios nos permiten identificar, al menos de forma preliminar, dos posibles estilos. El primero, estaría relacionado con una manufactura olmeca de la Costa del Golfo pues se ha identificado el empleo de laja o metate de arenisca en objetos lapidarios de diversos sitios olmecas resguardados en el Museo Antropología de Xalapa (Bernard y Melgar, 2016) y de sitios olmecas más alejados como Chiapa de Corzo, así como en las piezas de jade azul ofrendadas en el Templo Mayor (Monterrosa y Melgar, 2016: 908). El otro posible estilo podría tener relación con los mayas de la Costa del Golfo, específicamente de Tabasco y una parte de Campeche quienes, al parecer, también empleaban lajas o metates de arenisca (roca común en la región) para efectuar desgastes, según se ha identificado en materiales de sitios como Moral Reforma, Comalcalco, Calakmul y Jaina (Emiliano Melgar, comunicación personal, INAH, 2016: 2).

Por último, el análisis tecnológico realizado por Cuevas y Melgar (2016) a la parafernalia encontrada en la tumba de la Reyna Roja de Palenque reveló el uso de desgastadores de arenisca y pulidores de piel, lo cual difiere con los metates o lajas de caliza y los bruñidores de jadeíta empleados por los lapidarios palencanos. Con base en esos resultados, los dos autores plantean la posibilidad de que ésta monarca de Palenque provenga de algún sitio de la Costa del Golfo y, como una forma de reforzar su identidad, ostentó piezas elaboradas en su región de origen.

5.7.3 El estilo imperial tenochca

Como se mencionó páginas arriba, los únicos objetos de jadeíta que se caracterizaron por presentar una manufactura distinta al resto de los objetos de jadeíta, fueron el pendiente Tláloc de la ofrenda 41 y pectoral *anáhuatl* de la ofrenda 17. Desde la perspectiva visual, el pendiente presenta rasgos distintivamente mexicas que podemos apreciar en un gran número de representaciones de Tláloc para este periodo (Figura 115). A nivel tecnológico, ambas piezas presentaron desgastes elaborados con laja de basalto, incisiones con lasca de obsidiana y perforación con buril de pedernal; cabe recalcar que aún no se ha podido determinar la herramienta responsable del pulido. De forma general, las características anteriores concuerdan tecnológicamente con objetos lapidarios y conquiológicos considerados propiamente tenochcas (Velázquez y Melgar, 2014: 302-306; Melgar, 2014: 298; Melgar y Solis, 2015: 122-125); por ejemplo, con objetos obsidiana y mármol del Templo Mayor y los edificios aledaños (Solís, 2015: 184), cuyos patrones tecnológicos homogéneos reflejan una clara estandarización, independientemente de sus rasgos estilísticos.

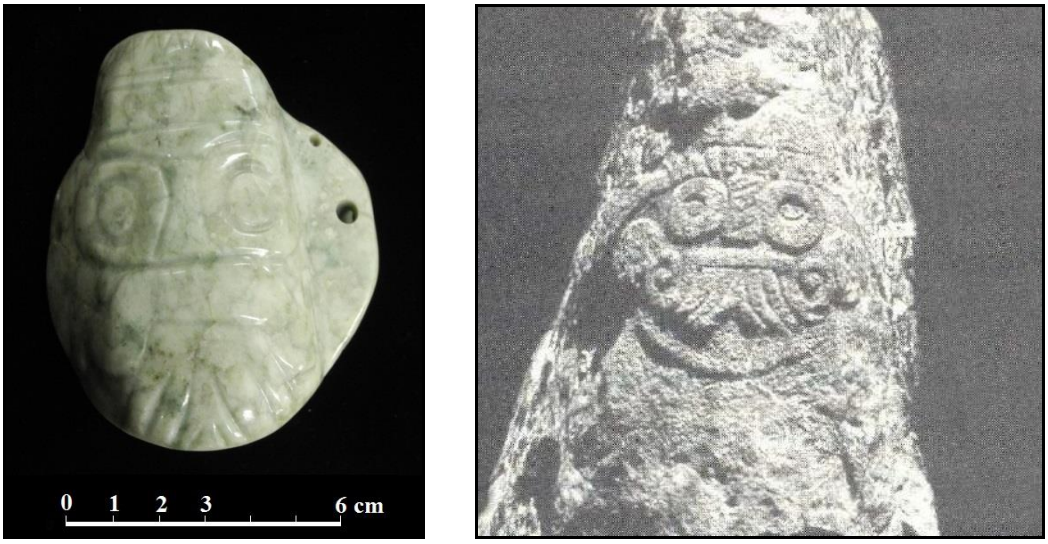


Figura 115. Pendiente con rostro de Tláloc de la ofrenda 41 (izquiera), petrograbado con rostro de Tláloc en el cerro Mazatépetl (derecha) (Tomado de Rivas y Vargas, 2012: 164).

Cabe señalar, no obstante, que de todos los objetos elaborados en Tenochtitlan, los de obsidiana presentan la sutil diferencia de tener cortes e incisiones hechos con lascas de pedernal, lo cual es explicado como el resultado de creencias religiosas expresadas en la dualidad de lo

opuesto y complementario que, consecuentemente, no permitían que se trabajara la obsidiana con herramientas del mismo material (Velázquez y Melgar, 2014: 303).

En la tabla 43, se muestra la asignación de los estilos tecnológicos en cada una de los objetos que conformaron la muestra a analizar y su más probable pertenecía cultural o regional.

Tabla 43. Objetos que conforman la muestra del presente estudio con su respectivo número de inventario

Objeto		Etapa constructiva	Ofrenda	Estilo tecnológico (nomenclatura de este estudio)	Estilo tecnológico (pertenencia cultural/regional)
Función	Grupo				
Cuenta	Rueda	II	37	I/II	Tierras Bajas Mayas
		IVa	48	I/II	Tierras Bajas Mayas
			Cámara III	I/II	Tierras Bajas Mayas
		IVb	2	I/II	Tierras Bajas Mayas
			60	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
			88	I/II	Tierras Bajas Mayas
			Cámara II	I/II	Tierras Bajas Mayas
		V	77	I/II	Tierras Bajas Mayas
		VI	70	I/II	Tierras Bajas Mayas
			101	I/II	Tierras Bajas Mayas
			104	I/II	Tierras Bajas Mayas
		VII	64	I/II	Tierras Bajas Mayas
			99	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Cilindro	IVb	3	I/II	Tierras Bajas Mayas
			5	I/II	Tierras Bajas Mayas
			60	I/II	Tierras Bajas Mayas
			82	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Tubular	II	33	I/II	Tierras Bajas Mayas
		IVa	48	I/II	Tierras Bajas Mayas
		IVb	98	I/II	Tierras Bajas Mayas
		VI	103	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Tubular (helicoidal)	II	33	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
		VI	103	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
	Tabular	II	33	I/II	Tierras Bajas Mayas
		IVb	58	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Discoidal	II	37	I/II	Tierras Bajas Mayas
		IVb	60	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Esfera	IVb	5	I/II	Tierras Bajas Mayas
		VII	64	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Oval	IVa	48	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Silueta compuesta	IVb	98	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Prisma	IVb	98	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Irregular	IVb	98	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Fitomorfo	IVb	Cámara II	II	Tierras Bajas (¿Peninsula?) (¿Petén?)
Pendiente	Gota	IVb	60	I/II	Tierras Bajas Mayas
	Zoomorfo, Felino	IVb	11	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
			17	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
	Zoomorfo, Ave	IVb	91	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
	Antropomorfo	II	39	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
			45	II	Tierras Bajas (¿Peninsula?) (¿Petén?)
		IVa	48	I/II	Tierras Bajas Mayas
		IVb	82	II	Tierras Bajas (¿Peninsula?) (¿Petén?)
			91	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
			Cámara II	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	IV	Tenochca
Orejera	Circular	IVb	17	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
Tapa de orejera		II	33	I	Tierras Bajas (¿Petén?)
Placa esgrafiada		II	38	I	Tierras Bajas (¿Peninsula?) (¿Petén?)
Remate de cetro	Garra de felino	IVa	Cámara III	II	Tierras Bajas (¿Peninsula?) (¿Petén?)
Pectoral	Circular (*anáhuatl*)	IVb	17	III	Tierras bajas del norte (pieza original) Costa de Campeche (pieza original) Tenochca (reciclado)
Pieza reciclada	Desecho (lasca)	IVb	91	I	Tierras Bajas (¿Petén?)

CAPÍTULO VI

LAS RUTAS DEL JADE.
TRIBUTO Y CIRCULACIÓN DE LA JADEÍTA VERDE IMPERIAL

Es difícil calcular el flujo real que tuvieron las piedras verdes durante el Posclásico tardío debido a que la información presentada en los documentos de tributos representa sólo una fracción de lo que realmente circulaba, en especial porque una parte del tributo "quedaba en el camino, en poder de principales y señores" (Rojas 1989: 91).

El panorama anterior es todavía más complejo si tomamos en cuenta que las "piedras verdes" o los pictogramas de *chalchihuitl* hacían referencia a un amplio universo de minerales, entre los cuales estaba la jadeíta, pero que no son concretamente especificados en las fuentes históricas. Asimismo, nos enfrentamos a la dificultad de determinar la categoría taxonómica a la que pertenecía la jadeíta verde imperial durante la época prehispánica; sin mencionar las descripciones difusas que hacen los cronistas acerca de las piedras verdes, por lo que resulta espinoso establecer a qué tipo de mineral se están refiriendo.

A pesar de estas limitantes, la *Matrícula de Tributos* y el *Códice Mendoza* representan un punto de partida importante si lo que se busca es conocer las regiones que tenían acceso a diversas piedras verdes. Aunque dicha información hace referencia a pueblos sojuzgados a la capital mexica, nos refleja indirectamente las relaciones de intercambio mucho más antiguas; recordemos que los mexicas imponían tributos no sólo por los bienes que podía producir una provincia sujeta, sino también por los productos que la misma podía obtener por medio de sus relaciones preexistentes con otras regiones (Berdan, 1996: 129).

Lo anterior es revelador porque además de su amplia distribución en Mesoamérica sabemos que la jadeíta en bruto sólo podía provenir de un lugar: los yacimientos del valle del río Motagua. Sin embargo, no existen elementos que confirmen la existencia de actividades extractivas en dicha región para el periodo Posclásico, y las evidencias arqueológicas del Templo Mayor parecen indicar que los bienes llegaban previamente manufacturados y de épocas anteriores, como lo revelan algunos objetos con rasgos estilísticos mayas (como el pendiente con rostro maya de perfil de la ofrenda 39). Sin

embargo, otros objetos de jadeíta no pueden ser asignados a una determinada época o cultura a simple vista.

6.1 La obtención del jade a través del tributo

La información que existe acerca de los tributos, aunque fragmentada, es rica y permite determinar la naturaleza de los pueblos subordinados, sus regiones geográficas, las cargas entregadas así como los contextos histórico-políticos bajo las cuales se dieron las conquistas de aquellos sujetos. Toda esa información brinda elementos para establecer posibles rutas a través de las cuales circulaba la jadeíta. Los objetos elaborados con este mineral, al igual que otros *chalchihuitl* o variedades de piedra verde, eran vistos como bienes exóticos, ajenos a la cuenca de México, cuya obtención requería recursos considerables que dependían del factor distancia respecto a los yacimientos o los lugares donde se elaboraban dichos productos.

No obstante, a través de la conquista Tenochtitlan pudo consolidar un suministro confiable a intervalos regulares (Berdan, 1996: 115) de recursos específicos, en especial de tipo suntuario así como servicios al estamento gobernante (Hodge, 1984: 30; Berdan *et al*., 1996: 111). Asimismo, la conquista de territorios permitió establecer áreas seguras para los intercambios a larga distancia, pues existían regiones enemigas colindantes que dificultaban el flujo de bienes (Berdan, 1996: 115-119).

Respecto a la distribución espacial y extensión de las provincias tributarias, por mucho tiempo se consideró la propuesta de Barlow (1949) quien, basándose en la información contenida en la *Mátricula de Tributos* y el *Códice Mendoza*, incluyó pueblos conquistados pero que no aparecen en dichos documentos, por lo que esta primera propuesta asignó mayor territorio a dichas provincias del que realmente tenían (Berdan *et al*., 1996: 110; Figura 116). Esto se debe en parte a la metodología empleada por dichos estudios (cf. Mohar, 1990; Barlow, 1949, 1992) pues sólo se encaminaban a localizar los pueblos señalados en los documentos, describir el tipo de tributos y las cantidades entregadas (Carrasco, 1996: 110).

Más recientemente, Berdan *et al*. (1996: 111-112) lograron caracterizar las provincias sojuzgadas en relación con el tipo de tributo que ofrecían. Por un lado, estaban las provincias tributarias, las cuales entregaban un tributo de forma agendada y regular

(Figura 117) y las provincias estratégicas, que reconocían el poder del imperio pero mantenían una relativa independencia, por lo que sus aportes consistían principalmente en servicio militar y regalos (*ibid*; Smith, 1996: 137).

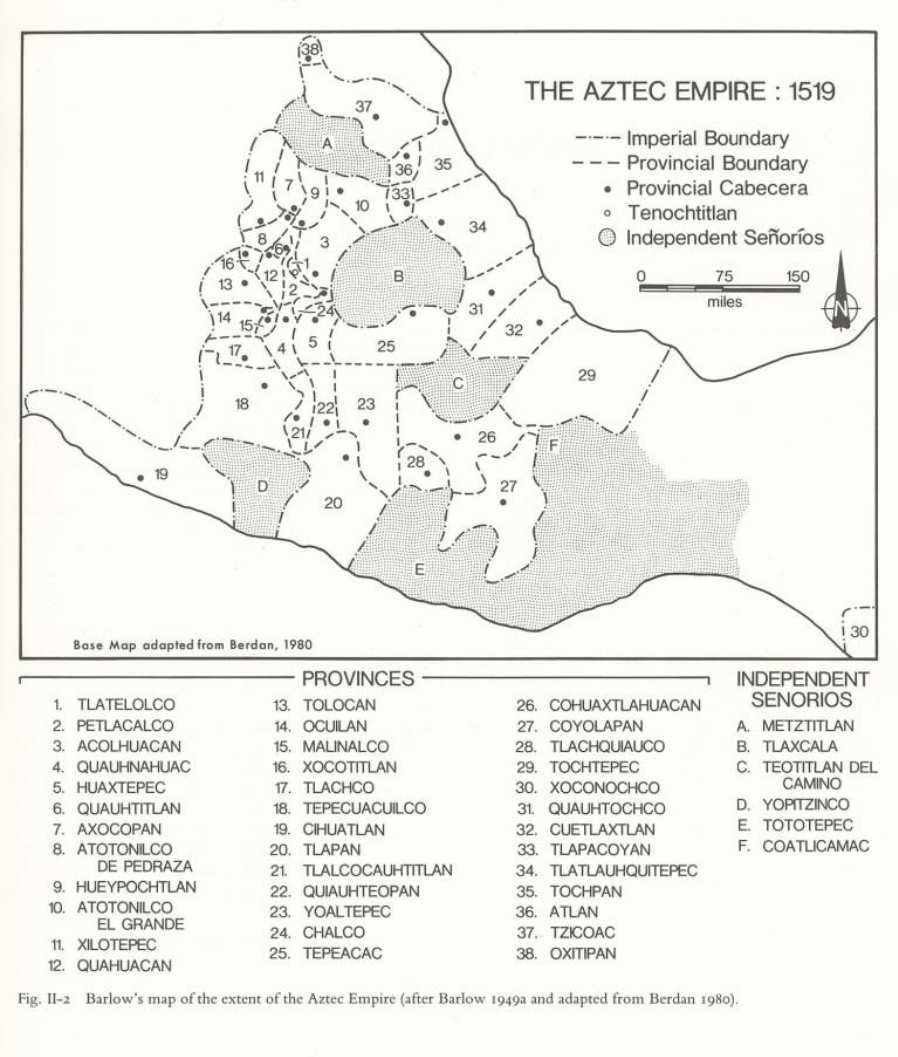


Fig. II-2 Barlow's map of the extent of the Aztec Empire (after Barlow 1949a and adapted from Berdan 1980).

Figura 116. Propuesta original de Barlow acerca de la extensión de las diferentes provincias tributarias integradas al imperio tenochca (Tomado de Berdan *et al*., 1996: 140).

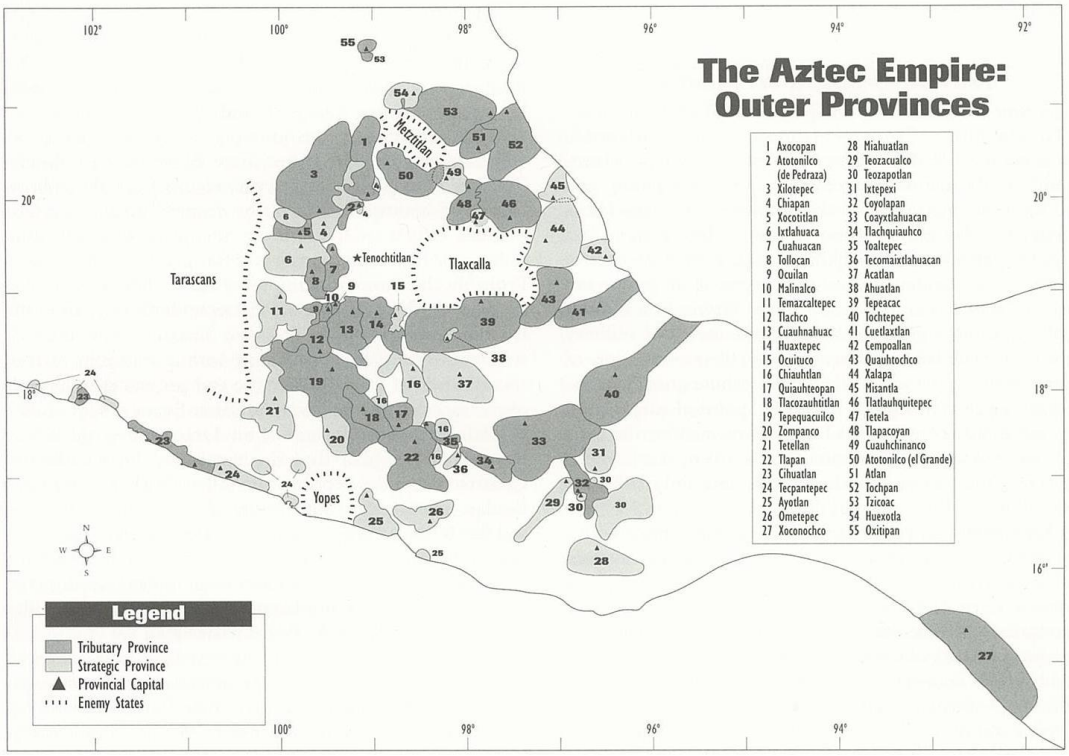


Figura 117. Distribución, extensión y tipos de provincias identificadas por Berdan *et al*., 1996: 112.

Al conquistar una región, la *excan tlatoloyan* (Triple Alianza), repartía el territorio entre sus tres miembros aunque, al parecer, los frutos del tributos eran llevados a Tenochtitlan y de ahí se repartían a los otros dos aliados (Carrasco, 1996: 43-44). Cabe decir, que lo anterior no queda del todo claro ya que, por ejemplo, Ixtlilxóchitl (Tomo II, cap. LVI, 1977: 150-151) menciona algunos de los tributos que recibía el *tlatoani* Nezahualcóyotl de Texcoco y, al parecer, no había intermediación por parte de la capital mexica, con lo cual debían existir otras redes de tributación propias para cada uno de los miembros de la *excan tlatolloyan* aún cuando Tenochtitlan era la cabecera más importante (Berdan y Durand-Forest, 1980: 12).

De manera general, se asume que existía una jerarquía dentro del sistema de tributos en el que cada pueblo sujeto debía entregar su tributos a sus respectivos jefes locales y ellos, a su vez, al gobernante de la población principal, es decir, la que daba el nombre a la provincia (Berdan, 1976: 187; Berdan, 1996: 122). Asimismo, dependiendo del tipo de producto, los pagos se realizaban cada 80 días con excepción o cada seis meses, incluso cada 20 días, como sugieren Berdan y Durand-Forest (1980: 19 y 40) quienes

afirman que la provincia de Xoconochco debía tributar un collar de *chalchihuitl* cada 20 días.

Bajo el gobierno de Moctezuma Xocoyotzin el imperio alcanzó su mayor extensión y el mayor número de provincias tributarias (Matos, 2009: 55), que se contabilizan entre 35 y 38, según la *Matrícula de Tributos y el* Códice Mendocino, respectivamente. Entre todas esas regiones sólo 6 tributaban piedras verdes de forma regular, estas eran: Tepecoacuilco, Cuetlaxtlan, Coixtlahuacan, Tochtepec, Tochpan, y Xoconoxco. Es importante insistir en que aquellas piedras son mencionadas como *chalchihuites*, lo cual significa se hace referencia a jadeítas y jades culturales de forma indistinta. No obstante, el padre Durán (Tomo I, cap. XXV, 1967: 208-209) nos proporciona una valiosa pista ya que, cuando menciona algunas de las provincias que fueron conquistadas por los mexicas, entre las que destacan Cuetlaxtlan, Coaixtlahuacan, Xoconochco y Tochpan (no nombra a Tepecoacuilco ni Tochtepec) menciona que, entre las riquezas que entregaban a Tenochtitlan, estaban las "piedras verdes hyjada", es decir, jadeíta verde.

En los siguientes apartados se abordan las provincias anteriormente señaladas, procediendo a su localización geográfica, su constitución territorial, los tributos en *chalchihuitl* y los antecedentes históricos que integraron al imperio cada una de las mismas.

6.1.1 La provincia tributaria de Tepequacuilco

La provincia de Tepecoacuilco comprendía parte de las áridas regiones de Tierra Caliente, Norte y Centro del estado de Guerrero (Smith y Berdan, 1996: 274) (Figura 118). En la *Matrícula de Tributos* (foja 9r) están representados doce pueblos mientras que en el Códice *Mendocino* (foja 37r) aparecen catorce, esto ha llevado a asumir que en el primer documento dos pueblos fueron borrados, aunque se desconocen los motivos (Barlow, 1992: 21) (Tabla 44 y Figura 119).

La provincia colindaba al norte con las provincias de Tlachco y Cuauhnahuac, al oriente con la de Tlalcoçauhtitlan, al sur con el imbatible señorío de Yopitzinco y al oeste con pueblos purépechas de Michoacan.

Por otro lado, Barlow agrega que existían otros pueblos de menor importancia tributaria que hacían frontera con el área purépecha como: Otatlan, Tenepantla

(Tlanipatlán), Tetela (Tetela del Río), Tlacotepec, Toltepec y el área yope con el fuerte de Tzompanco (Zumpango del Río) y Chilapa (Barlow, 1992: 27).

En este extenso territorio existía un crisol linguistico constituido por variantes de náhuatl y cohuixca al norte; chontal al oeste, matlame y tuxteco en el noroeste, hacia Tierra Caliente (Barlow, 1992: 25; Smith y Berdan, 1996: 274) y tlapaneco al sur.

Matrícula de Tributos	***Códice Mendoza***	**Pueblo Actual**
Tepequacuilco	Tepequacuilco	Tepecoacuilco
(sin glosa)	Chilapan	Chilapa de Álvarez
(sin glosa)	Ohuapa	San Agustín Oapan
(sin glosa)	Huitzoco	Huitzuco
(sin glosa)	Tlachmalacac	Tlaxmalac
(sin glosa)	Yoallan	Iguala
(sin glosa)	Cocolan	Cocula
(sin glosa)	Atenanco	Atenango de Río
No aparece	Chilacachapa	Chilacachapa
No aparece	Teloloapan	Teloloapan
(sin glosa)	Oztoma	Oztuma
(sin glosa)	Ychcateopa	Ixcateopan
(sin glosa)	Alahuiztla	Alahuistlan
(sin glosa)	Cueçalan	Cuetzala

Tabla 44. Principales pueblos que constituyen la provincia de Tepecoacuilco según el *Códice Mendocino* y sus nombres actuales (Nuttall, 1901: 234).

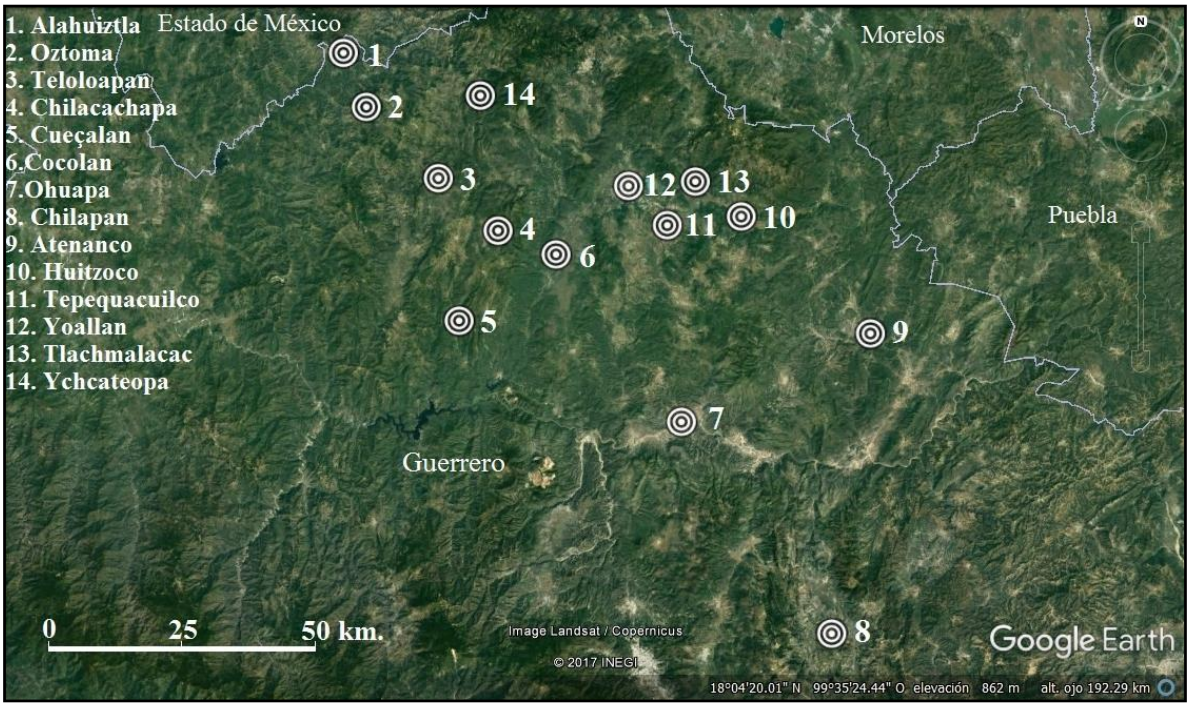


Figura 118. Distribución geográfica de los pueblos de la provincia de Tepecoacuilco mencionados en el *Códice Mendocino* (en los recuadros) y Barlow (1992) (Modificado de Barlow, 1992: mapa).

La provincia de Tepecoacuilco fue integrada al imperio de forma gradual. Las primeras incursiones tuvieron lugar en 1442 d. C. con la conquista de Oztuma por Nezahualcóyotl (Ixtlilxóchitl, 1975, I: 384) que incluyeron también a los pueblos de Ohuapan, Ixcateopan y Chilapan. Todas estas campañas se realizaron con la ayuda de los otros miembros de la Triple Alianza (*ibid*: Cap. XL: 109 y 446-447). Bajo el gobierno de Ahuizotl (1486-1502) fue conquistada la parte septentrional del actual estado de Guerrero; Durán (caps. XLIV-XLV, 1967: 360-367) señala que Teloloapan y Alahuiztlan fueron, al parecer, diezmados y repoblados por mexicas y grupos otomíes. Por su parte, los *Anales de Tlatelolco* (2004: 43-45) y Sahagún (Libro VIII, cap. I, 1975: 449) dicen que este *tlatoani* se extendió más allá de la provincia de Tepecoacuilco al conquistar Tlappan y Huipillan, en la Montaña de Guerrero.

Esta provincia era una de las que más piedras verdes tributaba. En la glosa de la *Matrícula de Tributos* se lee que eran "Cinco sartas de piedras finas, "*macuiltozcatl chalchihuitl*/piedras finas verdes para collar", mientras que en el *Códice mendocino* dice: "cinco sartas de piedras ricas que llaman chalchihuitl". En las pinturas de ambos documentos están representados cinco sartales constituidos por cuentas esféricas y cilíndricas de color verde dispuestas de forma alternada. Estas representaciones son formalmente semejantes con algunas de cuentas recuperadas en las ofrendas del Templo Mayor (véase Anexo 1). Cabe señalar que en la pintura del *Códice Mendocino* las pinturas son más realistas, ya que incluso están representadas con luces y sombras que, por un lado, simulan un lustre y por el otro, proporcionan un relieve que refleja la irregularidad de la superficie presente en algunas piezas a causa de su dureza (Figura 120).

Respecto a la periodicidad de los pagos, la *Matrícula de Tributos* no revela cada cuando se efectuaban las entregas (Mohar, 1990: 101-103) pero el *Códice Mendocino* afirma que tenía lugar una vez al año. Barlow señala que estas se daban de forma anual en el pueblo de Cuetzala (Barlow, 1992: 29).

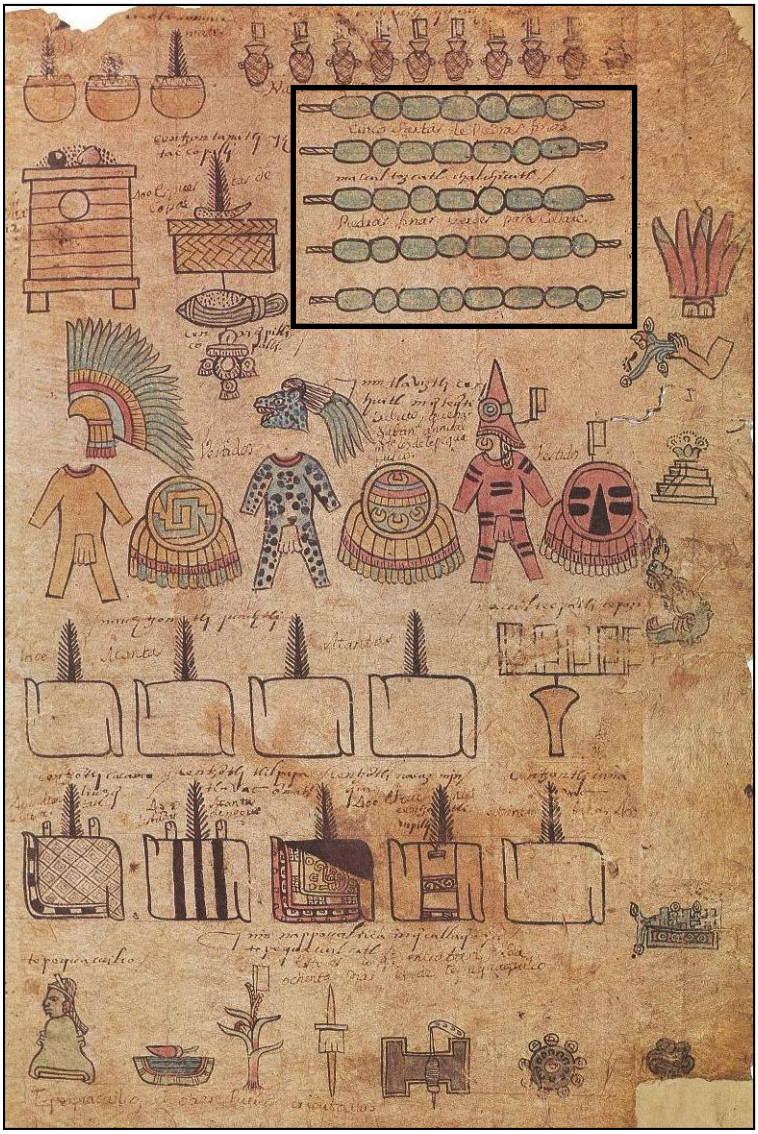


Figura 119. La provincia de Tepequacuilco en la *Matrícula de Tributos* (1997: foja 9r), sus doce pueblos y el respectivo tributo de de cinco sartales de *macuiltozcatl chalchihuitl* (recuadro).

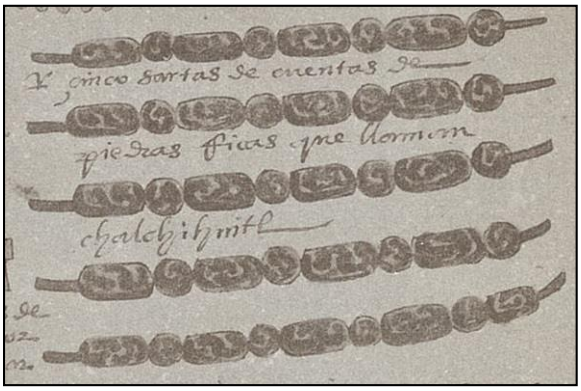


Figura 120. Detalle del *Códice Mendocino* (1979: foja 37r) que muestra los cinco sartales de piedras verdes tributadas por la provincia de Tepecoacuilco.

6.1.2 La provincia tributaria de Cuetlaxtlan

La provincia de Cuetlaxtlan abarcaba parte del centro y sur de Veracruz, así como una porción del noreste de Puebla. Según la *Matrícula de Tributos* (foja 14r) y el *Códice Mendoza* (Foja 49r), estaba constituido por seis pueblos, de los cuales dos sobreviven en la actualidad (Tabla 45 y figura 121). Los pueblos aún no identificados probablemente desaparecieron a principios de la Colonia por sucesos ligados a enfermedades (Smith y Berdan, 1996: 286) o la relocalización de su población.

Cuetlaxtlan colindaba al norte con la provincia de Cuauhtochco, al sur con Tochtepec y el señorío de Teotitlan, que era aliado de Tenochtitlan; al poniente estaba la provincia de Tepeacac y el señorío independiente de Tlaxcala.

Matrícula de Tributos	***Códice Mendoza***	**Pueblo Actual**
Cuetlaxtecatl	Cuetlaxtlan	Cotaxtla, Ver.
(sin glosa)	Mictlanquauhtla	Medellín
(sin glosa)	Tlapanicitlan	¿?
(sin glosa)	Oxichan	¿?
(sin glosa)	Acoxpan	¿?
(sin glosa)	Teoçiocan	¿Zongongolica? (Barlow, 1992: 134)

Tabla 45. Principales pueblos que constituyen la provincia de Cuetlaxtlan según el *Códice Mendocino* y sus nombres actuales.

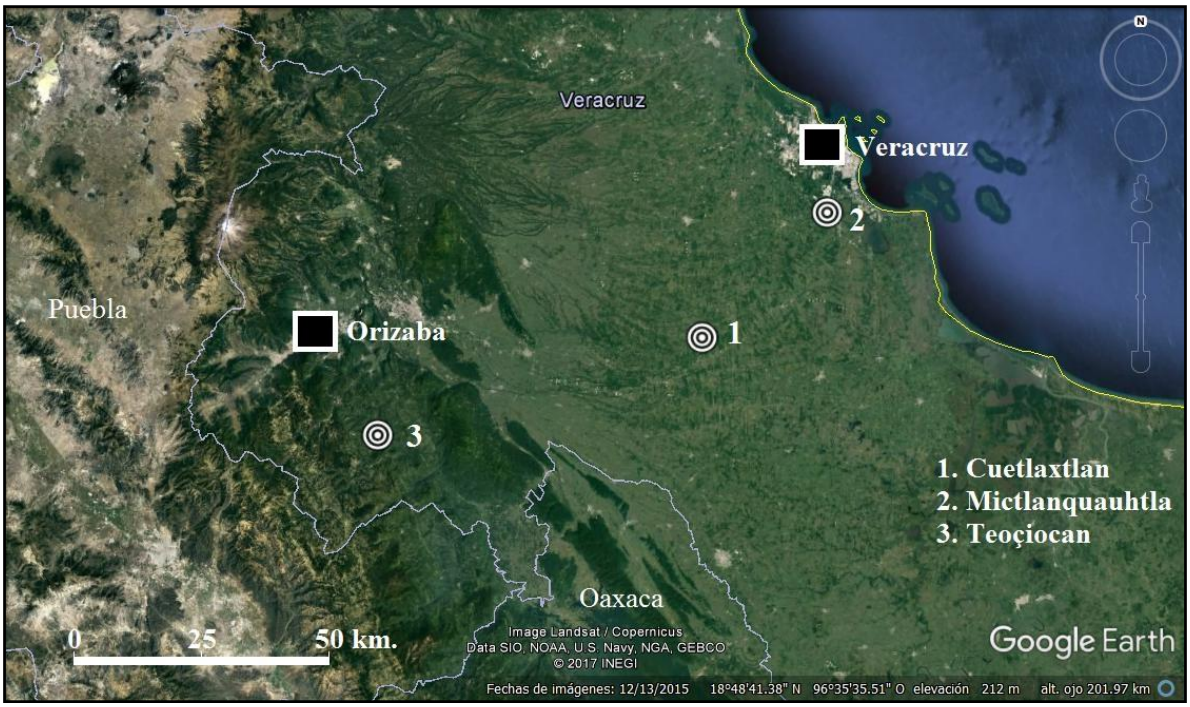


Figura 121. Distribución geográfica de los pueblos de la provincia de Cuetlaxtlan mencionados en el *Códice Mendocino*, la *matrícula de Tributos* y Barlow (1992) (Modificado de Barlow, 1992: mapa).

Fue durante el reinado de Moctezuma Ilhuicamina que esta región se integró al imperio después una guerra provocada a raíz de una treta tlaxcalteca que derivó en el asesinato de los embajadores tenochcas a manos de gente de Auilizapan (Orizaba) y por orden del señor de Cempoala (Durán, Cap. XXI, 1967: 180-187). Las incursiones mexicas en esta región iniciaron con Moctezuma I y Nezahualcóyotl (Ixtlilxóchitl, 1975: 446), pero su integración al imperio tuvo lugar hasta tiempos de Axayácatl, en 1470 d. C. (Chimalpáhin, 1997: 175). Por su parte, Torquemada describe que fueron los mexicas quienes iniciaron la provocación, lo que provocó que tlaxcaltecas, huexotzincas y cholultecas fueran a defender a Cuetlaxtlan; asimismo, la victoria la atribuye a Moquihuix de Tlatelolco y no a los tenochcas (Torquemada, Lib. II, cap. XLIX, 1975: 224).

A esta provincia tributaria pueden sumarse los pueblos de Malacatec (Alpatláhuac) y Coatepec (Ver.) que fueron conquistados bajo el gobierno de Axayácatl (Torquemada Cap. LIX, Libro II, 1975: 250), como Molanco (Ver.) por Ahuizotl (*Anales de Tlatelolco*, 2004: 43-45), Chichiquila (en Puebla), Teoixhuacan (Texhuacán, Ver.), Quimixtla (Quimixtlan, Pue.), Tzauctla, Macuilxochitla, Tlatictla (¿Tlaltetela?), Oceloapan (en Veracruz), Totonaca (Totonacapan) y Cuetlaxtlan (Durán, cap. XXI, 1967: 185), los cuales

formaban parte de una ruta que permitía acceder a la llanura costera por el norte de Citlaltépetl (García Márquez, 2005: 23).

Cuando la región se rindió al imperio una parte de los tributos consistía en peces y mariscos así como "piedras ricas verdes y cornerinas y ámbares y piedras de sangre (…) oro y joyas ricas, muchas pluma muy ricas, mantas, cueros de leones y tigres" (Durán, cap. XXI, 1967: 186). Sin embargo, cuando los mexicas instalaron el gobernador *Pinotl* en Cuetlaxtlan, cuya función paralela era la de recolectar tributos, nuevos bienes fueron agregados a las demandas del imperio como oro en polvo, piedras ricas, cacao, caracoles grandes, veneras e ycoteas (Durán, cap. XXI, 1967: 187). Algunos de estos productos no eran manufacturados en Cuetlaxtlan, por lo que tuvieron que haber sido obtenidos a través del intercambio con otras regiones; sin duda se aprovecharon las antiguas redes de intercambio con las que se beneficiaba la región es su época independiente.

Respecto a los tributos más valiosos entregados por esta provincia, tanto la *Matricula de Tributos* (1997) como el *Códice Mendocino* (1979) señalan grandes cantidades de textiles entre los que destacan mantas, ropa y, en menor medida, adornos militares, plumas, bezotes de ámbar y cacao. Asimismo, en ambos documentos se señala una carga que consistía en una sarta de piedras preciosas, como lo confirma la glosa en náhuatl de la *Matrícula de Tributos*: "*Centozcatl tlazochalchihuitl*" (Figura 122) o "una sarta de chalchihuitl piedras ricas" en el *Códice Mendocino* (Figura 123). El diseño de los sartales es el mismo que en la lámina de la provincia de Tepecoacuilco.

En la *Matrícula de Tributos* no están claros los tiempos de entrega (Mohar, 1990: 184-185); sin embargo, el *Códice Mendoza* señala que se realizaba la entrega de las mantas dos veces al año, mientras que los demás productos tenía lugar una vez al año. Al parecer, el gobernador impuesto por Tenochtitlan recolectaba cada 80 días, aunque no se sabe si era aplicado en la totalidad de los bienes (Durán, cap. XXI, 1967: 186-187).

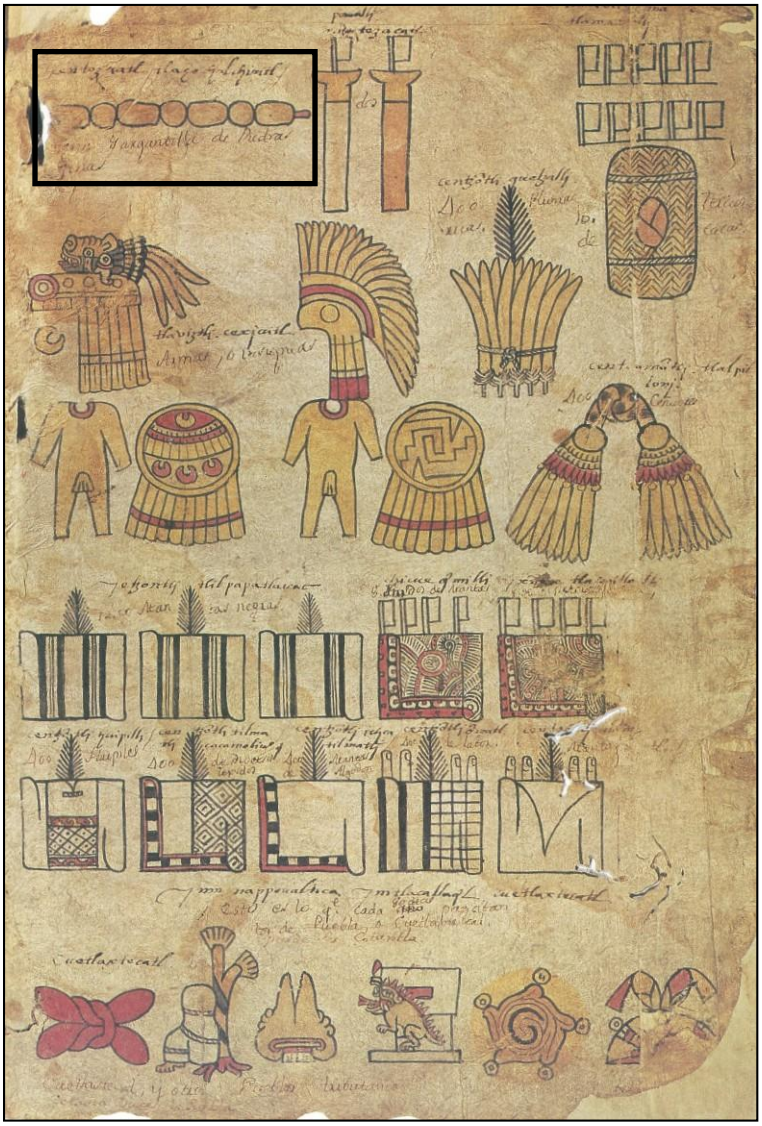


Figura 122. La provincia de Cuetlaxtlan en la *Matrícula de Tributos* (1997: foja 14r), sus seis pueblos y el respectivo tributo de un sartal de *macuiltozcatl chalchihuitl* (recuadro).

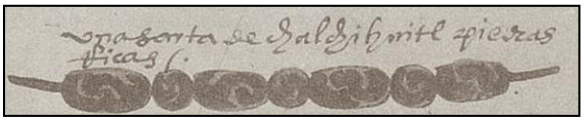


Figura 123. Detalle del *Códice Mendoza* (1979: foja 49r) que muestra el sartal de piedras verdes tributadas por la provincia de Cuetlaxtlan.

6.1.3 La provincia tributaria de Coaixtlahuacan

Esta provincia abarcaba la porción norte del estado de Oaxaca (Barlow, 1992: 163; Smith y Berdan, 1996: 281) y el sur de Puebla. Es referida en las fojas 12r de la *Matrícula de*

Tributos y el folio 43r del *Códice Mendocino*; ambos documentos coinciden en que estaba constituida por once pueblos (Tabla 46; Figura 124).

La provincia delimitada al norte con el señorío de Teotitlan del Camino, al noreste con Tochtepec, al este con el señorío de Coatlicamac; al sur, con pueblos mixtecos independientes y Tlachquiauhco; al oeste con la provincia de Yoaltepec.

Matrícula de Tributos	***Códice Mendoza***	***Pueblo Actual***
Couaxtlahuacan	Coayxtlahuaca	Coixtlahuaca
(sin glosa)	Texopan	Tejúpan
Tamazolapa	Tamaçolapan	Tamazola
(sin glosa)	Yancuitlan	Yanhuitlan
Tepozcololan	Tepuzculula	Teposcolula
(sin glosa)	Nochiztlan	Nochixtlán
(sin glosa)	Xaltepec	Xaltepec
(sin glosa)	Mictlan	Mitlatongo
(sin glosa)	Coaxomulco	Cuasimulco (San Juan Quiotepec)
(sin glosa)	Cuicatlan	Cuicatlán

Tabla 46. Principales pueblos que constituyen la provincia de Coaixtlahuacan según el *Códice Mendocino* y la *Matrícula de Tributos* y sus nombres actuales.

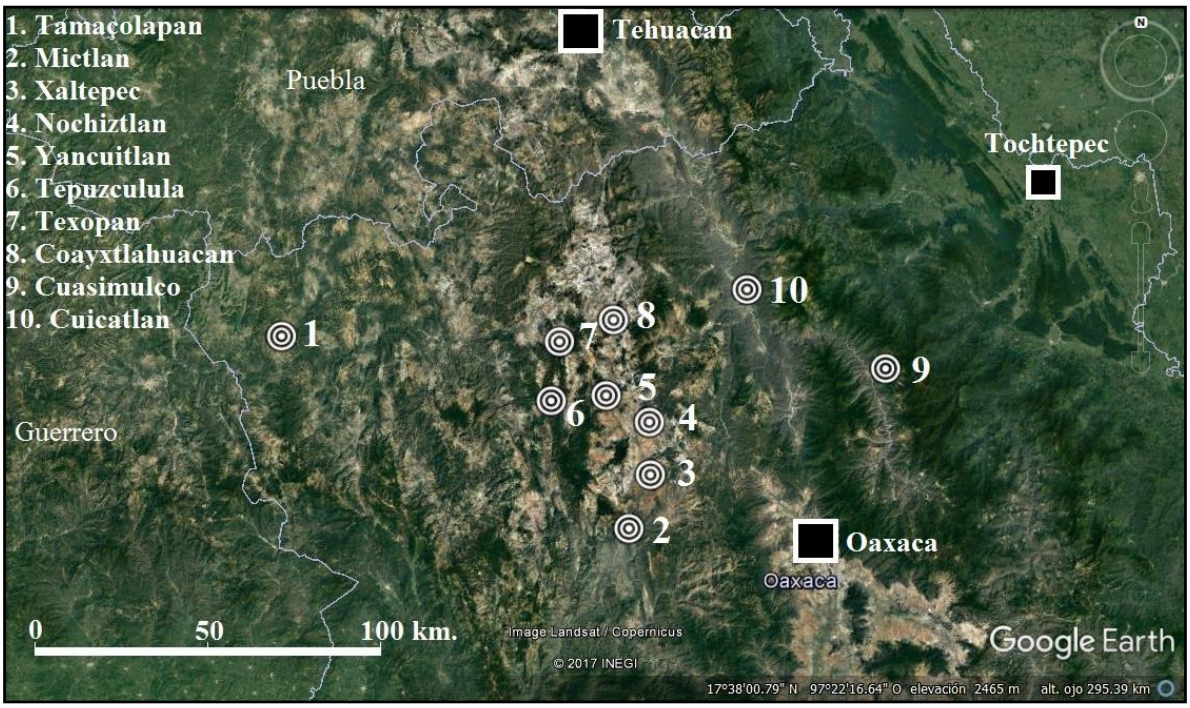


Figura 124. Distribución geográfica de los pueblos de la provincia de Coaixtlahuacan mencionados en el *Códice Mendocino*, la *Matrícula de Tributo*s y Barlow (1992) (Modificado de Barlow, 1992: mapa).

Torquemada señala la existencia de otros pueblos: Tochetepec, Tepzol, Tzapotla, Totolan, Tlatactetelco, Chinantla y Quauhnochco (Torquemada, Lib. II, cap. XLVIII: 223). Barlow (1992: 163-165) añade otros: de Atlatlaucca (Atatlahuca, Oaxaca), Chila, Icxitlan (San Miguel Ixitlan, Pue.), Malinaltepec (Malinaltepec), Papaloticpac (¿?), Petlalzinco (Petlalcingo, Pue.), Tepeucila (San Juan Tepeuxila, Oax.) y la guarnición de Çoçolan (San Jerónimo Sosola, Oax.).

Las primeras incursiones mexicas en la mixteca tuvieron lugar bajo el gobierno de Moctezuma Ilhuicamina cuando Atonal, señor de Coaixtlahuaca, prohibió a los mercaderes de la cuenca de México el acceso a dicha región, lo que derivó en el asesinato de algunos *pochteca* (Duran, cap. XXII, 1967: 188-189; Torquemada, Lib. II, cap. XLVIII: 221). Coaixtlahuacan era una de las poblaciones más importantes de aquella región y se caracterizaba por tener un mercado "muy rico" dónde acudían mercaderes provenientes de varias regiones de Mesoamérica (Durán, cap. XXII, 1967: 189). Ello hacía de esta provincia una región poderosa que fue capaz de detener un primer embate mexica hasta que fue derrotada en una segunda incursión de la Triple Alianza (Torquemada, Lib. II, cap. XLVIII: 222-223).

Las incursiones de Moctezuma I, alcanzaron la actual ciudad de Oaxaca, la cual fue azolada y repoblada por gente de la cuenca de México como escarmiento para los pueblos vecinos, como Cuilapa. Destaca, no obstante, que dejaron independientes a algunos pueblos mixtecos y zapotecos (Durán, cap. XXVIII, 1967: 235-236 y 243-244). Este primer sojuzgamiento tuvo lugar en el año de 1458 d. C. (Chimalpáhin, 1997: 163).

La conquista definitiva de la región tuvo lugar bajo en tiempos de Ahuízotl (Sahagún, Libro VIII, cap. I, 1975: 449), lo que permitió integrar nuevas poblaciones como Xaltépec, Yzoatlan (Tezoatlan, Oax.), Xochtlan y Amaxtlan (Oax.). Los *Anales de Tlatelolco* (2004: 43-45) enumeran otros pueblos: Oaxaca y Chiapas. Tzapotlan, Xaltpepec, Tototepec, Xoxhtlan, Amaxtlan, Yauhtepec, Cozcacauhtenango, Xolochiuhcan, Cozohuipilecan, Coyócac, Cuauhxayacatitlan, Coyolapan, Tlacotepec.

No obstante, Torquemada menciona que Moctezuma Xocoyotzin se vio obligado a aplastar una rebelión en Tehuantepec, Coaixtlahuacan y Tzozolan (Torquemada, Lib. II, cap. LXXV, 1975: 285-287). Años más tarde, el mismo *tlatoani* efectuó una última

expedición a raíz de una rebelión en Icpatépec y Xaltépec, en la mixteca (Durán, cap. LV, 1967: 438).

Los pueblos que integraban esta provincia eran, principalmente, hablantes de mixteco, así como chocho-popoloca al centro de la región, el chinanteco al norte y este de Atlatlaucca, cuicateco hacia el este desde Cuicatlan.

No se alcanza al leer la glosa náhuatl de la *Matrícula de Tributos* (Figura 125) pero según el *Códice Mendocino*, las cargas en piedra verde consistían en "dos sartas de cuentas de chalchihuitl piedras ricas" (Figura 126).

Figura 125. La provincia de Coaixtlahuacan en la *Matrícula de Tributos* (1997: foja 12r), sus seis pueblos y el respectivo tributo de dos sartales de *chalchihuitl* (recuadro).

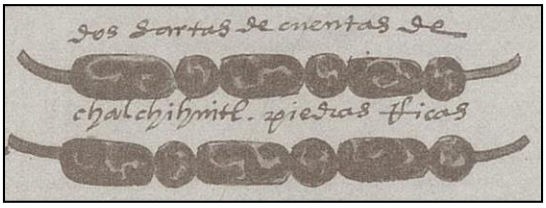


Figura 126. Figura 8. Detalle del *Códice Mendoza* (1979: foja 43r) que muestra los dos sartales de *chalchihuitl* que debían ser entregados como tributo.

6.1.4 La provincia tributaria de Tochtepec

Esta provincia tributaria comprendía parte del noroeste de Oaxaca, el sur de Veracruz y el oeste de Tabasco (Barlow, 1992: 135) y se extendía por las llanuras situadas entre el Golfo de México y la Sierra Oriental (en la Sierra Madre del Sur) que asciende al Altiplano central (Smith y Berdan, 1996: 285). Aunque en la *Matrícula de Tributos* la foja de esta provincia se perdió (Barlow, 1992: 135), si aparece en el folio 46r del *Códice Mendocino*. En dicho documento se señalan que eran veintidós pueblos los que constituían esa jurisdicción (Tabla 47; Figuras 127 y 128).

La provincia estaba delimitada a noroeste con la fortaleza de Cuetlaxtlan, al suroeste, con señoríos mazatecos independientes, al sur con Coyxtlahuacan y Coyolapan, mientras que al sureste con pueblos hostiles al imperio y algunas guarniciones sobre la ruta que llevaba al Xoconochco (Barlow, 1992: 138).

Matrícula de Tributos	*Códice Mendoza*	*Pueblo Actual*
-	Tochtepec (guarnición)	Tuxtepec, Oax.
-	Xacayo	¿?
-	Otlatitlan	Otatitlan
-	Coçamaloapa	Cosamaloapan, Veracrúz
-	Mixtlan	Mixtla, Veracrúz
-	Michapan	¿Michi-apan, Oax.?
-	Ayotzintepec	Ayotzintepec
-	Michtlan	¿?
-	Teotitlan	Teotitlan, Oax.
-	Xicaltepec	¿?
-	Oxitlan	¿?
-	Tzinacanoztoc	¿?
-	Tototepec	¿?
-	Chinantlan	San Juan Bautista Valle Nacional o Chinantilla, Oax. o La Chinantla
-	Ayotcintepec	Ayotzintepec
-	Cuezcomatitla	¿?
-	Puctlan	¿Alvarado, Ver.?
-	Teteutlan	¿?
-	Yxmatlatlan	¿Matlatlan, Oax?
-	Yaotlan	¿?
-	Toztlan	¿?
-	Tlacotlapa	¿Tlacotalpan?

Tabla 47. Principales pueblos que constituyen la provincia de Tochtepec según el *Códice Mendocino*, Barlow (1992: 163-165) y Nutall (1901: 232-233) y sus nombres actuales.

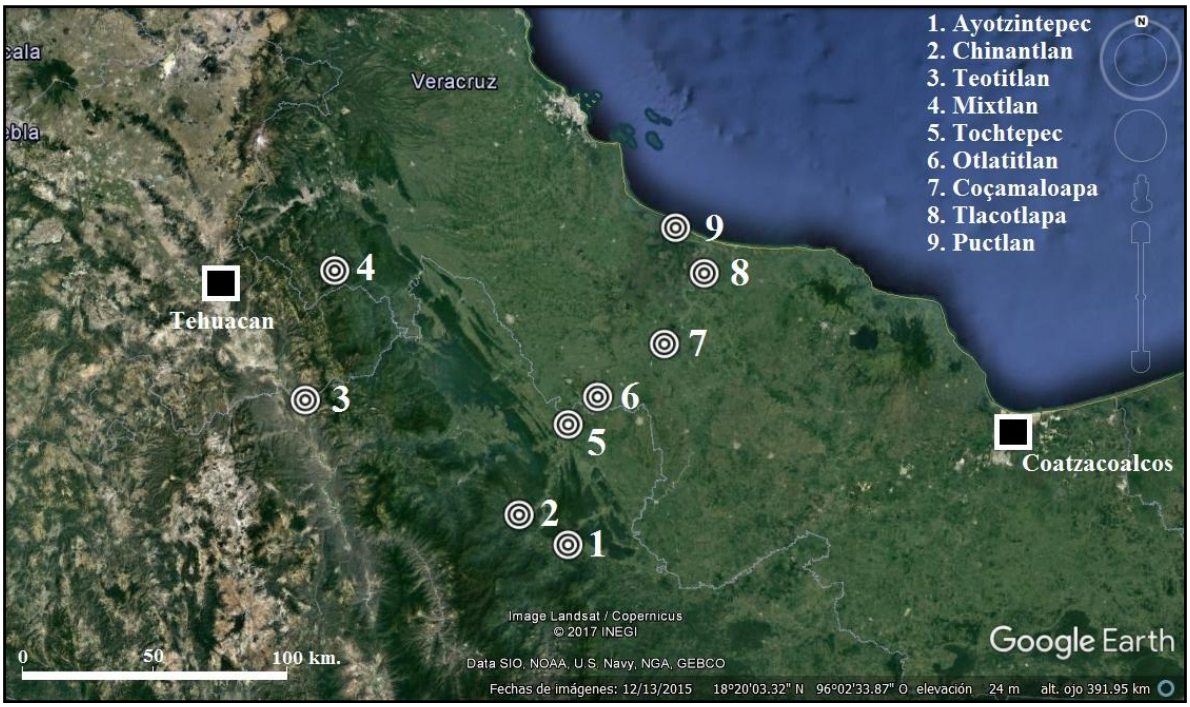


Figura 127. Distribución geográfica de los pueblos de la provincia de Tochtepec mencionados en el *Códice Mendocino* y Barlow (1992: 163-165) (Modificado de Barlow, 1992: mapa).

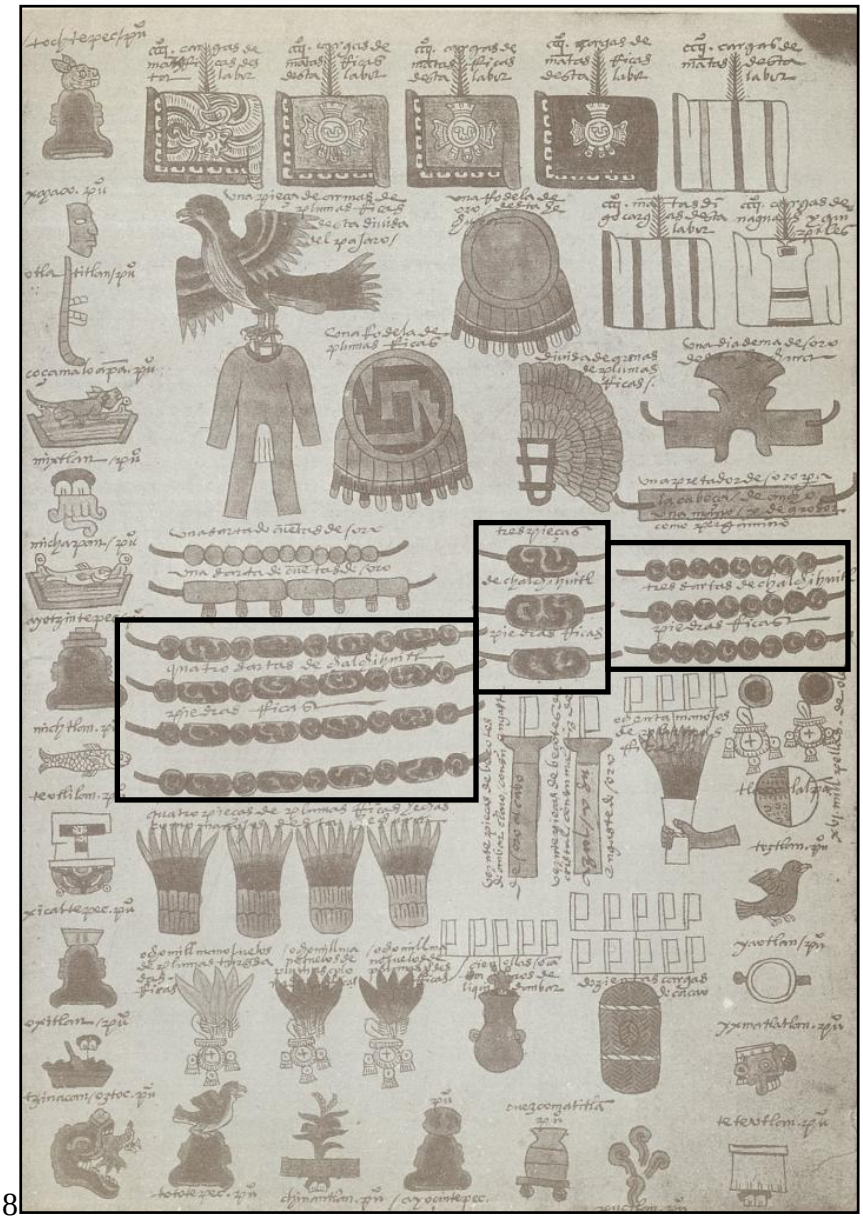
No existe mucha información acerca de las circunstancias y el proceso de anexión de esta provincia sólo se sabe que Nezahualcóyotl de Texcoco participó en su conquista e, incluso, instaló un cobrador de tributos llamado *Toyectzin* que recogía los pagos una vez al año (Ixtlilxóchitl, cap. XXXIX, 1977: 107-108).

Destaca, no obstante, que Tochtepec fungía como el punto de confluencia de dos rutas de intercambio importantes para la cuenca de México; ahí los *pochteca* podían por un lado dirigirse a Xicalanco y la Península de Yucatán o, por el otro, tomar la ruta al Soconusco (Sahagún, cap. IV, 1961: 63; Durán, cap. LVII, 1967: 450) y las Tierras de Guatemala. Esta característica hizo de esta localidad un baluarte de los grupos *pochteca* que provenían de 12 pueblos de la cuenca de México (Villa, 2014: 321).[1] La provincia estaba constituida por grupos hablantes de náhuatl principalmente en Tuxtepec, así como chinanteco y mazateco (Barlow, 1992: 138).

Desde la perspectiva de los tributos, Tochtepec era una de las provincias que más objetos de piedra verde entregaba, como: "cuatro sartas de chalchihuitl piedras ricas, tres

[1] Estos eran Tenochtitlan, Tlatelolco, Texcoco, Huexotla, Coatlinchan, Chalco, Xochimilco, Huitzilopochco, Mixcouac, Azcapotzalco, Cuauhtitlan y Otumpa (Villa, 2014: 321).

piezas de chalchihuitl piedras ricas y tres sartas de chalchihuitl piedras ricas". El grupo de cuarto sartas está representado con cuentas circulares y cilíndricas dispuestas de forma alternada, tal como aparece en todas las representaciones de sartales de *Chalchihuitl* de la *Matrícula de Tributos* y del *Códice Mendocino*. No obstante, llama la atención que el segundo grupo compuesto por tres sartales difiere de las representaciones comunes pues es el único que está representado por un continuo de cuentas esféricas. Por otro lado, las tres piezas de *Chalchihuitl* fueron representadas por unas cuentas de forma cilíndrica y/o tubular. Estas variantes podrían referir, quizás, un tipo específico de cuentas u objetos.



8

Figura 128. La provincia de Tochtepec en el *Códice Mendocino* (1997: foja 46r), sus veintidos pueblos y el respectivo tributo de *chalchihuitl* (recuadros).

6.1.5 La provincia tributaria de Tochpan

Esta provincia ocupaba parte del territorio norte y centro del actual estado de Veracruz (Barlow, 1992: 83), dónde pueblos de lengua huasteca se distribuían al norte de la provincia y grupos los totonacos al sur de la misma. En la *Matrícula de Tributos* Tochpan corresponde al folio 15v mientras que en el *Códice Mendocino* se localiza en el folio 52r; ambos documentos presentan los mismos pueblos, los cuales forman un total de siete (Tabla 48; Figura 129 y 130).

Matrícula de Tributos	***Códice Mendoza***	***Pueblo Actual***
-	Tuchpa	Tuxpan, Ver.
-	Tlatiçapa	¿?
-	Çihuateopa	Cihuatitlan
-	Papantla	Papantla, Ver.
-	Oçelotepec	¿Teocelo?, Ver.
-	Miahuaapa	Miahuapan
-	Mictlan	¿Teayo?

Tabla 48. Principales pueblos que constituyen la provincia de Tochpan según el *Códice Mendocino* y *Matrícula de tributos*, Barlow (1992: 83-84) y Nutall (1901: 233-234) y sus nombres actuales.

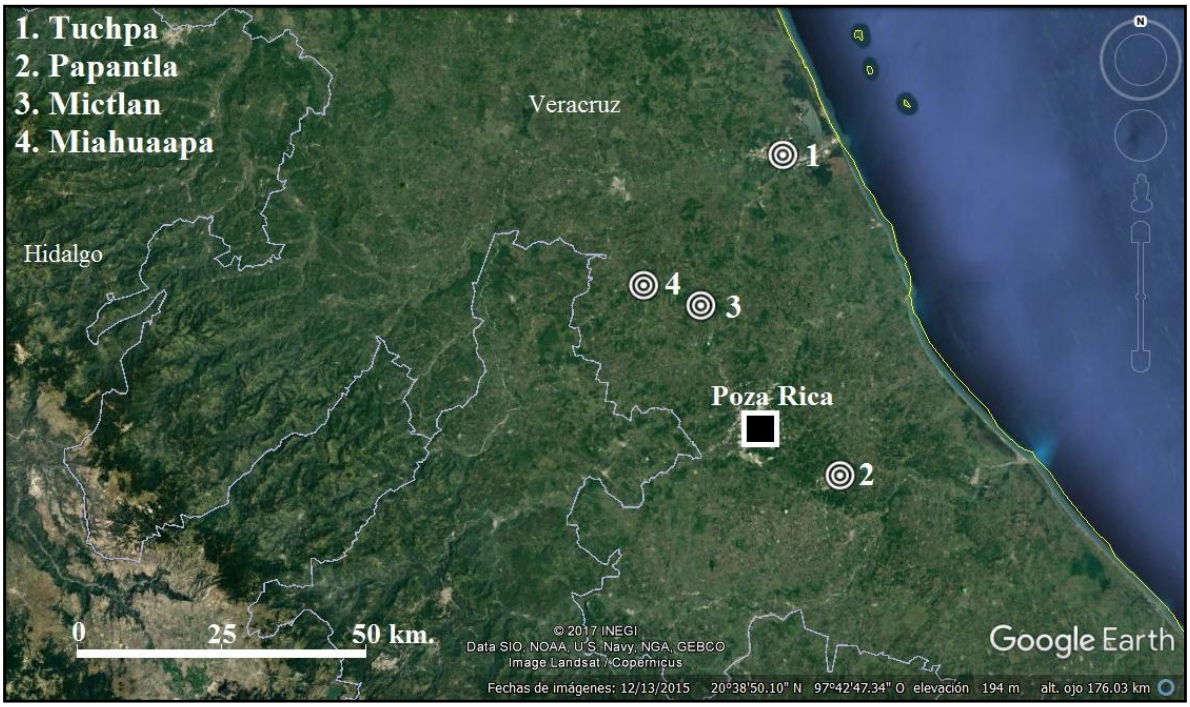


Figura 129. Distribución geográfica de los pueblos de la provincia de Tuchpan según Barlow (1992: 83-84) (Modificado de Barlow, 1992: mapa).

Acerca de las conquistas, Ixtlilxóchitl (I, 1975: 446-447) brinda las fechas más tempranas pues atribuye a Nezahualcóyotl la conquista de Toxpan y el Pánuco en tiempos del reinado de Itzcóalt (1427-1440 d. C.); sin embargo, este debe ser un error del cronista porque las incursiones a los territorios del norte de Veracruz iniciaron en 1458 d. C., bajo el reinado de Moctezuma Ilhuicamina . Otras versiones fechan para 1482 d. C. la conquista de Tochpan por el *tlatoani* Tízoc (Chimalpáhin, 1997: 187).

Bajo el gobierno de Ahuizotl ocurrió un levantamiento en varios pueblos, entre los cuales estaba Tochpan e incluso sabemos que una de las rutas hacia esa región pasaba por Cuauhchinanco porque había sido la que tomaron los ejércitos mexicas para sofocar dicha insurrección (Durán, cap. XLII, 1967: 340-341; Torquemada, Lib. II, cap. LXIII, 1975: 257).

En la *Matrícula de Tributos* aparecen dos sartales de *chalchihuitl* y en la glosa está escrito "*ontozcatl tlazochalchihuitl*" (el resto no es legible) mientras que en el *Códice Mendocino* están dibujados dos sartales pero la glosa indica: "dos sartas de chalchihuites, cuentas y piedras ricas" (Figura 131). El diseño de los sartales de cuentas mantiene el mismo estilo que en otras láminas, en el que se alternan cuentas cilíndricas con cuentas esféricas.

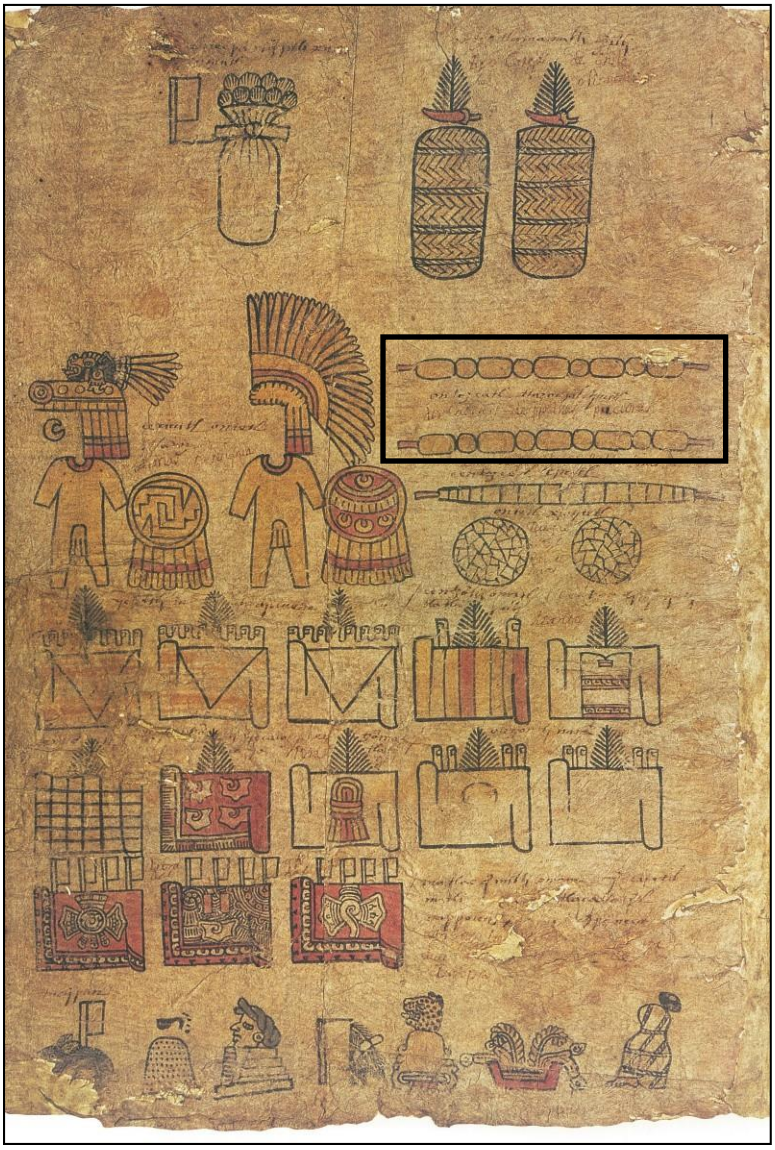


Figura 130. La provincia de Tuchpan en la *Matrícula de Tributos* (1997: foja 15v), sus siete pueblos con su respectivo tributo de dos sartales de *chalchihuitl* (recuadro).

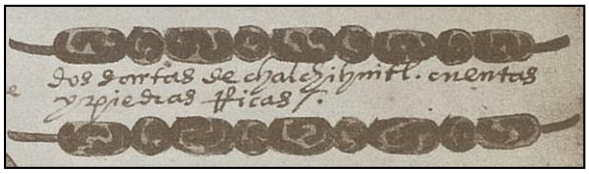


Figura 131. Detalle del *Códice Mendoza* (1979: foja 52r) que muestra los dos sartales de *chalchihuitl* que debían ser entregados como tributo.

6.1.6 La provincia tributaria de Xoconochco

Esta provincia se localizaba en la costa meridional del actual estado de Chiapas cerca de la frontera con Guatemala (Barlow, 1992: 141) y constituía uno de los principales enclaves

comerciales de Mesoamérica (Rojas, 1989: 94). Corresponde al folio 13r de la *Matrícula* y el folio 47r del *Mendoza* y en ambos documentos se señala que estaba constituido por ocho pueblos (Tabla 49, Figura 132 y 133).

Matrícula de Tributos	***Códice Mendoza***	***Pueblo Actual***
	Huehuetlan	Huehuetan, Chis.
	Acapetlatlan	Acapetagua, Chis
	Huitztlan	Huixtla, Chis
	Maçatlan	Villa Mazatlán, Chis
Xoconochco	Xoconochco	Soconusco San Benito, Chis.
	Ayotlan	Tecun Uman, Guatemala
	Coyoacan	Teopisca, Chis
	Mapachtepec	Mapastepec, Chis

Tabla 49. Principales pueblos que constituyen la provincia de Soconusco según el *Códice Mendocino* y *Matrícula de tributos*, Barlow (1992) y Attolini (2010: 69) y sus nombres actuales.

Figura 132. Distribución geográfica de los pueblos de la provincia de Soconusco según Barlow (1992) (Modificado de Barlow, 1992: mapa).

Desde antes de su incorporación al imperio, el Soconusco y sus vecinos constituían una región de gran valor comercial para Tenochtitlan, prueba de ello son las instrucciones específicas que dio *Tlacaelel* a los señores de Tepeaca, poco después de haber sido conquistados, en las que indica que debían de cuidar a los mercaderes pasasen por su

altépetl y, más especialmente, a aquellos que comerciaban el Soconusco y Guatemala porque "estos son los que enriquecen y ennoblecen la tierra y dan de comer a los pobres y pueblos…" (Duran, cap. XVIII, 1967: 163-164).

La incursión al Soconusco sobrevino poco después de la conquista definitiva de la región del Istmo y el sometimiento de sus principales poblaciones: Tehuantepec, Izuatlan, Miahuatlan, Xolotla y Amaxtlan (Durán, cap. XLVI, 1967: 368-369; Torquemada, Lib. II, cap. LXVI, 1975: 265) aunque, cabe aclarar, esta guerra les costó cerca de 25600 vidas según relatan los *Anales de Tlatelolco* (2004: 97); sin embargo, dicho sacrificio permitió agenciar una vía libre hacia la costa sur de Chiapas.

Ahuitzotl y Nezahualpilli de Texcoco fueron los señores que llevaron la guerra hasta la costa de Chiapas (Ixtlilxóchitl, II, cap. LIX, 1977: 156). Durán (cap. L, 1967: 395-400), siempre anecdótico, relata que gente de la región mazateca y del Soconusco asesinaron mercaderes procedentes de la cuenca de México y cercaron a otros en Quautenango cerca de Ayotlan (Sahagún, Lib. IX, 1975: 491-492); además, le hicieron la guerra a Tehuantepec por haberse dejado conquistar (Durán, cap. L, 1967: 395-400). En consecuencia Tenochtitlan y sus aliados se vieron obligados a intervenir puesto que esta situación significaba fallo de pagos por parte de sus sujetos oaxaqueños además de una posible rebelión (Durán, cap. L, 1967: 396). En respuesta, los mexicas decidieron invadir el Soconusco y, para ello, toman la ruta por Oaxaca, en la recién conquistada provincia del Itsmo hasta alcanzar a la costa chiapaneca, dónde sometiron a los pueblos de Mazatlan, Xolotla, Ayotlan, Mapachtépec y Xoconochco (*Códice Mendocino*, 1979: Foja 13r-v; Durán, cap. L, 1967: 400-401).

Sahagún (Libro VIII, cap. I, 1975: 449) enumera algunos de los pueblos del Soconusco que fueron anexados al territorio imperial con como Mapachtepec, Xoconochco, Ayutlan, Mazatlan, Coyoacan y Chiapan que coinciden con algunos de los pueblos que aparecen en la *Matrícula de Tributos* y el *Códice Mendocino*.

Una vez conquistada la provincia, el pueblo de Soconusco, se convirtió en una guarnición de la Triple Alianza con dos gobernadores, el *Quauhtli Tezcacouacatl* y el *Atzin Tlilancalqui* (Barlow, 1992: 142). Aparte de los pueblos ya mencionados, existían otros que tributaban a la Triple Alianza, aunque falta determinar a cuál de sus miembros; estos eran: Nahuatlan, Chacalapa, Coyoacan; Acapaca y Tilapa; Huehuetlan tributaba con Cuilco y

Tuzantlan; Soconusco con Ocelocalco, Mapastepec, Tictepeque, Tonalá, Tlapanetepeque y otros pueblos de la costa (Rojas, 1989: 93).

Barlow (1992: 221) propone una serie de pueblos conquistados que formaban parte de la ruta al Xoconochco: Xaltepec, Quetzaltepec, Itzcuintepec, Xalapa, Tecuantepec, Xochtlan (Juchitán), Ixhuatlan, Tecpatepec (Tecpatán), Chiapan (Chiapa de Corzo), Tzincantepec, Huitztlan (Huixtán) y Comitlan.

Acerca de los bienes tributados, la provincia entregaba dos veces al año (Barlow, 1992: 144): dos sartas de *chalchihuites* o *chalchihuitl centozcatl ceppaualuia* ("una cadena de piedras finas") según la glosa náhuatl de la *Matrícula* y *dos sartas de chalchihuitl ricas piedras* según el *Mendoza* (Figura 134). Durán (cap. L, 1967: 402) destaca la riqueza de los bienes que esta región producía como: oro, cacao, plumas (que eran de especies variadas), joyas y piedras, asimismo, menciona que también entregaban cargas de ropa y de bragueros o ceñidores.

La provincia del Soconusco no solo entregaba bienes que producidos en su territorio, también intercambia artículos que procedían regiones vecinas, en Guatemala, lo que permite afirmar que la conquista de esta provincia permitió "llevar el imperio a tierras mayas" (Rojas, 1989: 103-105).

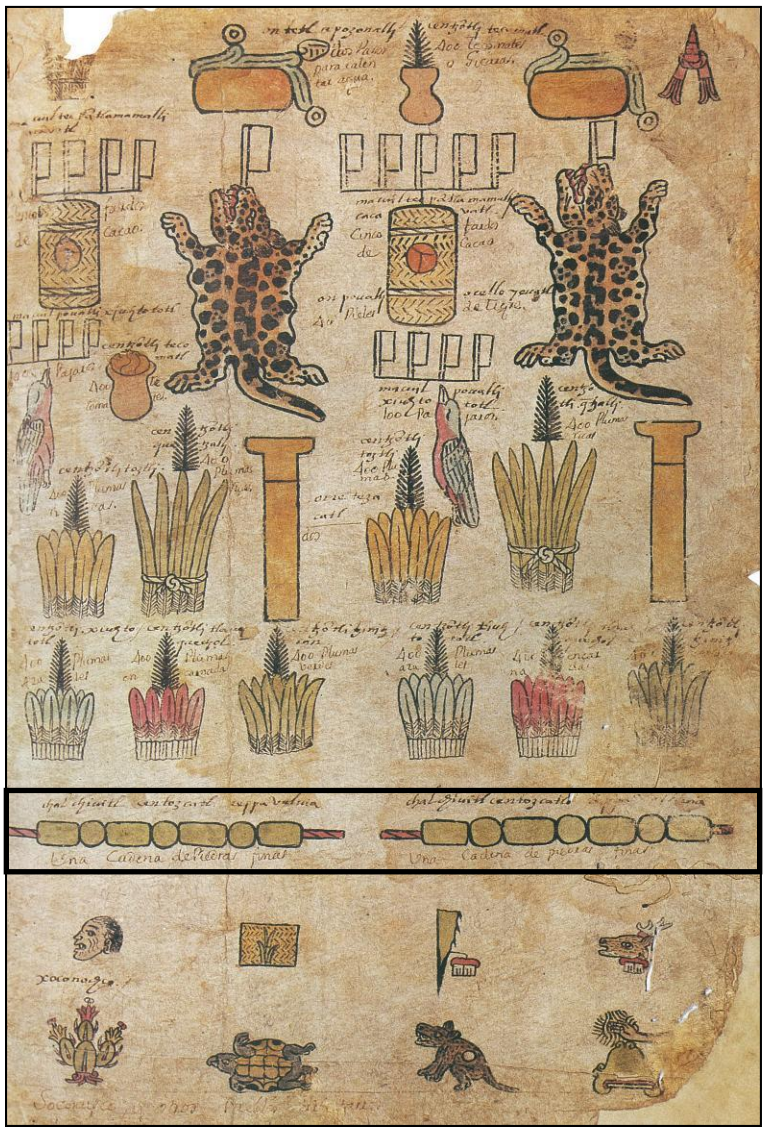


Figura 133. La provincia de Soconusco en la *Matrícula de Tributos* (1997: foja 13r), sus ocho pueblos con su respectivo tributo de dos sartales de *chalchihuitl* (recuadro).

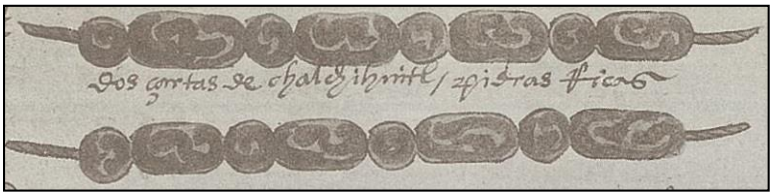


Figura 134. 47r Detalle del *Códice Mendoza* (1979: foja 47r) que muestra los dos sartales de *chalchihuitl* que debían ser entregados como tributo.

6.2 Las provincias que probablemente abastecían la mayor parte de la jadeíta

6.2.1 La Península de Yucatán

Durante su periodo de hegemonía, entre 1250 y 1450 d. C., Mayapán fue la ciudad más poderosa de las Tierras bajas después del abandono de Chichén Itzá (Milbrath y Peraza, 2009: 582) constituyéndose en el mayor productor y consumidor de bienes de lujo de esa región (Paris, 2008: 45). El aprovisionamientos de dichos bienes era posible a través de extensas rutas comerciales; probablemente las mismas que había establecido Chichén Itzá durante el Posclásico temprano, que integraban una periferia de sitios que redirigían las rutas hacia la costa norte de Yucatán, las cuales provenían de la Costa del Golfo, el Altiplano Central, Oaxaca, sitios de la costa oriental de Yucatán, la isla de Cozumel, las Tierras Altas de Guatemala y Honduras (Valdés y Rodríguez, 1999:159; Paris, 2008: 44).

Es común leer acerca de grupos "mexicanos" o "toltecas" que se asentaron en la península de Yucatán, al menos desde los tiempos de Chichén Itzá, que correspondían a grupos nahuas del Altiplano central y/o de la Costa del Golfo. Otros grupos similares llegaron a Mayapan en el Katún I Ahau, fechado entre 1382 y 1401 d. C. (en Milbrath y Peraza, 2009: 601) y, probablemente, algunos pudieron ser mercenarios de la cuenca de México; sin embargo, es importante recordar que la llegada de gente "azteca" en la península de Yucatán no responde aún a un imperialismo mexica como se pudiera conjeturar sino, en un primer momento, a una probable injerencia de Azcapotzalco, ya que Tenochtitlan era vasallo de dicha ciudad hasta 1428 d. C. La mentalidad expansionista de los mexicas fue herencia de sus predecesores tepanecas y no cabe duda que, cuando Tenochtitlan se erigió como el poder dominante del Altiplano, debió retomar mucha de la estructura comercial que Azcapotzalco había establecido, incluidas las relaciones con Xicanlanco, que era el enclave principal hacia la península de Yucatán.

Sin embargo, acerca de los grupos nahuas que procedían de la cuenca de México, éstos estuvieron presentes en Mayapan en los sus últimos años, cuando ocurrieron conflictos internos entre las diferentes facciones de gobernantes (Valdés y Rodríguez, 1999: 159). De hecho, el fin de Mayapán estuvo ligado a la presencia de mercenarios (y probablemente pochtecas) "aztecas" o, que en realidad eran gente de Tabasco, a los cuales se les llamaba *canul* (Landa, 2003: 61; Brinton, 1882: 121). Según los relatos, desde principios del siglo XIII el tirano llamado Hunac-Ceel, del linaje Cocom solicitó la ayuda

de estos nahuas para hacer frente a la rebelión de una facción rival[2] que se había levantado por su tiranía (Landa, 2003: 61-62); al final, el linaje éste señor sería derrotado y la ciudad destruida. El fin definitivo de Mayapan ocurrió entre los años de 1441 y 1461 d. C., aunque los contextos arqueológicos sugieren un evento de abandono rápido desde finales del siglo XIV, como lo atestiguan algunos edificios quemados y la destrucción de objetos cerámicos (Masson y Peraza, 2014: 532-535). Tras el ocaso de Mayapan la población de la península de Yucatán se reorganizó en un mosaico de pequeñas provincias independientes dirigidas por un gobernante local (Hassig, 1992: 157). Para ese año, Tenochtitlan estaba gobernado por Moctzuma I (1440-1469 d. C.) y había sido conquistado Chalco, el último reducto independiente en la cuenca de México, con lo cual, el estatus de imperio estaba en proceso de consolidación. En éste sentido, la presencia de gente "azteca" en los últimos años de Mayapan no fue el resultado de una estrategia expansionista sino, más bien de un conflicto cultural local entre gente afín a una identidad nahua versus grupos mayas que trataban de resguardar su identidad ancestral.

Desde la perspectiva arqueológica, las evidencias de un "estilo mexica" en Mayapan se manifiestan en sus últimas entre 1400 y 1450 d. C., como en las pinturas murales de la Estructura Q.161; incluso hay indicios del estilo Mixteca-Puebla en varias estructuras como Templo de los nichos pintados y El pescador (Milbrath *et al*., 2003: 2-7). Todas estas manifestaciones sonanteriores al periodo imperial mexica, lo que significa que se diseminaron a través de un intercambio y no de la conquista (Milbrath y Peraza, 2009: 601-602). Aunque los artistas pudieron provenir de Xicalango, que sirvió como un puerto intermediario entre Yucatán y el Altiplano Central, es evidente que existió, una relación con el centro de México durante todo el periodo posclásico tanto en el ámbito militar como en lo político y lo comercial. Desde la perspectiva del suministro de jade, es difícil determinar cuántos objetos de éste mineral pudo proveer Mayapan ya que nos es muy abundante en el sitio, pero los *cocomes* pudieron haber pagado a los señores de Xicalango y los de la cuenca de México como pago de favores por su apoyo político y militar.

[2] El conflicto fue esencialmente de índole cultural pues por un lado estaba el grupo gobernante, los Cocoms, vinculados con tradiciones que remontaban hasta Chichén Itzá y más relacionadas con el Altiplano central (como el culto a Kukulcan-Quetzalcóatl) y los Xius, provenientes de Uxmal, que eran un grupo Maya culturalmente afin a las tradiciones mayas más antiguas (Milbrath y Peraza, 2009: 602). Los Cocom impideron a los Xiuh revivir los ritos y la arquitectura de tradición Puuk, lo que generó un malestar que terminó con un revuelta a mediados del siglo XV (*ibid*).

Las investigaciones arqueológicas en Mayapan indican que la jadeíta no era tan abundante y que el sitio debió tener un acceso restringido a éste mineral. De manera general, se encontraron frecuentemente cuentas de jade en vasijas y en escondites asociadas a residencias de élite pero en pequeñas cantidades (Masson y Peraza, 2014: 114). Asimismo, se reportan varios tipos de herramientas que parecen sugerir la existencia de distintos tipos de actividades artesanales aún por identificar. Sin embargo, destacan los discos de caliza, encontrados en contextos de élite (templo H-17 y la unidad habitacional Y-45), los cuales pudieron ser utilizados como tapas para colmenas (Masson y Peraza, 2014: 390). Estos discos podrían corresponder también a lajas para desgaste en posibles trabajos de lapidaria. Por otro lado, se reportan objetos de basalto y obsidiana procedentes de las Tierras Altas de Guatemala (Valdés y Rodríguez, 1999: 159).

6.2.2 Xicalanco (Costa del Golfo)

Se sabe que Xicanlanco y Zimatlan, en la costa de Campeche mantenía buenas relaciones con algunos *altépetl* del Altiplano, como Tenochtitlan y Tlaxcala, con quienes intercambiaban oro, joyas, piedras preciosas, mantas, plumas y cacao (Durán, cap. XXI, 1967: 181-182). Xicalango constituía el enclave más importante para el intercambio de bienes procedentes de la península de Yucatán, cuyos territorios se intercomunicaban, incluso, a través de la navegación (Landa, cap. I, 2003: 46). La función de Xicalango era la de servir como un centro de almacenaje regional (Valdés y Rodríguez, 1999:159) en el que sitios lejanos resguardaban e intercambiaban sus productos.

Cuando la influencia de Tenochtitlan empezó a ejercer mayor influencia en el Altiplano, en el área pobano-tlaxcalteca varios pueblos se volvieron hostiles a los intereses mexicas, éstos eran Tlaxcala, Cholula, Huexotzingo y Tliliuhquitepec quienes no permitían el acceso en sus territorios, lo que representaba un serio obstáculo para el flujo de bienes entre la capital mexica y la costa del Golfo. Varias fuentes (Sahagún, cap. IV, 1961: 63; Durán, cap. LVII, 1967: 450) relatan que, para acceder tanto a Xicalango como al Soconusco, los mercaderes tenochcas debían ir hasta Tochtepec (hoy Tuxtepec, Oaxaca) y sólo de ahí les era posible tomar la ruta hacía uno de los dos destinos. Al parecer Xicalango guardó su autonomía y, aunque la mayor parte de la población era de lengua chontal, el

náhuatl permanecía como el idioma de la élite y los mercaderes (Berdan y Durand-Forest, 1980: 21).

Los señores de Xicalanco y Zimatlan entregaban *quetzalchalchihuitl* y otras piedras verdes muy valoradas como el *quetzalichpechtli*, así como "grandes piedras labradas verdes y otros chalchihuites labrados, largos y otros chalchihuites colorados y otras que son esmeraldas y que ahora se llaman *quetazliztli* y piedras de muchas maneras" (Sahagún, cap. IV, §21-23, 1961: 65-66; Libro IX, cap. I, 1975: 498).

6.2.3 Las Tierras Altas de Guatemala

Entre los años 1200 y 1524 d. C., en las Tierras Altas de Guatemala estaban establecidos grupos militaristas mayas conformados por poblaciones k´iché, cakchikel y mame que competían entre sí por la hegemonía de la región (Nance *et al*., 2003: 19). Al igual que en las tradiciones del Centro de México, dichos pueblos afirmaban ser descendientes de los toltecas (*Tollan*) que arribaron al Área Maya a finales del Clásico final y que fundaron Chichén Itzá durante el Posclásico temprano (Memorial de Sololá, 1980: 39 y 171; Nance *et al*., 2003: 19). Es frecuente la expresión "gente mexicana" o "mexicanización" entre los investigadores mayistas para referirse a la llegada de población del Altiplano Central durante el Posclásico o a sus influencias culturales, lo cual genera a veces cierta confusión ya que se usa para hacer referencia indistintamente de grupos toltecas o mexicas; sin embargo, el término "mexicano" sólo puede hacer referencia a los mexicas o grupos afines a estos porque el adjetivo deriva de dicho gentilicio.

Poco después de la conquista de Tehuantepec y el Soconusco, Ahuitzotl puso su atención a las tierras colindantes de Cuauhtemallan, Atlpopoca, Popocatépetl y Tlatlatépec, las cuales prometían grandes riquezas (Durán, tomo I, cap. L, 1967: 402; Torquemada, Lib. II, cap. LXVI, 1975: 265). Naturalmente, la conquista del Soconusco originó tensiones con grupos k´iche´ y Cakchiqueles debido a que algunos de los pueblos sojuzgados les pertenecían anteriormente (Rojas, 1989: 99). Los tenochcas no incursionaron militarmente en Guatemala, sino a través de espías, generalmente *pochtecas* (Fuentes y Guzman, 1883: 231, 271 y 317), quienes llegaron hasta la región de Vera Paz, dónde obtenían muchos bienes preciosos, entre los que destacan, plumas verdes, productos de la tierra y piedras verdes como "esmeraldas (...) de mucho valor y estima" (Torquemada, Libro II, cap.

LXXXI, 1975: 299-300). Los mexicas llegaron incluso hasta Honduras y Nicaragua (Torquemada, Lib. II, cap. LXXXI, 1975: 299-300). Estos mercaderes, denominados también *pipiles*, fueron enviados por el *tlatoani* de Tenochtitlan para asentarse en la costa meridional por el Soconusco e iniciar el proceso de penetración en la región, con la finalidad de facilitar incursiones militares posteriores (*op cit.*: 317; Carmack, 2001b: 92).

De todos los pueblos de las Tierras Altas de Guatemala, quienes tuvieron más contacto con Tenochtitlan fueron los K´iché de Q´ umarkaj (nombrado Utatlan por los mexicas). Dicha interacción inició de forma indirecta con la conquista del Soconusco; en K´iché pudieron haber instigado a los pueblos del Soconusco a emboscar los mercaderes mexicas; en consecuencia, perdieron los pueblos de Ayutla y Mazatlan a manos de los tenochcas. Bajo el gobierno de Ahuitzotl y de Moctezuma Xocoyotzin, la anexión del Soconusco al imperio permitió mandar *pochtecas* a la costa meridional de Guatemala quienes, además de establecer relaciones de intercambio, espiaban y recopilaban información acerca de la situación política y militar de los pueblos del Altiplano guatemalteco con miras a una futura invasión (Fuentes y Guzmán, 1883: 231). Entre 1350 y 1450 los k´iché dominaron gran parte de las tierras Altas de Guatemala y, aunque mantenían gran rivalidad con pueblos Cakchiqueles, algunos de éstos últimos les pagaba tributo y servicio militar (Carmack, 2001a: 21). Sin embargo, a mediados del siglo XV, conflictos internos por el poder y crecientes conflictos con los Cakchikeles debilitaron a los K´iché y en 1491 éstos terminaron por pagar tributo a Iximché, la pujante capital Cakchiquel, fundada alrededor de 1463 d. C. (*Memorial de Sololá*, 1980: 16 y 86; Valdés y Rodríguez, 1999: 158; Nance *et al*., 2003: 20-21). Bajo éste contexto y después de haber perdido algunas posesiones en el Soconusco, los K´ichés se someten a los mexicas en 1501 deciden pagar tributo (Remesal, 1966: 29) consistente en plumas de quetzal, oro, piedras preciosas y cacao y telas (Carmack, 2001a: 171), lo que parece obedecer más a una estrategia cuya meta fue la de obtener protección del *tlatoani* tenochca. Moctezuma II estableció relaciones matrimoniales con Utatlan al dar en matrimonio a dos de sus hijas, permitiendo establecer una paz temporal con sus vecinos Cakchiqueles (*op cit*.).

La relación de los mexicas con los Cakchiqueles fue menos amistosa pues se sabe que 1501 mercaderes visitaron Iximché pero les dan ultimátum para irse y regresar a Utatlan (Braswell, 2003: 302) ; esto refleja que los tenochcas no tenían muchos recursos

para iniciar una confrontación directa, especialmente por estar cada vez más lejos de su metrópoli (Babcock, 2012).

Antes de ser conquistados, los K´iché habían establecido extensas redes de intercambio y tributo que les permitió obtener recursos de la Costa meridional, la región de Verapaz y las Tierras Bajas. De manera general, se puede afirmar que los principales productos a los que podían acceder los mexicas en las Tierras Altas ya sea por tributo o comercio eran sal, jade y plumas de quetzal y cacao (Fuentes y Guzman, 1883: 308; Miles, 1965: 279; Orellana, 1993: 35-37).

6.3 Las probables rutas de circulación de la jadeíta depositada en las ofrendas del Templo Mayor

Los apartados anteriores brindan una visión general, conforme a la cronología de Tenochtitlan, sobre el proceso de integración al sistema tributario de algunas regiones que tributaban objetos elaborados en piedra verde (*chalchihuitl*). Desafortunadamente, la información que brindan las fuentes acerca del origen y características de esos bienes es prácticamente nula y no nos permite especular fácilmente acerca de qué tanta jadeíta estaba en circulación.

No obstante, sabemos que, desde la perspectiva geológica, los *chalchihuitl* incluían cierta gama de minerales verdes que comprendían, además, variadas intensidades cromáticas. Por otro lado, contamos con la particularidad de que la jadeíta en su forma bruta, sólo podía ser extraída de yacimientos de la región del río Motagua y que el apogeo cultural de dicha región tuvo lugar durante el Clásico (Becquelin y Bosc, 1973: 72), como lo evidencian la mayoría de los sitios con presencia de talleres o evidencias de producción que están distribuidos a lo largo del río y sus tributarios (Feldman *et al*., 1975; Taube *et al*., 2006; Rochette, 2007, 2009a, 2009b; Rochette y Pellecer, 2008; Callejas, 2008) (cf. Capítulo IV). Asimismo, la explotación de este recurso tuvo su mayor auge durante el Clásico en el Área Maya dónde se aprovechó más que en ningún otro lugar de Mesoamérica. Es factible plantear, entonces, que muchos de los objetos elaborados en jadeíta verde que circularon en el Altiplano fueran elaborados por los mayas de Clásico.

Para el Posclásico, se asume que los pueblos de las Tierras Altas de Guatemala, vecinos del Soconusco, intercambiaban jade del cual una parte provenía de la extracción de

los yacimientos del río Motagua (Attolini, 2010: 62, mapas 3 y 8); sin embargo, son pocos los indicios arqueológicos que demuestran que en la región continuara la explotación de jadeíta durante ese periodo. Para el Posclásico temprano, en el caso de Chichén Itzá, se reciclaron muchas piezas que procedían de sitios del sur del Área Maya y que originalmente habían sido elaborados, en su mayoría, durante el Clásico tardío (Proskouriakoff, 1974: x); éste era un fenómeno recurrente en sitios durante esa época (Borhegyi, 1965: 51). Este fenómeno se extendió probablemente hasta el Posclásico tardío, lo cual explica que los mexicas estuvieran recuperando un gran número de objetos ya trabajados y que coincidieran estilística y/o tecnológicamente con piezas de sitios mayas del Clásico terminal.[3]

Por otro lado, las fuentes históricas del centro de México señalan que la forma de encontrar *chalchihuites* consistía en buscar un lugar dónde emanaba vapor o dónde había vegetación muy verde (Sahagún, Lib. XI, cap. VIII, 1975: 692-693).[4] Este conocimiento era aplicable, entonces, a un cierto número de piedras verdes que incluían la jadeíta; sin embargo, todo parece indicar que los mexicas o, incluso, los informantes de Sahagún (Thouvenot, 1982: 162), jamás conocieron los yacimientos del valle del río Motagua. Lo anterior refuerza la interpretación de Proskouriakoff (1974: 15) que considera que esta era simplemente creencia supersticiosa que permeó el relato pero que, en realidad, se trató de un saqueo sistemático de escondites y tumbas en antiguos sitios mayas que podían ser detectados por medio de la observación de los cambios en la vegetación. La misma autora propone que el saqueo de piezas fue un fenómeno que ocurrió desde tiempos más tempranos, quizás la interrupción del intercambio comercial que derivó en la escasez de materia prima mientras que los talleres ya no podían recibir comisiones por su trabajo, por lo que se optó por robar en sitios de las tierras bajas del sur para cubrir las necesidades cotidianas (*op cit*.). Este escenario tuvo tal amplitud que podría explicar la presencia de objetos mayas del Clásico en Costa Rica, los cuales llegaron ahí durante el Posclásico (Stone, 1964: 57-58 y 60; León, 1982: 235; Wagner, 2006: 66).

[3] Véase capítulo VI para el análisis tecnológico y el capítulo VII.
[4] Véase capítulo II.

Ante este panorama, queda resolver cuales fueron las principales rutas utilizadas por los mercaderes mexicas y sus proveedores para suministrar jadeíta (sea como materia prima o como objetos manufacturados) a la nobleza tenochca y las ofrendas del *Huey teocalli*.

Zelia Nuttall, (1901: 237-238) sospechaba que, para el Posclásico tardío, los *chalchihuitl* (o la jadeíta) eran un producto que provenía de las tierras calientes de la costa de Chiapas no sólo porque uno de sus pueblos se denominaba "tierra de chalchihuites" (Chalchihuitan), sino por la riqueza de la región y su colindancia con Guatemala. El Soconusco debía proveerse de objetos de jadeíta a través de lazos comerciales con diversos pueblos de las Tierras Altas de Guatemala, entre los que destacan el reino k´iche´de Utatlan (Q´umarkaj), la capital Cakchiquel de Iximché y la ciudad Mam de Zaculeu. Geográficamente, esta región guardaba una relativa cercanía con los sitios mayas Clásicos de las Tierras Bajas del Sur, dónde se han encontrado las principales evidencias de trabajo en jadeíta y el mayor desarrollo en el aprovechamiento de este mineral, lo que podría ser indicio de un mayor acceso para su saqueo por parte de comerciantes y las poblaciones de las Tierras Altas. Estos grupos hacían circular estas piezas posteriormente intercambiándolas con sus vecinos, entre ellos los pueblos del Soconusco.

De una forma muy general se pueden reproducir las dos rutas "estándar" mediante las cuales la capital mexica tenía acceso a la jadeíta durante su periodo imperial (Figura 135). Tenochtitlan había conquistado varios pueblos de Oaxaca y Chiapas y emplazado una serie de guarniciones desde Tehuantepec hasta el Soconusco que permitían escalas seguras (Rojas, 1989: 95). Sin embargo, llama la atención que, desde Tehuantepec esta línea de seguridad no se extiende por toda la costa Pacífico sino que se interna por la Sierra hacia la depresión central de Chiapas posiblemente para aprovechar parte del río Grijalva y posteriormente desviarse nuevamente al sur, hacia la costa. Después del tramo Soconusco-Tehuantepec, los *pochteca* debían dirigirse hacia Tochtepec, para ello, la ruta menos accidentada era tomar el corredor natural que se extiende desde Tehuantepec hasta la llanura costera costa del Golfo que se sitúa entre Sierra Madre de Oaxaca y la de Chiapas. Tochtepec fue uno de los enclaves comerciales más importante del imperio, pues ahí confluían sus dos rutas "estándar" que proveían los productos de la península de Yucatán y las Tierras Altas de Chiapas y Guatemala, lo que explicaría también porqué este pueblo y sus sujetos constituían la provincia que más *chalchuihuitl* debía tributar según el *Códice*

Mendocino. Desde aquí empezaba el segmento más difícil de la ruta pues se debía remontar la barrera denominada Sistema Montañoso Poblano-Oaxaqueño (Morante, 2010: 115)[5] para acceder hacia Altiplano central dónde se llegaba a Tehuacan y Cozcatlan, los cuales estaban en antiguos caminos de intercambio que comunicaban con Oaxaca y Veracruz (Noguera, 1977: 311). Desde ahí se recorría hasta Tlacotepec y Tepeaca hasta llegar al valle poblano-tlaxcalteca y, finalmente la cuenca de México.

Por su parte, los objetos de jadeíta que provenían de la península de Yucatán y Campeche debían circular por rutas preferentemente costeras y fluviales haciendo paradas en los puertos de Champotón, Xicalanco, Coatzacoalcos y Tochtepec. Landa (2003: 54, 86 y 163) menciona que los nativos de Yucatán utilizaban como moneda cierto tipo de piedras con forma de cuenta y, aunque no especifica si eran piedras verdes, él da el testimonio de haberlas encontrado acompañando un entierro. No obstante en otro pasaje menciona que estas mismas cuentas se colocaban en la boca de los muertos (Landa, 2003: 111), rito que recuerda el que efectuaban los nobles en el centro de México quienes empleaban un *chalchihuitl*, mientras que los plebeyos tenían acceso a piedras de menor valor (Sahagún, 1992 77; Jalpa, 2014: 26-27). Lo anterior refleja que tenía lugar una circulación de piedras verdes en el seno de las sociedades que habitaban la península de Yucatán.

[5] Véase Morante, 2010 para una descripción más detallada todas las posibles rutas entre Puebla y Veracruz.

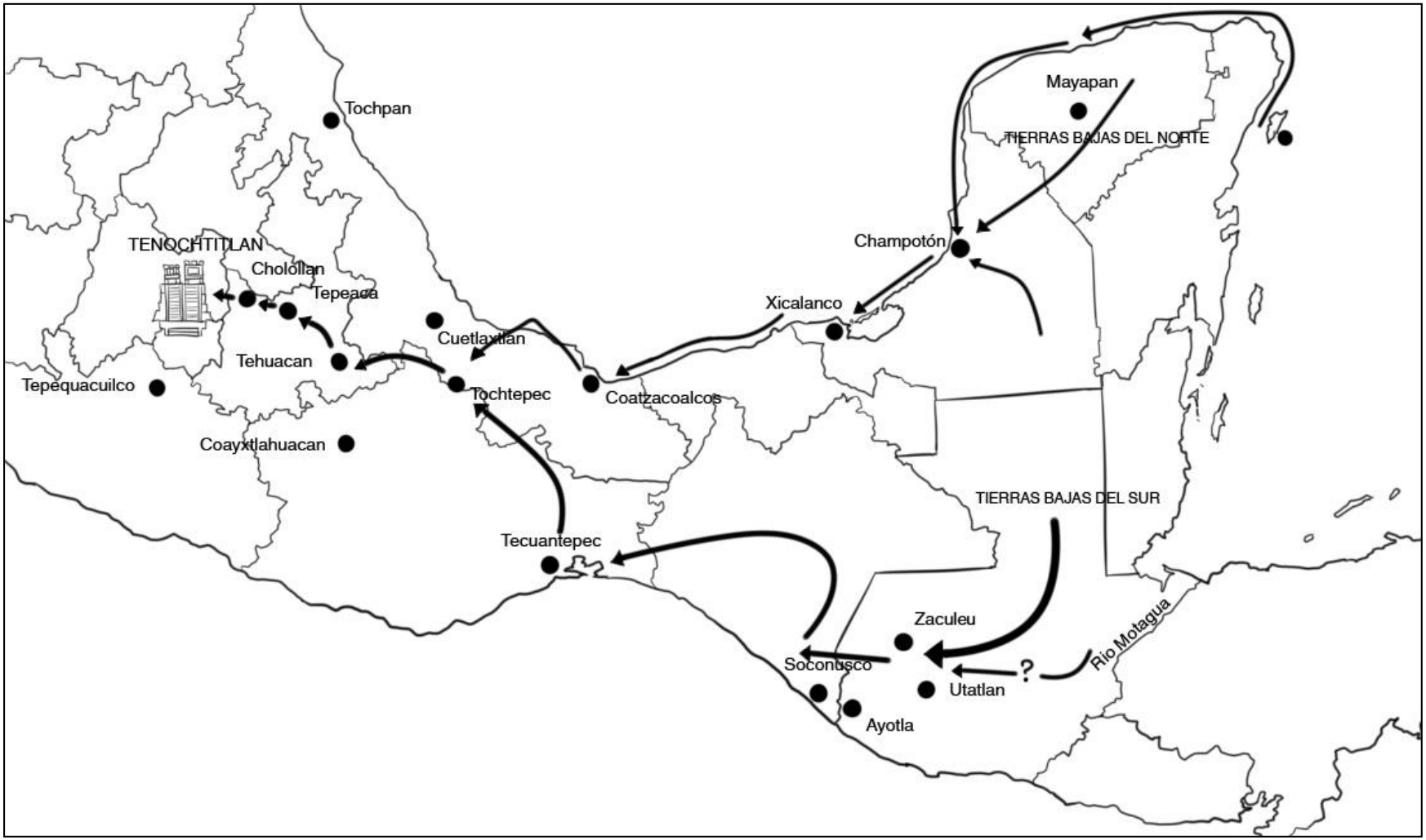


Figura 135. Origen de la jadeíta y sus principales rutas durante el periodo imperial de Tenochtitlan. Elaboraron Hervé Monterrosa Desruelles y Victor Solís Ciriaco.

Los objetos de jadeíta que fueron depositados en el Templo Mayor pero que pertenecen a ofrendas de periodos pre-imperiales pudieron haber seguido la denominada ruta "estándar", o bien, pudieron llegar a través de rutas comerciales con los señoríos mixtecos (Figura 137). Desde la perspectiva arqueológica, los pueblos mixtecos siempre mantuvieron vínculos con el área maya, especialmente con los pueblos de las Tierras Altas de Guatemala durante el Posclásico, pues su influencia puede verse en la escritura, la pintura (Valdés y Rodríguez, 1999: 158; Garay, 2014: 4-6) y materiales cerámicos en varios sitios como Utatlan (Q´umarkaj) y Zaculeu (Pastor, 2011; Babcock, 2012: 253). Estas relaciones les permitieron tener acceso a diversos bienes, entre ellos la jadeíta con la manufacturaron similares a los encontrados en la tumba 7 de Monte Alban. Estos objetos fechados para la fase Monte Albán V corresponden al bezote con forma de águila y engarzado en oro, el *chalchiuhyacámitl* (nariguera), orejeras, anillos, pendientes zoomorfos, cuentas y discos (Caso, 1969: 139-146, Láminas XXIX al XXXII) (Figura 136). Los señoríos mixtecos que se volvieron sujetos a Tenochtitlan, como Coaixtlahuacan, sin duda aprovecharon estos antiguos nexos con el área Maya para aprovisionarse de piedras verdes.

Los pueblos huastecos también pudieron proveer a Tenochtitlan con algunas jadeítas cuya procedencia original remonta hasta la península de Yucatán y Campeche aprovechando las rutas marítimas y fluviales a lo largo de la costa del Golfo. Tochpan fue un puerto que, durante el periodo imperial, estuvo obligado a pagar *chalchihuitl* entre sus tributos. Arqueológicamente se ha encontrado jadeíta y otros objetos mayas en contextos posclásicos de Tamtok, San Luis Potosí (Melgar, 2012c, 2012d; Melgar *et al*., 2012).

Respecto a Cuetlaxtlan, es posible que se procurara algunos objetos de jadeíta por estar dentro de las principales rutas de intercambio del Golfo de México, sin embargo, para el periodo Posclásico tardío no existen muchas evidencias arqueológicas del uso jadeíta en esa región, lo cual contrasta considerablemente con los periodos Preclásico y Clásico.

El caso de Tepecoacuilco es similar, no obstante, el estado de Guerrero proveía jades culturales como serpentina y mármoles de Oaxaca así como otro tipo de piedras verdes quizás de menor valor.

Figura 136. Bezote con cabeza de faisán engarzado en oro, Tumba 7 de Monte Albán (Tomado de www.inah.gob.mx).

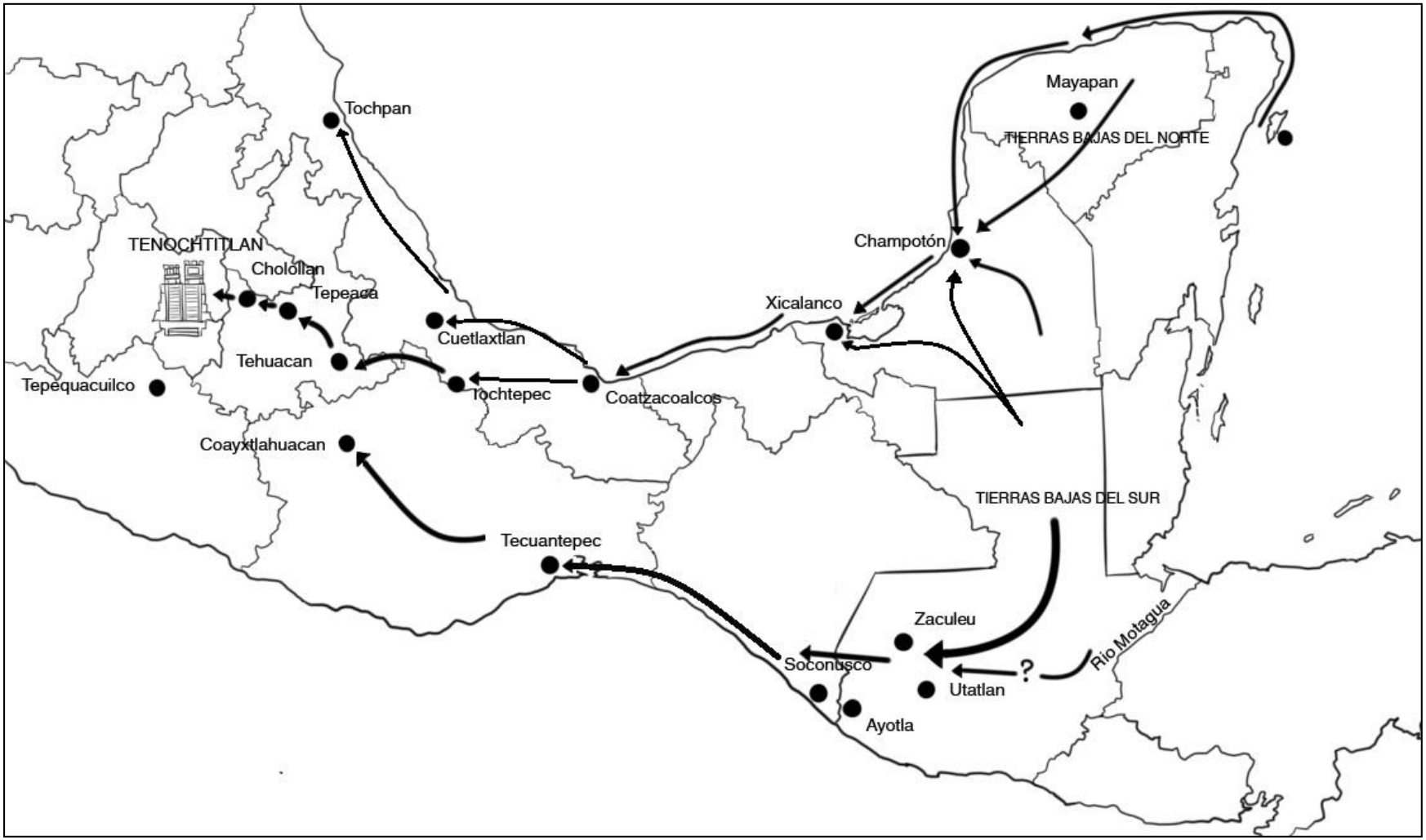


Figura 137. Origen de la jadeíta y sus principales rutas durante previo a la hegemonía tenochca. Elaboraron Hervé Monterrosa Desruelles y Victor Solís Ciriaco.

CAPÍTULO VII
DISCUSIÓN

A través de los capítulos anteriores, el presente estudio abordó la temática de los objetos en jadeíta verde imperial desde diversos enfoques que abarcan las características físicas y químicas de los jades, sus principales yacimientos, talleres lapidarios prehispánicos, sus posibles rutas de circulación, la cuantificación y caracterización morfo-funcional de los objetos recuperados en el Templo Mayor de Tenochtitlan y su análisis tecnológico.

Como bien señalan Bishop *et al*., (1993: 31), la caracterización de materiales en arqueología es una parte fundamental para abordar cuestiones de intercambio entre sociedades, el desarrollo de procesos técnicos y tradiciones estilísticas y la naturaleza del impacto cultural y técnico de una sociedad en otra. En la presente investigación, la caracterización estuvo supeditada a la identificación de los parámetros estilísticos invisibles pero que son evidencia de la tecnología empleada en la manufactura de los objetos elaborados en jadeíta verde imperial. Con la ayuda de una metodología enfocada en el análisis tecnológico fue posible identificar y atribuir el origen cultural y/o geográfico de dichos materiales.

7.1. *Chalchihuitl* y *piedra de yjada*, términos equívocos

Las evidencias arqueológicas apuntan a que los mayas discriminaban las calidades de jadeíta a través de sus tonalidades, siendo la verde más intensa la de mayor valor (Andrieu *et al*., 2012: 160-166), por lo que, muy probablemente, debían manejar algún tipo de taxonomía para diferenciar las distintas gamas colorimétricas de este mineral. Como vimos en el capítulo II, sabemos gracias a las fuentes históricas que, para el periodo Posclásico en el Altiplano central, el término *chalchihuitl* era una denominación genérica que circunscribía cierto tipo de piedras preciosas; en su mayoría verdes, entre las cuales estaba la jadeíta verde imperial.

Sin la obra de Sahagún (1975, 1979) no se hubieran conocido las subcategorías que manejaban los mexicas para diferenciar los *chalchihuitl* de color verde más intenso, como el *quetzatliztli*, el *quetzalchalchihuitl*, otro más cuyo nombre no es mencionado por el fraile y el *xiuhtomoltetl*. Las descripciones que nos brindan tanto la *Historia general de las cosas de la Nueva España* como el *Códice Florentino* permiten comprender que dicha taxonomía nahua

estaba establecida con base a cualidades concretas de las piedras como el color, las impurezas (manchas) y el acabado característico del mineral, resultado del pulido (opacidad, transparencia, lustre). Lo anterior refleja el minucioso conocimiento que tenían los artesanos mexicas (Melgar, 2012b: 41) respecto a las diferentes piedras verdes.

La presente investigación sólo tomó en cuenta las variedades de *chalchihuitl* con las tonalidades verdes más intensas que podrían estar relacionadas con la jadeíta verde imperial. No obstante, la dificultad de aplicar la taxonomía prehispánica a los objetos de jadeíta del recinto ceremonial tenochca reside en las descripciones presumiblemente incompletas que nos han legado los documentos históricos. Dichas referencias son muy someras e incluso llegan a guardar cierta similitud entre ellas como, por ejemplo, el *quetzaliztli* y el *xiuhtomoltetl*. Asimismo, debemos añadir que las fuentes históricas no nos permiten conocer la experiencia misma de los maestros lapidarios quienes, con base en su idiosincrasia, sabían reconocer diferencias sutiles entre los minerales verdes.

El problema de la jadeíta radica en su composición química heterogénea que deriva en una amplia gama de colores o combinaciones cromáticas así como impurezas. Con base en lo anterior, no es tarea sencilla superponer aquellas variantes colorimétricas con las categorías taxonómicas náhuas y sin caer en errores de carácter subjetivo dada la ambigüedad de las descripciones. No obstante, como vimos, sólo cinco variedades de *chalchihuitl* lucen colores verdes intensos: el *quetzaliztli*, el *quetzalchalchihuitl*, *chalchihuitl* el *xiuhtomoltetl* y otra más cuyo nombre no ha sobrevivido.

En primer lugar, podemos descartar que la jadeíta verde imperial correspondiera al *quetzaliztli* ya que las descripciones y definiciones (Sahagún, Lib. XI, cap. VIII, 1975: 693; Máynez, 2002) junto con las ilustraciones del *Códice Florentino* son muy claras respecto a la idea de que es una roca con la cual se elaboran navajas; además se caracterizaba por no tener impurezas, lo cual no coincide con las jadeítas del Templo Mayor y se asocia con algún tipo de obsidiana.

Respecto al *quetzalchalchihuitl*, Sahagún (Lib. XI, cap. VIII, 1975: 693) lo señala como una piedra muy verde y aclara que no tenía manchas o rayas mezcladas, es decir, impurezas. Asimismo, lo describe como un mineral transparente, cualidad que no está presente en todas las jadeítas verdes.

La tercera variedad, a la que nombraban *chalchihuitl* (Sahagún, Lib. XI, cap. VIII, 1975: 693) era verde, no transparente, mezclada con impurezas blancas y era muy usada por la nobleza. Cabe aclarar que ningún objeto de la colección es totalmente homogéneo desde el punto de vista colorimétrico; de hecho, todos presentaron impurezas blancas y grises así como distintas tonalidades verdes, aún en las piezas con el verde más intenso. Proponemos, entonces, que en esta categoría entraba la mayoría de las jadeítas verde imperial que fueron obladas en las ofrendas del Templo Mayor (Figura 138).

Por su parte, es difícil considerar al *xiuhtomoltetl* como jadeíta pues estudios previos lo asocian con las turquesas y las amazonitas (Kovacevich, 2006: 130; Melgar, 2014: 54), incluso cuando las fuentes señalan que era una roca traída del Soconusco y Guatemala (Sahagún, Lib. XI, cap. VII, 1975: 687) y que podía presentar tonos verdes o azules. En su representación pictórica aparece bajo forma de cuenta, pendiente o, incluso, como tesela (*Códice Florentino*, 1979, Lib. XI, fol. 178, p. 330r).

Por último, con base en su descripción y su etimología (Sahagún, Lib. XI, cap. VIII, 1975: 694; Sahagún, 1979, Tomo 3, foja 207v; Máynez, 2002) el *tlilayótic*, tiene elementos que lo pueden relacionar con una variedad de jadeíta de color negro denominada cloromelanita (Foshag, 1957: 8). Este mineral puede presentarse bajo la forma de venas combinado con el verde imperial (Figura 138); sin embargo es probable que esta categoría haga referencia a piedras homogéneamente negras.

Figura 138. Cuenta tubular de la ofrenda 3 con venas de cloromelanita.

Quizás el mayor problema con las subcategorías que aporta Sahagún es que no existe otra fuente documental que permita contrastar la información que nos aportan sus definiciones ni tampoco existe forma de conocer la confiabilidad de sus informantes. Lo anterior nos lleva a

guardar cierta reserva acerca del significado exacto de todas las subcategorías que constituyen a los *chalchihuitl*. Quizás, el atributo que mejor caracteriza al *chalchihuitl* es que hace referencia a un objeto específico: las cuentas, pues su representación pictográfica siempre está asociada con este tipo de ornamentos además de que, como se abordó en el capítulo II, la raíz del vocablo está asociada con la idea de un objeto perforado (Garibay, 1964: 224; López Austin 1982: 207-208).

7.2. Perspectivas acerca de la identificación de la jadeíta verde imperial

El característico lustre vítreo que obtienen las jadeítas tras ser pulidas y bruñidas es fácilmente observable en muchas de las piezas a través de una simple aproximación visual. Éste método fungió como parámetro de control preliminar bastante confiable en la identificación de la jadeíta verde imperial (Monterrosa y Melgar, 2016: 906), pues no son muchos los minerales aprovechados en la lapidaria prehispánica que cuenten con dicha propiedad. Por otro lado, no todas las jadeítas presentan este lustre vítreo, por ejemplo, el jade azul tiende a un acabado que tiende a ser de aspecto ceroso o perlino.

Con la Tabla Munsell de rocas fue posible caracterizar de manera eficaz las tres variantes que caracterizan a la jadeíta verde imperial: el verde imperial (5G 6/6 Brilliant Green), el verde esmeralda (5G 5/6 Moderate Green) y el verde manzana (10GY 6/4 Moderate Yellowish Green). Cabe insistir que este método sirvió especialmente como medio de identificación de los rangos colorimétricos y no es de ninguna forma concluyente en la identificación de la jadeíta aún cuando el color verde imperial es poco usual en jades culturales.

Es por esta razón que se aplicaron técnicas analíticas de carácter físico y químico no destructivo cuyos resultados complementarios permitieron confirmar que los objetos estudiados eran efectivamente jadeíta. Por un lado, el EDS permitió una aproximación general al proporcionar la composición química elemental de los objetos. A partir de ello fue posible identificar los elementos característicos que componen la jadeíta y otros minerales asociados (serpentina y albita) como el sodio (Na), aluminio (Al), silicio (Si), oxígeno (O), el hierro (Fe) y, de forma muy limitada el cromo (Cr), elemento responsable de las variedades cromáticas de verde imperial. Con esta aproximación general, se generaron espectros elementales con los que fue posible sugerir la diferenciación entre la composición elemental de jadeítas y serpentinas.

Con el manejo de la espectroscomía Raman (Micro-Raman) se alcanzaron datos más específicos acerca de la composición molecular y la estructura en algunas regiones de los objetos analizados. Con el respaldo de muestras geológicas de referencia se obtuvieron espectros característicos de la jadeíta que coincidieron con los de la muestra arqueológica.

En resumen, la identificación visual a través del lustre vítreo y el calibramiento colorimétrico con la tabla Munsell de Rocas fueron procedimientos bastante confiables para explorar la jadeíta verde imperial. A través de técnicas analíticas más sofisticadas se confirmó que casi en toda la muestra contiene jadeíta; sin embargo, en el caso de la pieza reciclada de la ofrenda 91, los resultados demostraron que el objeto estaba compuesto parcialmente por serpentinas y jadeítas.

Respecto a la diversidad colorimétrica de las jadeítas verde imperial en el Templo Mayor, el 74.74% de los objetos presentan una cromática verde imperial (5G 6/6 Brilliant Green) ya sea en la mayoría de su superficie o como manchones; del mismo modo, el 36.45% tiene presencia de verde esmeralda (5G 5/6 Moderate Green) y sólo 6.24% con verde manzana (10GY 6/4 Moderate Yellowish Green) y en una gran cantidad de piezas estos colores se combinan. De forma general, los tenochcas lograron abastecerse con objetos que tuvieran un mínimo de color verde imperial aún cuando no fuera homogéneo en todos los objetos. Sin embargo, es evidente que los mexicas no tuvieron el control de la circulación o el acceso a las fuentes de este bien precioso ya que ningún objeto es totalmente homogéneo. Por otro lado, como vimos en el capítulo II, la mitad de la colección (n=153=50.16%) presenta alguno o la combinación de los tres colores verdes brillantes en menos del 50% de su superficie, lo que sugiere que las poblaciones de dónde procedían estos objetos; en el área maya, no dejaron circular los mejores objetos y esto se refleja también a la variedad tipológica de estos materiales.

7.3. La distribución de los objetos de jadeíta verde imperial en el Templo Mayor de Tenochtitlan

En el capítulo V se abordó el análisis morfológico y funcional de la colección lapidaria en jadeíta verde imperial constituida por 305 piezas procedentes de 42 ofrendas y del cual se desprendió una tipología que se detallada pieza por pieza en el anexo 1. En síntesis, se establecieron dos

categorías funcionales mayores, es decir, ornamentales (96.07%) y votivos (3.60%) y una más no identificada (0.33%), las cuales fueron subsecuentemente divididas en variedades morfológicas.

Los objetos ornamentales fueron constituidos por cuentas, pendientes, tapas de orejera, orejeras y un pectoral.

Las cuentas son los objetos que más destacan por estar ampliamente distribuidos espacial y temporalmente dentro del *Huey Teocalli* con 246 piezas, lo que representa el 80.66% del total de la colección (Tabla 50). Las cuentas son los únicos objetos cuya distribución abarca todas las temporalidades del *Huey Teocalli*.

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
Cuentas	II	33, 37, 40	1345-1426 d. C.	Acamapichtli Huitzilihuitl Chimalpopoca	9	3.66
	III	25	1427-1440 d. C.	Itzcóatl	2	0.80
	IVa	48, Cámara III	1440-1469 d. C.	Moctezuma Ilhuicamina	29	11.79
	IVb	1, 2, 3, 5, 6, 9, 11, 13, 17, 20, 22, 23, 24, 58, 60, 82, 88, 91, 95, 98, Cámara II	1469-1481 d. C.	Axayácatl	169	68.70
	V	77	1481-1486 d. C.	Tízoc	4	1.63
	VI	70, 87, 101, 103, 104	1486-1502 d. C.	Ahuízotl	21	8.54
	VII	64, 99	1502-1520 d. C.	Moctezuma Xocoyotzin	12	4.88
					246	100

Tabla 50. Frecuencia espacial y temporal de las cuentas.

Los pendientes constituyeron el segundo grupo de importancia con 32 piezas, es decir, el 10.4% de la colección y sólo se distribuyen en tres etapas constructivas (Tabla 51).

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
Pendientes	II	39, 45, segunda escalinata.	1345-1426 d. C.	Acamapichtli Huitzilihuitl Chimalpopoca	3	9.1
	IVa	48, 85	1440-1469 d. C.	Moctezuma Ilhuicamina	4	12.12
	IVb	11, 17, 20, 22, 41, 60, 82, 83, 91, 95, Cámara II	1469-1481 d. C.	Axayácatl	26	78.78
					33	100

Tabla 51. Frecuencia espacial y temporal de los pendientes.

Distribuidas en solo dos etapas constructivas (II y IVb), las tapas de orejera sólo sumaron nueve objetos, lo que representa el 2.9% de los objetos de jadeíta (Tabla 52).

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
Tapas de orejera	II	33, 38, 39	1345-1426 d. C.	Acamapichtli Huitzilihuitl Chimalpopoca	7	77.8
	IVb	17, Cámara II	1469-1481 d. C.	Axayácatl	2	22.2
					9	100

Tabla 52. Frecuencia espacial y temporal de las tapas de orejera.

Al igual que las tapas de orejera, las únicas seis orejeras de jadeíta, es decir el 1.97% de los objetos de jadeíta verde imperial, fueron encontradas en ofendas de las etapas II y IVb (Tabla 53).

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
Orejeras	II	38	1345-1426 d. C.	Acamapichtli Huitzilihuitl Chimalpopoca	1	17.7
	IVb	6, 17, 82	1469-1481 d. C.	Axayácatl	5	83.3
					6	100

Tabla 53. Frecuencia espacial y temporal de las orejeras.

Sólo un pectoral fue encontrado en la ofrenda 17 de la etapa IVb, lo que representa el 0.33% de la colección (Tabla 54).

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
Pectoral	IVb	17	1469-1481 d. C.	Axayácatl	1	100
					1	100

Tabla 54. Frecuencia espacial y temporal de pectoral.

Respecto a los objetos votivos, estos fueron representados por placas esgrafiadas, remates de cetro y una pieza reciclada.

Las cinco placas esgrafiadas se distribuyen únicamente en ofrendas de las etapas II y IVb (Tabla 55); estos objetos sólo representan el 1.64% de las piezas analizadas.

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
Placas esgrafiadas	II	38	1345-1426 d. C.	Acamapichtli Huitzilihuitl Chimalpopoca	4	83.3
	IVb	Cámara II	1469-1481 d. C.	Axayácatl	1	16.7
					5	100

Tabla 55. Frecuencia espacial y temporal de las placas esgrafiadas.

Sólo dos remates de cetro, que constituyen el 0.66% de la colección, fueron encontrados en las etapas IVa y IVb (Tabla 56).

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
Remate de cetro	IVa	Cámara III	1440-1469 d. C.	Moctezuma Ilhuicamina	1	50
	IVb	Cámara II	1469-1481 d. C.	Axayácatl	1	50
					2	100

Tabla 56. Frecuencia espacial y temporal de los remates de cetro.

Se contabilizaron únicamente tres piezas recicladas en las etapas IVa y IVb, mismas que corresponden al 0.98% de la colección (Tabla 57).

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
Pieza reciclada	IVa	85	1440-1469 d. C.	Moctezuma Ilhuicamina	1	33
	IVb	91	1469-1481 d. C.	Axayácatl	2	67
					3	100

Tabla 57. Frecuencia espacial y temporal de pieza reciclada.

Por último, la pieza no identificada se encontró en la ofrenda 91 de la etapa IVb y representa solo el 0.33% de los objetos analizados (Tabla 58).

Objeto	Etapa constructiva	Ofrenda	Temporalidad	Tlatoani	Total	%
No identificada	IVb	91	1469-1481 d. C.	Axayácatl	1	100
					1	100

Tabla 58. Frecuencia espacial y temporal de pieza no identificada.

De manera general, es revelador que 4/5 partes de los objetos en jadeíta verde imperial correspondan a cuentas que son, sin duda, el objeto más ordinario y elemental que elaboraban los artesanos lapidarios mesoamericanos. Desde la perspectiva cuantitativa, la etapa IVb es la época que concentra la mayor proporción de objetos y ello se debe a que corresponde a la época que más se ha excavado y la que mejor se ha conservado. En contraste, las etapas III, V, VI y VII son las más alteradas, en especial la que pertenece al último periodo mexica, que fue destruida para edificar la nueva ciudad de México a principios de la Colonia.

Con base en lo anterior, resulta mucho más complicado establecer interpretaciones acerca de los aspecto cualitativos (diversidad morfo-funcional) de los materiales analizados en el presente estudio ya que existe una significativa desproporción entre los materiales de una etapa a otra. A pesar de dichas lagunas, es posible visualizar algunas generalidades acerca de la presencia de la jadeíta verde imperial en el Templo Mayor. Por un lado, se puede afirmar que existió una circulación ininterrumpida de objetos elaborados con este preciado mineral a lo largo del tiempo aunque no es posible conocer las fluctuaciones que estos bienes de prestigio tuvieron ante las distintas coyunturas políticas del imperio mexica.

No obstante, desde el punto de vista morfo-funcional, los objetos más complejos, es decir aquellos con mayor número de modificaciones requeridas y la presencia de iconografía como los pendientes, tapas de orejera, orejeras, placas esgrafiadas y el pectoral son muy escasos. Dicha diversidad se concentra únicamente en las etapas II, IVa y IVb.

Durante la etapa II fue tuvieron lugar los sucesivos gobiernos de Acamapichtli, Huitzilihuitl y Chimalpopoca, en una época en la que Tenochtitlan se encontraba bajo el yugo de Azcapotzalco. Durante este periodo la variedad de objetos en jadeíta verde imperial es muy rica pues, además de las cuentas, se concentran el mayor número de placas esgrafiadas y pendientes con típicos rasgos mayas como el pendiente con rostro de perfil localizado sobre las segundas escalinatas de la etapa II y el personaje con tocado de la ofrenda 45, típica de objetos del Clásico tardío en las Tierras bajas mayas (Cfr. Proskouriakoff, 1974: 126-127; véase anexo 1). Es posible conjeturar que la hegemonía tepaneca de Azcapotzalco brindara una relativa estabilidad política y económica en la cuenca de México sobre todo en tiempos de Tezozomoc quien lograra sujetar a la mayoría de los *altépetl* de la cuenca de México con ayuda de los mismos mexicas; en particular a su rival acolhua Ixtlilxóchitl Ometochtli (Ixtlixóchitl, 1977, caps. XV-XIX: 39-49). Es difícil

conocer la situación de las principales rutas de intercambio entre el Altiplano central y el Área Maya, sin embargo, es probable que estos caminos fueran controlados por distintos señoríos independientes al no existir aún un poder imperial hegemónico como lo sería Tenochtitlan a partir de la mitad del siglo XV.

Durante la etapa III, bajo el gobierno de Itzcóatl, tiene lugar un periodo de inestabilidad política en la cuenca de México en el que Azcapotzalco es conquistado y el surgimiento de Tenochtitlan/Tlatelolco como centros hegemónicos mexicas y Tetzcoco por parte de los acolhuas de Nezahualcóyotl. Lo anterior implicó el posible reordenamiento de las rutas de intercambio en la cuenca de México, en particular por la conquista de Azcapotzalco. Sin embargo, este contexto no es suficiente para explicar la razón por la cual en esta etapa constructiva únicamente se han recuperado únicamente dos pequeñas cuentas de jadeíta verde imperial. En realidad, la estructura de este época es de las más deterioradas y menos exploradas.

Las etapas IVa y IVb, asociados a Moctezuma I y Axayácatl, respectivamente, están relacionadas con el inicio de la expansión territorial del imperio tenochca. En la etapa IVa se observan algunos objetos diferentes como tres pendientes, un remate de cetro y una pieza reciclada, sin embargo, el cambio es aún incipiente respecto a la etapa IVb, dónde la variabilidad alcanza su mayor expresión. Incluso, es en esta última que fue manufacturada la única pieza netamente mexica desde la perspectiva de sus atributos estilísticos y su tecnología: el pendiente Tláloc de la ofrenda 41. Lo anterior coincide con el surgimiento desarrollo del arte oficial mexica desde tiempos de Itzcóatl o Moctezuma I y la expansión de la Triple Alianza (Aguilera, 1977: 9-11; Pasztory, 1983: 71-79; Umberger, 2007: 167), alcanzando su máxima expresión bajo Axayácatl hasta Moctezuma Xocoyotzin (Pasztory, 1983: 143). Análisis tecnológicos recientes efectuados en materiales conquiológicos y lapidarios han podido corroborar la existencia de un estilo tecnológico tenochca (Velázquez, 2007: 182-183; Velázquez y Melgar, 2006: 535, 2014; Melgar, 2014).

La etapa V, asociada al reinado de Tízoc sólo presentó cuatro cuentas pequeñas en jadeíta verde imperial, lo cual marca un hiato respecto a la época anterior; sin embargo esto puede deberse al hecho de que este tlatoani tuvo un gobierno corto antes de morir en circunstancias poco claras. Cabe añadir que esta etapa constructiva está muy destruida.

Para la etapa VI sólo se contabilizaron 21 cuentas. En ésta época, la capital imperial es gobernada por Ahuizotl y la hegemonía tenochca se extiende hasta regiones más lejanas, entre las que destacan las primeras incursiones en el Soconusco, de dónde se asume provenía parte de la jadeíta verde gracias a su cercanía con los señoríos K´ichés y Cakchiqueles , en Guatemala, quienes intercambiaban estos bienes suntuarios. Sin embargo, llama la atención que, a pesar de controlar las rutas hacia las Tierras Altas mayas, los objetos que llegaron a las ofrendas del *Huey Teocalli* sólo fueron cuentas.

Para la etapa VII, asociada a Moctezuma II, los objetos en jadeíta verde son escasos y nada variados (cuentas). Ello podría ser el reflejo de las constantes rebeliones que caracterizaron el periodo (Solis, 2015:); sin embargo, es importante tomar en cuenta que esta estructura fue la que más se vio afectada con la destrucción del recinto sagrado a principios del periodo colonial. Por otro lado, cabe recordar que falta incluir los materiales recuperados por el Dr. López Luján en las ofrendas asociadas con el monolito de Tlaltecuhtli y que pertenencen a las últimas etapas constructivas del Templo Mayor.

De manera general, aunque la etapa IVb tiene la mayor cantidad y variedad de objetos, comparado con otras piedras verdes, la jadeíta verde imperial no es abundante en el Templo Mayor y, aunque si existía un suministro continuo a lo largo del tiempo, este debió ser ocasional y muy limitado. Por otro lado, los análisis tecnológicos han demostrado que todos los objetos con excepción del pendiente Tláloc, fueron elaborados en el área Maya, al menos en las tierras bajas del sur, pues coinciden con las herramientas y los artefactos en proceso de trabajo recuperados en contextos de talleres en sitios de esa región. Con base en lo anterior, parece ser que algunos de los objetos de jadeíta que llegaron a Tenochtitlan fueron reliquias mayas cuya circulación estaba fuera del control de las élites tenochcas quienes, además, nunca conquistaron las Tierras Bajas Mayas ni el Altiplano Guatemalteco. Todo parece indicar que, durante el Posclásico tardío, la extracción minera en el valle del río Motagua era de menor escala respecto al periodo Clásico ejemplo de ello se observa en Mixco Viejo, sitio cercano a la región, dónde se recuperaron pocos objetos de jadeíta en los contextos funerarios asociados a artesanos lapidarios (Ichon y Grignon, 1984). Por el gran número de cuentas se deduce que estas formas eran los objetos de menor valor mientras que las placas esgrafiadas pudieron ser las más valoradas por su iconografía. No es de extrañar, entonces, que estás últimas circularan fragmentadas. Aunado con la distancia, este

contexto favoreció la escasez general de la jadeíta verde imperial, hecho que derivó en la imposibilidad para Tenochtitlan de ser capaz de contar con una producción propia de objetos elaborados en jade.

Respecto a la presencia de una mayor variedad de objetos en la etapa II del Templo Mayor (1345-1426), es posible que el fenómeno pueda explicarse desde la perspectiva de los contextos políticos en las probables áreas de origen, principlamente en la península de Yucatán y el Altiplano guatemalteco. La destrucción de Mayapan ocurrida en 1441 d. C. (Morlet, 2009: 97) y su fin definitivo en 1461 d. C (Hassig, 1992: 157) tuvo, como consecuencia, una fragmentación de la región en 16 provincias autónomas en constante disputa. Dicha inestabilidad política pudo haber perturbado la producción o el flujo de determinados objetos de jadeíta de mayor complejidad cómo pendientes, tapas de orejera, orejeras y placas mientras que los *chalchihuitl* se volvieron una moneda de uso corriente entre la gente de la península de Yucatán (Landa, 2003: 54, 86 y 163), por lo que la circulación de cuentas se volvió un bien preponderante respecto a otro tipo de artefactos. En éste sentido, la merma en la variabilidad formal de los objetos de jadeíta en las etapas más tardías del *Huey teocalli* podría estar relacionada con los sucesos políticos de las Tierras Bajas mayas y la ausencia de un centro rector hegemónico (Morley, 1956: 112) que tuviera un control sobre ciertos bienes de lujo.

De forma paralela, en el Altiplano de Guatemala, un proceso de inestabilidad inició mediados del siglo XV cuando a los K´iché de Utatlan dominaban el área. Sin embargo, los conflictos internos por el poder en la capital K´iché terminaron por inclinar la balanza con el predominio de la ciudad Cakchiquel de Iximché. Durante ese periodo de tiempo el tráfico de objetos de jadeíta pudo haberse visto afectado, al menos por algunos años hasta que la situación de la región se volvió estable si tomamos en cuenta que para inicios del siglo XVI, existía una relativa paz y los K´iché de Utatlan se sujetaron a los mexicas por medio de la diplomacia en tiempos de Ahuitzotl y, principalmente de Moctezuma II.[1]

[1] En el presente estudio faltan los objetos de jadeíta recuperados por Leonardo López Luján en las ofrendas asociadas a la Tlaltecuhtli y que forman parte de la Etapa VII, época en la que gobernó Moctezuma Xocoyotzin, en un futuro estudio podría verificarse si bajo este periodo volvió la variabilidad formal o siguieron dominando las cuentas.

7.4. La *Chaîne opératoire* de los objetos de jadeíta verde imperial. Caracterización general de las herramientas través de las huellas de manufactura

El objetivo principal de la presente investigación estuvo orientado en determinar, desde una perspectiva tecnológica, la filiación cultural, las técnicas y los procesos de manufactura de los objetos en jadeíta verde imperial de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan, a través de la arqueología experimental y el análisis tecnológico.

Con la finalidad de conocer las materias primas, herramientas, técnicas y procesos de manufactura prehispánicas se desarrolló un modelo de arqueología experimental cuya heurística se sustenta, en diversas fuentes de información como documentos históricos (Sahagún, 1975, 1979; Durán, 1967),[2] propuestas de investigadores (Velázquez, 2004; 2007: 183-186; Melgar, 2004) y las evidencias de talleres encontrados en contexto arqueológico[3] (Walters, 1981; Domínguez y Folan, 1999; Kovacevich, *et al*., 2002; Kovacevich *et al*., 2003; Kovacevich *et al*., 2004; Kovacevich, 2006; Taube *et al*, 2006; Rochette y Pellecer, 2008; Kovacevich, 2007; Callejas, 2008; Hirth *et al*., 2009; Rochette, 2009a, 2009b; Kovacevich, 2011; Andrieu *et al*., 2011; Andrieu y Forné, 2010). Con base en lo anterior, el proyecto "Estilos y tecnología de los objetos lapidarios en el México antiguo" ha efectuado más de 500 experimentos combinando el uso de distintas materias primas y herramientas, que se sabe, fueron empleadas por distintas culturas a través del tiempo en Mesoamérica. A partir de ello, ha sido posible reproducir las modificaciones que han dado forma a los objetos arqueológicos, así como propuestas acerca de las secuencias de manufactura, conocidas como *cadenas operativas*. Cabe añadir que, a través de dicho proyecto, se han analizado objetos procedentes de varios sitios arqueológicos y cuyas características abarcan diversas temporalidades, regiones y culturas (Solís, 2015: 172), generando una amplia y adecuada base de datos[4] que puede ser utilizada con fines comparativos en análisis ulteriores de colecciones arqueológicas.

Dado que las modificaciones son el resultado de la fricción ejercida entre una determinada herramienta de piedra y una materia prima bajo gestos técnicos definidos, éstas presentan rasgos característicos y diferenciables bien definidos (Velázquez, 2007a: 23) que pueden ser

[2] En el capítulo II se abordan las distintas taxonomías nahuas referentes a la jadeíta y otras piedras verdes.
[3] En el capítulo III, se recopila la información más destacada acerca de talleres lapidarios hallados en contexto arqueológico y las evidencias de los procesos de producción asociados.
[4] Esta base de datos está en constante crecimiento conforme se generan nuevos experimentos y se estudian nuevos materiales arqueológicos.

identificados bajo la forma de huellas. Con base en lo anterior, la experimentación en lapidaria retomó los fundamentos propuestos por Velázquez (2004; 2007) para el análisis traceológico en objetos elaborados en materiales malacológicos. De este modo, los resultados obtenidos a partir de las muestras experimentales fueron contrastados, posteriormente, con los materiales lapidarios del Templo Mayor y del Área Maya.

La metodología implementada estuvo supeditada a un análisis de carácter microscópico. En primer lugar, las observaciones realizadas con microscopio estereoscópico a 10x y 30x permitieron identificar de forma preliminar el tipo herramienta empleada, distinguiendo entre instrumentos sólidos que, por lo general, generan huellas bien marcadas, y abrasivos, cuyas huellas son más difusas. Posteriormente, la aplicación de la microscopía electrónica de barrido permitió determinar, mediante imágenes (micrografías), la naturaleza y el tipo de herramienta empleada, en relación al aspecto de las superficies, la textura y el tamaño de las huellas; por lo que se puede afirmar que este nivel de observación fue el que brindó los mejores resultados.

Cabe aclarar que en este estudio ciertas modificaciones se vieron mejor a determinados aumentos, por ejemplo, los desgastes se identificaron mejor con amplificaciones de 100x y 300x; por su parte, los cortes e incisiones se observaron mejor a 600x y 1000x mientras que las perforaciones y acabados a 1000x y, en algunos casos hasta 4000x.

Los desgastes requirieron menores aumentos para su identificación debido a que son la modificación que mayor impacto tiene sobre el objeto, ya que es la técnica responsable de dar las formas generales de los objetos y la que requiere mayor fuerza para reducir la materia prima; el resultado son huellas mucho más marcadas.

De forma opuesta, los acabados (pulido y bruñido) requirieron mayor amplificación porque sus huellas características resultaron ser más finas y tenues. La característica anterior se relaciona con la dureza del mineral y al hecho de que los acabados corresponden a la última etapa de trabajo, la cual requiere ejercer menos fuerza sobre el objeto y una menor inversión de tiempo. Asimismo, cabe añadir que el proceso de pulido/bruñido suele, por lo general, atenuar o "borrar" ligeramente las trazas del desgaste ya que ambas terminan superponiéndose, lo que derivó en la necesidad de recurrir a distintos niveles de aumento para discernirlas.

Por su parte, las incisiones, los cortes, las perforaciones y horadaciones presentaron marcas bien definidas cuando estaban elaboradas con una herramienta sólida, gracias a que, bajo

está característica, la fuerza ejercida es mucho mayor y en un área mucho más puntual de la pieza, por lo que la amplificación pudo ser suficiente con 600x, aunque para mejores detalles se optó por 1000x de aumento. No obstante, cuando estas cuatro modificaciones fueron realizadas por medio de abrasivos, se determinó que las huellas fueron tenues y borrosas, por lo que se recurrió visualizarlas con 1000x y, en el caso excepcional de una perforación, hasta 4000x. Es importante recordar que la jadeíta es un mineral que se caracteriza por alcanzar un lustre vítreo impecable y es aún más notorio el hecho de que los artesanos aprovecharan al máximo esta cualidad ya que, en casi la totalidad de las piezas, todas las incisiones, cortes y horadaciones también fueron pulidas y bruñidas. Incluso en la mayoría de cuentas el borde de la perforación se encuentra bien lustroso, lo que dificultó, en la mayoría de los casos, identificar las huellas de manufactura.

Los resultados arrojados por el análisis tecnológico apuntan hacia una estandarización en la forma de elaborar todos los objetos de la colección salvo dos objeto, el pendiente Tláloc de la ofrenda 41 y el pectoral *anáhuatl* de la ofrenda 17, que fueron manufacturados bajo otras pautas según veremos más adelante. El proceso de manufactura y sus características tecnológicas quedó establecido de la siguiente manera (cfr.Tabla 43, capítulo V):

- La ejecución de los desgastes y la regularización de los bordes se efectuó por medio de lajas o metates de piedra caliza. Uniformizar la pieza debió ser un recurso al que los artesanos recurrían en cualquier etapa de la cadena de operación, en especial para afinar superficies que pudieran quedar ligeramente irregulares después de ciertas modificaciones como las rebabas de los cortes, por ejemplo.
- En algunas piezas las perforaciones y horadaciones fueron elaboradas con buriles de pedernal, sin embargo son más comunes las realizadas con polvo de pedernal como abrasivo. En algunas cuentas se observa la presencia de una pequeña protuberancia o bulbo al fondo de la perforación, lo que puede ser evidencia del uso de carrizo o hueso como vehículo para el abrasivo.
- Respecto a cortes e incisiones, la mayoría de las piezas presentan uso de lascas de obsidiana (estilo I) y sólo unas cuantas piezas exhibieron el uso de lascas de pedernal (estilo II). Las características anteriores revelan que los objetos de jadeíta depositados en las ofrendas del Templo Mayor fueron manufacturadas con la misma cadena operativa pero bajo dos estilos

tecnológicos distintos. Este sutil contraste está directamente relacionado con el tipo de herramientas empleadas en cortes e incisiones; diferencias que manifiestan un uso bien diferenciado entre la obsidiana y el pedernal. Para identificarlos, a estos dos estilos se les asignó provisionalmente los nombres de "estilo tecnológico I" y "estilo tecnológico II", según se expuso en el apartado 5.7.1 del capítulo V.

- Los pulidos revelaron el uso de nódulos de jadeíta y el empleo de trozos de piel para el bruñido final y que resulta en el acabado vítreo característico de la jadeíta.

El estilo tecnológico I y su respectiva cadena operativa es predominante dentro de la muestra ya que de los 54 objetos seleccionados sólo 18 presentaron incisiones, de los cuales 14 fueron elaborados lascas de obsidiana y 4 con pedernal. Por otro lado, sólo 7 objetos presentaron cortes, de los cuales 6 fueron hechos con lascas de obsidiana y sólo 1 con lasca de pedernal.

De todos los objetos, las cuentas son quizás las más difíciles de asociar a un estilo específico debido a que su proceso de elaboración requiere menos etapas y pocas de ellas cuentan con las modificaciones diagnósticas (cortes y/o incisiones) que permitan asignarles un estilo tecnológico I o II.

- El pendiente Tláloc de la ofrenda 41 presenta desgastes con laja o metate de basalto e incisiones con lasca de obsidiana; respecto al pulido, aún no se han identificado las herramientas de forma experimental, por lo que queda pendiente la identificación de esta modificación. A éste estilo lo denominamos "estilo tecnológico III".
- El pectoral *anáhuatl* de la ofrenda 17 presenta, por un lado, huellas de desgaste con laja o metate de arenisca (estilo IV); sin embargo, se sobreponen otras que presentan el aspecto y las dimensiones que dejan los desgastadores de basalto (estilo III). Debido a que se observaron las huellas superpuestas de dos herramientas distintas en el desgate, esto sugiere que la pieza fue reciclada. Por su parte, las incisiones fueron elaboradas con ayuda de lascas de obsidiana. Finalmente, no fue posible identificar las herramientas con las cuales se realizaron los acabados; el pulido/bruñido original no puedo observarse debido a que fueron borradas tras ser reutilizado el objeto y las huellas del objeto final no fueron identificadas, lo que lleva a pensar que el pectoral fue elaborado bajo los estándares del pendiente Tláloc de la ofrenda 41 (estilo III).

En el apartado siguiente intentamos asignar las posibles filiaciones culturales de los estilos tecnológicos I, II, III y IV.

7.5 Posibles procedencias de los estilos tecnológicos I, II, III y IV y el abastecimiento de la jadeíta verde imperial

Contrastar los datos que nos aportan los contextos arqueológicos de talleres lapidarios en jadeíta (capítulo IV) con los resultados del análisis tecnológico y las cadenas operativas nos ha permitido contar con elementos suficientes para poder afirmar que la mayor parte de los objetos de jadeíta (salvo dos piezas) ofrendados en el Templo Mayor fueron manufacturados bajo estándares tecnológicos mayas. Como vimos en párrafos anteriores, las huellas diagnósticas que refuerzan esta afirmación son el uso de lajas o metates de caliza para desgastar y los pulidores de jadeíta; rasgos que comparten los estilos tecnológicos I y II.

La afirmación anterior pecaría de simplista si no tomáramos en cuenta que la cultura maya es un fenómeno mucho más complejo y diverso que se desarrolló durante un extenso periodo de tiempo, en un área extensa y geográficamente diversa. Estudios actualmente en proceso, que forman parte el proyecto *Estilos y Tradiciones Tecnológicas del México Antiguo*, bajo la dirección de Emiliano Melgar Tízoc, han contribuido a identificar al menos cuatro estilos lapidarios mayas más, aunque todavía falta estudiar más colecciones arqueológicas de manera que se pueda contar con una base sólida en la definición de dichos estilos, tanto desde la perspectiva temporal como espacial.

En éste sentido, lo que falta por identificar en la colección de jades verdes del *huey teocalli*, es definir si fueron elaborados por mayas contemporáneos a los mexicas o si son reliquias mayas. El problema subyacente es que no aún no se realizan estudios tecnológicos en objetos lapidarios de sitios posclásicos mayas de Tierras Bajas o del Altiplano guatemalteco, por lo que no se cuenta con datos de referencia que nos permitan comparar las huellas de manufactura de esas regiones con las de nuestra colección. Las evidencias arqueológicas en Mayapán, que fue, hasta mediados del siglo XV, el último sitio hegemónico de la Península de Yucatán parecen indicar que la jadeíta no era abundante ni formalmente variado en el sitio pues, tanto en escondites como entierros, se han registrado una limitada cantidad de cuentas que no rebasan las cuatro o cinco piezas por contexto (Masson y Perasa, 2014: 125-126). Por su parte, en el Altiplano de Guatemala, en los sitios más importantes de esa época, como Utatlan e Iximché,

tampoco se reportan cantidades importantes de esta piedra semi-preciosa. Los hallazgos en Mixco Viejo, cerca de la región del río Motagua, sí permiten afirmar que, durante el Posclásico tardío, existía aún una industria lapidaria en jadeíta pero a una menor escala que la del periodo Clásico (cf. Ichon y Grignon, 1984) y eso es bastante revelador ya que las necrópolis de éste sitio sugieren que algunos de los entierros pertenecían a artesanos lapidarios. Desde la perspectiva tecnológica, se podría conjeturar que las herramientas diagnósticas empleadas en el Altiplano de Guatemala para los desgastes consistieron en rocas ígneas, que son las que predominan en la región, como tobas (Ichon y Grignon, 1984: 97) o basalto.

Como se expuso en el apartado anterior, casi la totalidad de objetos analizados mostraron huellas diagnósticas asociadas a lajas o metates de caliza para los desgastes y los pulidos con nódulo de jadeíta. Estas características coinciden con las evidencias de talleres (capítulo IV) y los análisis tecnológicos realizados en objetos de jadeíta de sitios del periodo Clásico en las Tierras Bajas. Ello no significa que todos los artefactos del Templo Mayor fueran reliquias mayas de dicho periodo, posiblemente algunas provinieran, por ejemplo del Petén guatemalteco, sin embargo, no contamos aún con estudios en lapidaria de aquella región para el Posclásico. Es importante tomar en cuenta que los mexicas acostumbraban buscar reliquias en otros sitios del Altiplano central mexicano como, por ejemplo, Teotihuacan, por lo que es plausible que algunos de estos objetos procedieran de ahí, aunque estudios parecen sugerir que algunas piedras verdes eran de manufactura maya (Melgar *et al*., 2012b: 270-273 y 277), lo que demuestra un control maya de este mineral desde tiempos anteriores.

En el capítulo V destacamos que los estilos I y II, compartían similitud tecnológica en desgastes y pulidos pero que se diferenciaban por el uso de obsidiana y pedernal en cortes e incisiones respectivamente. En el supuesto de que dichos objetos provienen de sitios Clásicos, podemos proponer, de forma tentativa y hasta el estudio de más colecciones lapidarias en el Área Maya, que el estilo I pudo estar relacionado con el área del Petén guatemalteco y el segundo con la península de Yucatán, el área de Campeche y la Costa del Golfo. La base de ésta hipótesis tiene que ver con la aparente relación entre el uso de obsidiana en el Petén, el cual era controlado por Tikal y el empleo generalizado del pedernal en sitios rivales como Calakmul o en regiones más alejadas dónde abundaba éste material. Las evidencias arqueológicas han revelado diferencias sustanciales respecto al acceso de la obsidiana en ambos centros políticos durante el

Clásico. La presencia de obsidiana en Tikal es abrumadora pues es el material predominante en una diversidad de contextos que incluyen escondites, depósitos externos, entierros, basureros y rellenos constructivos (Moholy-Nagy, 1994: 72; 1997: 297-300). En contraste, en Calakmul la frecuencia de obsidiana es muy baja e, incluso, existen más evidencias de artefactos de jade que de obsidiana (Brasswell y Glascock, 2011: 120) pues sólo se han recuperado hasta la fecha 515 objetos en cuatro estructuras (Braswell *et al*., 2004: 182). Al parecer, la rivalidad entre ambas ciudades fue una de las razones por la cual Tikal impidió a Calakmul el acceso a la obsidiana por medio de una economía regional delimitada que impedía el intercambio comercial y favorecía únicamente la redistribución o la distribución por medio de mercados controlados (Brasswell, 2010: 135). En un trabajo preliminar, Melgar y Andrieu, (2016b: 1069-1070) parecen sugerir que este patrón se extendía hasta sitios aliados de ambos centros políticos con algunas excepciones.

Existe la posibilidad de que algunas de las jadeítas del Templo Mayor provinieran de las tierras bajas del norte o la Costa del Golfo, dónde prevaleció el uso de pedernal para la elaboración de cortes e incisiones, aunque aún no es posible afirmar de qué temporalidad podrían pertenecer ya que todavía no se han realizado análisis tecnológicos a sitios Clásicos o contemporáneos de esa región como, por ejemplo, Mayapan.

Por último, algunos jades pudieron haber llegado desde sitios mayas de la Costa del Golfo dónde según estudios, actualmente en proceso, revelan el uso de desgastadores de arenisa, en sitios como Moral Reforma, Comalcalco y Jaina e, incluso se ha detectado en objetos de Calakmul (Emiliano Melgar, comunicación personal), dónde, cabe añadir, también se localizaron desgastadores de Caliza (Domínguez y Folan, 1999: 643). En este sentido, el estilo tecnológico III, identificado en el pectoral *anáhuatl* de la ofrenda 17, podría estar relacionado con aquella región.

El pendiente Tláloc de la ofrenda 41 y el *anáhuatl*, constituyen las única piezas de manufactura mexica y su singularidad contrasta con otro tipo de materias primas cuyo estilo tecnológico pertenece a la esfera de producción tenochca, como se ha señalado en estudios previos como los realizados en objetos de obsidiana y mármol (Matos, 1988: 99; López, 1993: 138; Velázquez y Melgar, 2014) y concha (Velázquez, 2007: 182-190) cuyas características destacan el uso de basalto para desgastar, lascas de obsidiana para cortes e incisiones, lasca de pedernal para perforaciones y un pulidor aún no identidficado. El estilo tecnológico IV del

presente estudio hace referencia los estándares lapidarios mexicas del periodo imperial. La representatividad de ésta manufactura en sólo dos piezas nos lleva a confirmar que Tenochtitlan tenía una acceso muy restringido a la jadeíta verde imperial y, por lo tanto, no tenía el control de sus yacimientos y su circulación.

En las excavaciones más recientes realizadas por el Dr. López Luján en las ofrendas asociadas al monolito de Tlaltecuhtli, se reporta el hallazgo de un Quetzalcóatl elaborado en jadeíta verde imperial al que se le asigna una elaboración probable para el periodo Epiclásico del el centro de México (cfr. López *et al*., 2015: 68-73). De ser cierta esta propuesta, ello reforzaría que los mexicas se vieron obligados a obtener objetos de jadeíta verde imperial de sitios foráneos y de épocas más antiguas. No obstante, a título personal pienso que aquella pieza es una probable reliquia maya por el impecable lustre vítreo que tiene la pieza; recordemos que las herramientas mayas como el desgastador de caliza deja un pulido preliminar mientras que el pulidor jadeíta con piel permite alcanzar lustres impecables; no así las lajas de origen magmático como el basalto o la riolita, empleados comúnmente en la cuenca de México, los cuales dejan rayones en la materia prima. Por otro lado, desde la perspectiva estilística el tocado del personaje y su rostro guarda cierta similitud con los objetos recuperados en el Cenote Sagrado de Chichén Itzá, los cuales en su mayoría proceden de sitios Clásicos de las Tierras Bajas mayas (Cf. Proskouriakoff, 1974: x). En éste sentido, el ejemplo anterior, demuestra cómo una apreciación estilística visual es insuficiente para determinar la manufactura de un objeto, por lo que es necesario realizarle al "Quetzalcóatl" de jade un análisis tecnológico. Por último, existe la posibilidad de que éste objeto proviniera de algún sitio Posclásico del Altiplano guatemalteco, recordemos que desde tiempos de Ahuitzotl hasta Moctezuma, Tenochtitlan mantuvo relaciones estrechas con grupos K´iché.

De manera general, la mayoría de los objetos de jadeítas verde imperial en el Templo Mayor presentan características tecnológicas similares a las de piezas de sitios mayas del Clásico tardío de las Tierras Bajas mayas y que coinciden con las herramientas reportadas en talleres lapidarios de esa misma época. No estamos afirmando aquí que todos objetos con éstas características sean reliquias del periodo Clásico; sin embargo, aún falta estudiar colecciones lapidarias en un mayor número de sitios que comprendan todos los periodos de tiempo y las distintas regiones que conforman el área maya.

Aunque son pocas las evidencias arqueológicas acerca de la explotación de jadeíta en el valle de Motagua durante el Posclásico tardío, el volumen debió ser mucho más bajo que en periodos anteriores como lo evidencian los pocos objetos recuperados en las capitales K´iché y Cakchiquel. No es posible determinar si el pendiente Tláloc fue labrado por lo mexicas a partir de un bloque de jadeíta en bruto o si, por el contrario, reciclaron algún objeto previamente manufacturado como ocurre con el pectoral *anáhuatl*, pero sea como fuere la materia prima provino de la remota región del río Motagua en Guatemala. Es revelador que sólo dos objetos de jadeíta fuera trabajados por artesanos mexicas; además, no son piezas con la mejor calidad de jadeíta verde pues colorimétricamente son verde pálidos, presentan muchas impurezas blancas, y muy contadas motas de verde imperial.

En comparación con otras piedras verdes, la jadeíta verde imperial no es abundante en las ofrendas del Templo Mayor. Esto podría contrastar con el testimonio de Díaz del Castillo (1987: 202), quien durante los primeros años de la Colonia, fue testigo del desmantelamiento del *huey teocalli* y describe la gran cantidad de objetos y *chalchihuites* que afloraron de entre sus "cimientos". Sin embargo, no hay que perder de vista que el término *chalchihuitl* hace referencia a una gran cantidad piedras verdes, por lo que la presencia de jadeíta queda diluida en la memoria histórica. De los miles de objetos en piedra verde que se pueden hallar en las ofrendas del Templo Mayor sólo 305 fueron jadeíta verde imperial o esmeralda y es menester aclarar que ninguno es totalmente puro ya que todas las piezas presentan porciones o inclusiones con colores más pálidos, ello refleja que los mexicas tampoco tenían acceso al mejor jade verde.

Lo anterior nos lleva a reforzar la idea de que los mismos pueblos mayas de las tierras bajas ejercían el control de la circulación de este mineral, quienes guardaban con cierto recelo los objetos de sus ancestros.

Respecto a su circulación, el análisis tecnológico nos permite afirmar que los objetos de jadeíta verde imperial llegaban a Tenochtitlan como objetos terminados, incluso el pectoral anáhuatl que probablemente arribó como un pendiente circular que los lapidarios mexicas reciclaron para labrar el pectoral y es muy probable que el pendiente de Tláloc también. Con ello, descartamos la idea de Thouvenot (1982: 177) de que éste mineral semi-precioso terminaba su largo camino a la cuenca de México como preformas.

El análisis tecnológico no da también la pauta de que la mayor parte de los objetos provinieron directamente del área maya aunque no es posible precisar aún de qué regiones. Desde la perspectiva de los tributos, la poca cantidad de jadeítas en el *Huey teocalli* parece sugerir que no eran muchas las regiones que lo tributaban. Aunque el sistema de tributos aprovechaba también las rutas de intercambio de las provincias sujetadas con áreas más lejanas, parece mucho más probable los *chalchihuitl* eran conformados por piedras locales. Es muy probable, entonces que la mayor parte de la jadeíta circulara a través de rutas comerciales más que redes de tributo ello se debe a que los mexicas jamás conquistaron las Tierras Bajas o las Tierras Altas mayas ni el Altiplano guatemalteco. El caso de la capital K´iché de Utatlan es excepcional ya que se sojuzgó a Tenochtitlan por razones diplomáticas que responden a condiciones de debilitamiento ante sus rivales Cakchiqueles, asentados en Iximché. Aún así, el periodo de tiempo en que los K´iché pudieron haber entregado jadeítas, estuvo comprendido entre el reinado de Ahuitzotl y el de Moctezuma Xocoyotzin, concerniendo únicamente las etapas VI y VII.

En Yucatán, los mexicas, y los tepanecas antes que ellos, junto con gente de Xicalango estuvieron por un lapso tiempo muy breve en Mayapan apoyando a la nobleza *cocom* como mercenarios; sin embargo esta capital maya no debió contar con un importante aprovisionamiento de jade u otro tipo de piedra verde debido a que, tanto en contextos domésticos como funerarios es muy escaso (Masson y Peraza, 2014: 366 y 412). Los pocos ejemplares que pudo haber entregado Mayapan ya sea como intercambio o favor, debieron ser ofrendados en las etapas II, III y IVa del Templo Mayor aunque al principio una pequeña parte debió llegar a las manos de la nobleza de Azcapotzalco cuando mexicas eran vasallos de los tepanecas hasta 1428 d. C., cuando obtuvieron su independencia durante el gobierno de Itzcóatl.

Durante el periodo imperial, de todas las provincias tributarias mencionadas en la *Matrícula de Tributos* como el *Códice Mendoza*, las que sin duda entregaron más jadeítas fueron Tochtepec, el Soconusco y, quizás, Coaixtlahuacan. Tochtepec constituía el enclave comercial más importante del imperio por ser el punto de disyunción hacía las dos rutas más importantes de bienes exóticos, la primera hacia la península de Yucatán y la segunda, hacía Chiapas (Soconusco), la costa sur y el Altiplano de Guatemala. El Soconusco estaba mucho más cerca de los yacimientos del valle de Motagua y mantenía relaciones cercanas con Guatamala; incluso antes de la incursión mexica, algunos de sus pueblos eran sujetos de Utatlan. Por su parte,

Coaixtlahuacan estaba sobre una ruta alternativa que conectaba con Tehuantepec y la ruta hacia el Soconusco, pero más importante aún estaba poblado por grupos mixtecos, los cuáles siempre mantuvieron contacto con el Área Maya, especialmente el Altiplano guatemalteco, además también elaboraban algunos objetos de jadeíta, como los encontrados en la Tumba 7 de Monte Albán.

Respecto a las demás provincias tributarias, es muy especulativo lo que pudiera decirse respecto a la entrega de jadeíta por la falta de datos documentales y arqueológicos, salvo en Tochpan, pero de forma indirecta. Sabemos que grupos huastecos tenían contacto con el área maya ya que, por ejemplo, en sitios como Tamtoc, en San Luis Potosí, se recuperaron objetos de jadeíta de manufactura maya similar a los estilos I y II que identificamos en el presente estudio. La ruta entre la huasteca debió extenderse por la Costa del Golfo, pasando la provincia de Cuetlaxtlan hasta la península de Yucatán. En el caso de la provincia de Tepecoacuilco, el estado de Guerrero cuenta con una gran cantidad de minerales verdes, como la serpentina, que sustituyeron el jade.

CAPÍTULO VIII
CONCLUSIONES

A partir de la información generada a lo largo de la presente investigación, la cual estuvo enfocada en el en el análisis de los 305 objetos de jadeíta verde imperial recuperados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan, se pudo resolver el objetivo principal, el cual buscaba discernir si los objetos elaborados en este material, lo fueron bajo los estándares tecnológicos tenochcas o mayas. Para ello se cumplieron todos los objetivos, los cuales buscaron determinar, con ayuda de métodos alternativos, si la muestra analizada contenía jadeíta verde desde la perspectiva exploratoria y mineralógica con espectroscopías. Por otro lado, por medio de la información recuperada respecto a los talleres lapidarios especializados en jadeíta, la arqueología experimental y el análisis de las huellas de manufactura, se determinaron las características tecnológicas de los objetos y su pertenencia a determinados estilos y tradiciones. Con base en lo anterior y sumado a la cuantificación y al análisis morfológico y funcional de estos objetos, se propuso una explicación acerca de su procedencia, su circulación y consumo que permitieron comprender el grado de control que pudieron haber tenido los mexicas sobre este preciado mineral.

En primer lugar, se caracterizó la jadeíta a partir de sus condiciones de formación y sus aspectos mineralógicos que le dan origen a sus propiedades visuales, físicas y químicas características que la definen como un verdadero jade en contraposición a los "falsos jades" o "jades culturales" como la serpentina, el cuarzo verde, la diopsida y la tuxtlita, principalmente. El punto anterior es significativo porque la jadeíta es un mineral heterogéneo y escaso que se da bajo condiciones específicas y, en consecuencia, sus yacimientos están muy localizados, tal como ocurre en el caso de Mesoamérica dónde la única fuente conocida hasta le fecha es el valle del río Motagua, en Guatemala. Dentro del contexto de la cuenca de México y teniendo en cuenta que la jadeíta es una gema cuyo suministro era limitado, por la lejanía de sus yacimientos, los mexicas recurrieron a distintos jades culturales para cubrir sus necesidades en piedra verde; sin embargo, estas variedades de piedras se confundían taxonómicamente con el verdadero jade bajo el término genérico de *chalchihuitl*. Los grupos nahuas manejaron una clasificación mucho más específica para describir diversas variedades de piedras verdes en función de su dureza, su acabado, su

textura y cromática entre los que destacan el *quetzalchalchihuitl*, *tlilayótic* y una subcategoría sin nombre denominada simplemente como *chalchihuitl*. No obstante las descripciones que nos legan los documentos históricos no pueden ser consideradas suficientes para afirmar que toda la jadeíta verde imperial formaba parte exclusiva de una de estas variedades de *chalchihuitl*. Quizás ejemplares muy puros de jade pudieron formar parte del *quetzalchalchuihuitl*; sin embargo, en los objetos recuperados en las ofrendas del Templo Mayor, ningún objeto es absolutamente verde y la totalidad presenta pequeñas impurezas blancas, grises o negras que nos llevan a pensar que pertenecían a la variedad denominada *chalchihuitl*. En este sentido, tomando en cuenta la heterogeneidad de la jadeíta, parece más probable que la verde imperial no formara parte de una categoría taxonómica en particular sino que, dependía de la pureza de su color y de las impurezas presentes.

Por su parte, la identificación visual del lustre vítreo y la calibración colorimétrica con la tabla Munsell de rocas resultó ser un método con buenos resultados para identificar la jadeíta de forma preliminar con excepción de la lasca de la ofrenda ofrenda 91, que presentó un acabado ceroso. Con la ineludible complementación de técnicas arqueométricas no destructivas fue posible determinar que todos los objetos de la colección contenían mayoritariamente jadeíta, incluso la lasca de la ofrenda 91, que combinó serpentina y jadeíta. Cabe añadir que el uso de la Tabla Munsell de rocas fue una alternativa al uso de términos coloquiales porque permitió sistematizar la nomenclatura de las variedades colorimétricas.

Respecto a la variabilidad y distribución de los objetos en jadeíta verde imperial se identificaron 10 formas principales: 246 cuentas, 32 pendientes, 9 tapas de orejera, 6 orejeras, 1 pectoral, 5 placas esgrafiadas, 2 remates de cetro 3 piezas recicladas y 1 pieza no identificada; sumando un total de 305 objetos. La cuantificación reveló que la diversidad de formas es muy limitada, siendo las cuentas los artefactos preponderantes, mientras que los objetos más elaborados representan cerca de 1/5 parte de la colección. Esta pobre diversidad sólo se concentra en las etapas II (1375-1426 d. C.) y IVb (1469-1481 d. C.) y, en menor medida, la IVa (1440-1469 d. C.).

Tomando en cuenta que la jadeíta es un mineral que sólo podía ser obtenido desde la lejana región del río Motagua, era necesario resolver si los objetos del Templo Mayor provenían del área Maya o habían sido elaboradas en Tenochtitlan. Algunos objetos, principalmente los

pendientes, las tapas de orejeras y orejeras presentan rasgos estilísticos claramente mayas o similares a objetos procedentes del área maya, mientras que el pendiente con rostro de Tláloc, de la ofrenda 41 y el *anáhuatl* de la ofrenda 17, son las únicas piezas con rasgos y elementos simbólicos típicamente mexicas. Sin embargo, los demás objetos no presentan elementos visuales para asignarles un estilo o filiación cultural, con lo cual, el problema tuvo que ser abordado desde una aproximación tecnológica. Con base en la metodología propuesta por Adrián Velázquez para los materiales de concha y adaptada por Emiliano Melgar para el estudio de la lapidaria, la base heurística del análisis tecnológico gravitó sobre tres bases de conocimiento: las fuentes históricas, las evidencias de producción en contextos de talleres lapidarios y la arqueología experimental.

La información documental permitió identificar sucintamente las formas básicas con las cuales trabajaban los lapidarios del centro de México, destacando el uso de herramientas sólidas, como lajas y lascas, así como el empleo de abrasivos. Del mismo modo, permitieron conocer algunas de las principales modificaciones que realizaban los artesanos lapidarios, tales como el desgaste, el corte y el pulido.

Las evidencias de talleres lapidarios en contexto arqueológico es, sin duda, la fuente de información más confiable para identificar las materias primas y herramientas. Asimismo, a través de la presencia de objetos en proceso de elaboración, se pueden identificar los procesos de producción y la cadena operativa de los distintos tipos de objetos.

Asimismo, a través de la arqueología experimental, la información anterior sienta las bases para poder reproducir los procesos de manufactura con herramientas similares. Al caracterizar y comparar las huellas de manufactura de las muestras experimentales con las arqueológicas con la ayuda de la microscopía óptica y la microscopía electrónica de barrido se diferenciaron tres patrones de manufactura. Estos pudieron ser identificados mediante la comparación de materiales en jadeíta verde imperial de diversos sitios de las Tierras Bajas mayas del Clásico así como de otros objetos elaborados en Tenochtitlan.

En los dos primeros patrones se observó que todos los objetos siguen la misma cadena de operación en su manufactura pero bajo dos estilos tecnológicos distintos que se diferencian por el uso de pedernal u obsidiana para cortes e incisiones. Ambos estilos tienen en común el uso de metates o lajas de caliza para el desgaste, las perforaciones con lascas de pedernal o polvo de pedernal como abrasivo y el uso de un vehículo como podría ser un carrizo, nódulos de jadeíta

para el pulido y piel para el bruñido. Es importante señalar que esta dualidad pedernal/obsidiana no tiene fronteras precisas y faltan aún muchos estudios en colecciones lapidarias de diversos sitios mayas, para conocer con mayor precisión la distribución de estos estilos. Sin embargo, el estado de conocimiento actual no permite afirmar que los objetos de jadeíta del Templo Mayor fueron reliquias mayas del Clásico o sean de sitios posclásicos contemporáneos a los mexicas, esto sólo podrá resolverse hasta futuros análisis tecnológicos en la lapidaria de sitios que comprendan distintas regiones y temporalidades en el área maya. Las herramientas empleadas sugieren que los objetos fueron probablemente elaborados en las Tierras Bajas Mayas, quizás algunas en la Península de Yucatán y otras más en la región del Petén como lo demuestra el uso del desgastador de Caliza, que es una materia prima común en la región. Ello contrastaría con la región del Altiplano guatemalteco dónde abundan las rocas ígneas y metamórficas.

El estilo tecnológico III cuya huella diagnóstica corresponde al desgastador de arenisca puede tener su origen las Tierras Bajas del Norte o en alguna parte de la Costa del Golfo, quizás la costa de Campeche, dónde abunda esta roca.

Respecto a los sitios importantes en el Área Maya, comtemporáneos a los mexicas, como Mayapán, en las Tierras Bajas del Norte o Utatlan e Iximché en el Altiplano de Guatemala, las evidencias arqueológicas parecen indicar que la jadeíta no era abundante, incluso cuando existen elementos indirectos que apuntan hacia la existencia de posibles artesanos que trabajaban esta gema, como ocurre en el sitio de Mixco Viejo. En la muestra analizada en el presente estudio no se identificaron huellas que pudieran relacionarse con piezas de sitios de la altiplanicie guatemalteca.

El cuarto patrón tecnológico (estilo IV) se observó en el pendiente con rostro de Tláloc de la ofrenda 41 de la etapa IVb y el pectoral *anáhuatl* de la ofrenda 17, los cuales presentaron desgaste con basalto, incisiones con lasca de obsidiana y perforación con buril de pedernal, estándares que coinciden con el de otros objetos mexicas de concha y lapidaria consideradas como parte del estilo imperial tenochca. Estos dos objetos son los únicos que fueron sin duda elaborados por artesanos palaciegos en el *totocalli*; todos los demás objetos en jadeíta verde imperial fueron elaborados por artesanos mayas. Sumando lo anterior con el hecho de que, cuantitativamente la jadeíta verde imperial es escasa en el Templo Mayor y la diversidad de objetos es muy limitada, ello implica que los mexicas jamás controlaron este preciado mineral, ni

sus yacimientos ni sus redes de intercambio como lo hicieron con la obsidiana o la turquesa. De hecho, el propio pendiente mexica está elaborado en una jadeíta de menor calidad, desde la perspectiva, cuya cromática es casi en su totalidad verde pálido con manchas blancas y muy pocas motas de verde imperial.

Es muy probable que una parte de los objetos de jadeíta en el Templo Mayor fueran reliquias mayas de Clásico aunque, como se mencionó arriba, aún no se cuentan con suficientes datos para contrastar esta hipótesis. Durante el periodo Posclásico medio y tardío quienes tenían acceso a los sitios clásicos abandonados de las Tierras Bajas del Sur, dónde podían extraer reliquias, era los grandes centros políticos que dominaban las Tierras Altas Mayas entre los que destacan los reinos quichés de Kumarkaj (Utatlan) e Iximché. En el caso de las tierras bajas, Mayapán fue el último centro hegemónico que pudo acaparar los flujos de este material. Lo anterior tiene sustento si tomamos en cuenta que la recuperación de objetos antiguos en el área maya fue un fenómeno que puede remontarse, al menos, desde el Posclásico temprano pues Chichén Itzá recurrió a esta actividad para adquirir un bien que se tornó escaso. Lo anterior revela que los yacimientos del valle del río Motagua para esa época estaban, en decadencia.

Incluso, no se puede descartar que algunas de las jadeítas que llegaron a Tenochtitlan hayan sido obtenidas de sitios clásicos del Altiplano central como Teotihuacan, dónde los mexicas exhumaban reliquias con finalidad de apropiarse de un pasado glorioso y legitimar su historia.

Desde la perspectiva del tributo cinco provincias tributaban la mayor parte de las piedras verdes que llegaban a Tenochtitlan; sin embargo, proponemos que Tochtepec, el Soconusco y probablemente Coaixtlahuacan, eran quienes más jadeítas verdes lograron entregar a Tenochtitlan. Por un lado, Tochtepec era el enclave comercial dónde hacían intersección las dos rutas que provenían del área maya y que comunicaban las Tierras Bajas del Norte, las Tierras Bajas del Sur y las Tierras Altas de Guatemala. Por su parte, el Soconusco mantenía fuertes relaciones de intercambio con los pueblos quichés quienes debían proveer varios tipos de piedras verdes. Respecto a Coaixtlahuacan, se propone que algunos señoríos mixtecos pudieron haber entregado objetos de jadeíta verde imperial pues, para aquel momento, este grupo manufacturaba objetos con este preciado mineral.

Es importante señalar que esta investigación centrada en los objetos de jadeíta verde imperial del Templo Mayor debe ser complementado con el estudio de las demás variedades de jade y piedras verdes que pudieron haber formado parte del amplio universo de los *chalchihuitl*. Esta categoría lapidaria nahua es un fenómeno muy complejo dentro de la idiosincrasia de las sociedades del Altiplano Central que no puede de ninguna forma reducirse a la jadeíta.

La presente investigación debe ser complementada con un estudio centrado en el simbolismo y la distribución espacial dentro del *Huey Teocalli* y en relación con los demás materiales con los que fueron depositados en las distintas ofrendas.

Para finalizar, se debe de continuar la identificación y caracterización física y tecnológica de otras variedades de jadeíta no verdes presentes en las ofrendas del *huey teocalli* tenochca así como en colecciones de otros cercanos a la capital mexica o de sitios más alejados, con lo cual será posible conocer el grado de control que tuvieron los grupos mayas de este preciado mineral y las potenciales rutas por las que circuló.

BIBLIOGRAFÍA

Alba Carcelén, Laura y Ana González Mozo

2005 "Uso de la luz ultravioleta para el estudio del estado de conservación de la pintura de caballete", en *Actas del II Congreso del GEIIC. Investigacion en Conservacion y Restauracion CD*, Grupo Español de Conservación, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 12 pp. En línea: http://ge-iic.com/files/2congresoGE/El_uso_de_la_luz_ultravioleta.pdf (consultado el 19 de Septiembre de 2016).

Alva Ixtlilxóchitl, Fernando de

1975 *Obras históricas*, tomo I, Serie de Historiadores y cronistas de Indias: 4, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 566 pp.

1977 *Obras históricas. Historia de la Nación Chichimeca*, tomo II, Serie de Historiadores y cronistas de Indias: 4, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 539 pp.

Análes de Tlatelolco

2004 Paleografía y traducción de Rafael Tena, Cien de México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, 207 pp.

Andrieu, Chloé y Mélanie Forné

2010 "Producción y distribución del jade en el mundo maya: talleres, fuentes y rutas de intercambio en su contexto interregional vista desde Cancuén", en *XXIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2009*, B. Arroyo, A. Linares y L. Paiz (eds.), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, p. 946-955.

Andrieu, Chloé; Olaf Jaime Riverón; María Dolores Tenorio; Thomas Calligaro; Juan Carlos Cruz Ocampo; Melania Jiménez y Mikhail Ostrooumov

2011 "Últimos datos sobre la producción de artefactos de jade en Cancuén", en *XXIV Simposio Internacional de Arqueología*, B. Arroyo, L. Paíz, A. Linares y A. Arroyave (eds.), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, P. 1012-1021 (versión digital). En línea: http://www.asociaciontikal.com/pdf/81.Andrieu_et_al.pdf (consultado el 10 de noviembre de 2014).

Andrieu, Chloé; Mélanie Forné y Arthur Demarest

2012 "El valor del jade. Producción y distribución y distribución del jade en el Área Maya con base en el taller de Cancuén", en *El jade y otras piedras verdes. Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, Walburga Wiesheu y Gabriela Cuzzy (coords.), Colección Arqueología, Serie Logos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 145-180.

Appadurai, Arjun

1988 "Introduction: Commodities and the Politics of Value", en *The Social Life of Things. Commodities in cultural perspective*, Arjun Appadurai (ed.), Cambridge University Press, p. 3-63.

1991 *La vida social de las cosas. Perspectiva cultural de las mercancías*, Los Noventa, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Editorial Grijalbo S.A. de C.V., México, 406 pp.

Arenas Alatorre, Jesús
2005 "Contribuciones de la Física en la historia de la microscopía", en *Revista Digital Universitaria*, vol. 6, núm. 7, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 2-11. En línea: http://www.revista.unam.mx/vol.6/num7/art70/jul_art70.pdf (consultado el 15 de enero de 2017).

Ascher, Robert
1961 "Experimental Archaeology", en: *American Anthropologist*, vol. 63, núm. 4, p. 793-816.

Attolini Lecón, Amalia
2010 "Intercambio y caminos en el mundo maya prehispánico", en *Caminos y mercados de México*, Janet Long Towell y Amalia Attolini Lecón (eds.), Serie Historia General / 23, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 51-77.

Babcock, Thomas F.
2012 *Utatlán. The Constituted Community of the K´iche´Maya of Q´umarkaj*, University Press of Colorado, Institute for Mesoamerican Studies, Boulder, Colorado.

Barkley, Madison C.; Robert T. Downs and Hexiong Yang
2011 "Structure of walstromite, $BaCa_2Si_3O_9$, and its relationhip to $CaSiO_3$-walstromite and Wollastonite-II", en *American Mineralogist*, vol. 96, Mineralogical Society of America, p. 797-801.

Barlow, Robert H.
1949 *The Extent of the empire of the Culhua Mexica*, University of California Press, (Ibero-Americana 28), Berkeley.
1992 *La extensión del imperio de los culhua mexica*, (Obras de Robert H. Barlow, vol. 4), Jesús Monjarás-Ruiz, Elena Limón y María de la Cruz Paellés H. (eds.), Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad de las Américas, Puebla.

Barton, Michael C.
1997 "Stone Tools, Style, and Social Identity: an Evolutionary Perspective on the Archaeological Record", en *Rediscovering Darwin: Evolutionary Theory in Archaeological Explanation*, C. M. Barton y G. A. Clark (eds.), Archaeological Papers of the American Anthropological Association, Washington D. C., vol. 7, núm. 1, p. 141-155.

Basalla, Georges
1991 *La evolución de la tecnología*, Colección Los Noventa, Editorial Grijalbo, Editorial Crítica, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, 292 pp.

Becquelin, Pierre y Eric Bosc
1973 "Notas sobre los yacimentos de albita y jadeíta de San Cristobal Acasaguastlan, Guatemala", en *Estudios de Cultura Maya*, vol. IX, Centro de Estudios Mayas, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 67-73.

Berdan, Frances F.
1992 "Economic Dimensions of Precious Metals, Stones, and Feathers: the Aztec State Society", en *Estudios de Cultura Náhuatl*, vol. 22, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 291-223.
1996 "The Tributary Provinces", en *Aztec Imperial Strategies*, Frances Berdan, Richard Blanton, Elizabeth H. Boone, Mary Hodge, Michael Smith y Emily Umberger, Trustees for Harvard University, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington D.C., p. 115-135.

Berdan, Frances F., Richard E. Blanton, Elizabeth Hill Boone, Mary G. Hodge, Michael E. Smith y Emily Umberger
1996 "Introduction to Part II, The Outer Provinces", en *Aztec Imperial Strategies*, Frances Berdan, Richard Blanton, Elizabeth H. Boone, Mary Hodge, Michael Smith y Emily Umberger, Trustees for Harvard University, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington D.C., p. 109-113.

Berdan, Frances F. y Jacqueline de Durand-Forest
1980 *Matrícula de Tributos (Códice Moctezuma)*, Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Austria, 45 pp.

Bernard, Henry y Emiliano Melgar Tísoc
2016 *Manufacturing Techniques of Olmec Art Sculptures from Arroyo Pesquero in the MAX (Museo de Antropología de Xalapa*, Ponencia presentada en el SAA 8$_{1st}$ Annual Meeting, Orlando, Florida, 6-10 Abril.

Binford, Lewis R.
1977 "General Introduction", en *For Theory Building in Archaeology. Essays on Faunal Remains, Aquatic Resources, Spatial Analysis, and Systemic Modeling*, Lewis R. Binford (ed.), Studies in Archaeology, Albuquerque, Academic Press, New York, p. 1-10.

Bishop, Ronald L., Edward V. Sayre y John Mishara
1993 "Composition and Structural Characterization of Maya and Costa Rican Jadeitites", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 30-60.

Bishop, Ronald L. y Frederick W. Lange
1993 "Sources of Maya and Central American Jadeitites", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 125-130.

Boone, Elizabeth Hill
2010 *Relatos en rojo y negro. Historias pictóricas de aztecas y mixtecos*, traducción de Juan José Utrilla Trejo, Sección de Obras de Antropología, Fondo de Cultura Económica, México, 312 pp.

Borhegyi, Stephan F. de
1965 "Archaeological Sybthesis of the Guatemalan Highlands", en *Handbook of Middle American Indians*, vol. 2, Archaeology of Southern Mesoamerica (Part 1), Robert Wauchope (ed. gral.), University of Texas Press, Austin, p. 3-58.

Brasswell, Geoffrey E.
2003 "K'iche'an Origins, Symbolic Emulation, and Ethnogenesis in the Maya Highlands: A.D. 1400-1542", en *The Postclassic Mesoamerican World*, Michael E. Smith y Frances Berdan (eds.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 297-303.
2010 "The Rise and Fall of Market Exchange. A Dynamic Approach to Ancient Maya Economy", en *Archaeological Approaches to Market Exchange in Ancient Societies*, Christopher P. Garraty and Barbara L. Stark (eds.), University Press of Colorado, Boulder, p. 127-140.

Braswell, Geoffrey E.; Joel D. Gunn, María del Rosario Domínguez Carrasco, William J. Folan, Laraine A. Fletcher, Abel Morales López y Michael D. Glascock
2004 "Defining the Terminal Classic at Calakmul, Campehe", en *The Terminal Classic in the Maya Lowlands: Collapse, Transition, and Transformation*, Arthur A. Demarest; Prudence M. Rice y Don S. Rice (eds.), University Press of Colorado, p. 162-194.

Brasswell, Geoffrey E. y Michael D. Glascock
2014 "Procurement and Production of obsidian Artifacts at Calakmul" en *The technology of Maya Civilization: Political Economy and Beyond in Lithic Studies*, Zachary X. Hruby, Geoffrey E. Brasswell, Oswaldo Chinchilla Mazariegos (eds.), Approaches to Anthropological Archaeology, Routledge. Taylor and Francis Group, p. 119-129.

Brinton, Daniel G.
1882 *The Maya Chronicles*, Brinton´s Libray of Aboriginal American Literature, núm. 1, Philadelphia.

Clark, John E.,
2007 "In Craft Specialization´s Penumbra: Things, Persons, Action, Value and Surplus", en *Rethinking Craft Specialization in Complex Societies Archaeological Analyses of the Social Meaning of Production*, Zachary X. Hruby y Rowan K. Flad. (eds.) Archaeological Papers of the American Anthropological Association, vol. 17, p. 20-35.

Bruneau, Philippe y Pierre-Yves Balut
1997 *Artistique et archéologie*, Mémoires d´Archéologie Générale (MAGE), Presses de l´Université de Paris-Sorbonne, Francia.

Callejas Martínez, Selket Susana
2008 *Los artefactos líticos del periodo Clásico en la cuenca del Motagua Medio*, tesis de licenciatura en Arqueología, Escuela de Historia, Área de Arqueología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Nueva Guatemala de la Asunción, 80 pp.

Canuto, Marcello A. y Tomás Barrientos Q.
2011 "La Corona: un acercamiento a las políticas del reino Kaan desde un centro secundario del noroeste del Petén", en Estudios de Cultura Maya, vol. XXXVII, Centro de Estudios Mayas, Instituto de Investigaciones Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 11-43.

Carmack, Robert M.
1975 "La verdadera identificación de Mixco Viejo", en *Anales de la Sociedad de Geografía e Historia*, núm. 48, p. 124-147.
2001a *Kik´ulmatajem le Kiche´aab. Evolución del Reino K´iche´*, Fondo de Desarrollo Indígena Guatemalteco, Cholsamaj, Guatemala, 540 pp.

2001b *Kik'aslemaal le K'iche'aab'. Historia social de los K´iche´s*, Fondo de Desarrollo Indígena Guatemalteco, Cholsamaj, Guatemala, 479pp.

Carr, Christopher y Jill E. Neitzel
1995 "Integrating Approaches to Material Style in Theory and Philosophy", en *Style Society and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), Plenum Press, New York, p. 3-25.

Childs, S., Terry
1991 "Style, Technology, and Iron Smelting Furnaces in Bantu-Speaking Africa", en *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 10, núm. 4, New York, Academic Press, p. 332-359.

Chimalpáhin Cuauhtlehuanintzin, Domingo Francisco de San Antón Muñón
1997 *Primer Amoxtli Libro. 3ª Relación de las Différentes Histoires Originales*, Victor M. Castillo F. (ed.), Serie Cultura Náhuatl, Fuentes: 10, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Códice Chimalpopoca. Análes de Cuauhtitlan y Leyenda de los soles
1945 Instituto de Historia, Universidad Nacional Autónoma de México, Imprenta Universitaria, México, 163 pp (facsimilar).

Códice Mendoza
1979 *Colección de Mendoza* o *Códice Mendocino*, Edición Facsimilar, Anotaciones y comentarios por Jesús Galindo y Villa, Editorial Cosmos, México.

Códice Ramírez
1975 *Códice Ramírez. "Relación del origen de los indios que habitan en la Nueva España según sus historias"*, Colección de Documentos Conmemorativos del DCL Aniversario de la fundación de Tenochtitlan (Ciudad de México), Documento núm. 2, Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Educación Primaria en el D. F., México, 101 pp.

Conkey, Margaret W.
1990 "Experimenting with Style in Archaeology: some historical and theoretical issues", en *The Uses of Style in Archaeology*, Margaret W. Conkey y Christine A. Hastorf (ed.), Cambridge University Press, Cambridge, p. 5-17.

Costin, Cathy Linne
1991 "Craft Specialization: Issues in Defining, Documenting, and Explaining the Organization of Production", en *Archaeological Method and Theory*, vol. 3, Michael B. Schiffer (ed.), Tucson: The University of Arizona Press, p. 1-56.
2001 "Craft Production Systems in Archaeology at the Millenium: a Sourcebook", Garry M. Feinman y T. D. Price (eds.), Kluwer Academic/Plenum, New York, p. 273-327.

Cruz Ocampo, Juan Carlos, Carles Canet y Dario Peña García
2007 "Las gemas de México", en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, tomo LIX, núm. 1, Sociedad Geológica Mexicana A. C., Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 9-18.

Cuevas García, Marta y Emiliano Melgar Tízoc
2016 "Análisis tecnológico de la manufactura de la máscara de la Reyna Roja de Palenque", ponencia presentada en el *10º Congreso Internacional de Mayistas. Los Mayas: discursos e imágenes de poder*, (26 junio-2 julio), 30 de junio, Izamal, Yucatán, México.

Curia, María Victoria
2010 *Estudio Fisicoquímico y Catalítico del Sistema Mn-O-V*, tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Química, Universidad Nacional de la Plata, Argentina.

Curtiss, Bryan
1993 "Visible and Near-Infrared Spectroscopy for Jade Artifact Analysis", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 73-81.

Crawford, Dawn; Brigitte Kovacevich y Amanda Thornton
2013 "Experimental Jade Polishing: Replication of Ancient Maya Techniques", poster presentado en el *78th Annual Meeting for the Society of American Archaeology*, Honolulu, Hawaii.

Daneels, Annick y José Luis Ruvalcaba Sil
2012 "Cuentas de piedra verde en una residencia clásica del Centro de Veracruz", en *El jade y otras piedras verdes. Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, Walburga Wiesheu y Gabriela Cuzzy (coords.), Colección Arqueología, Serie Logos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 81-113.

Davis, Whitney
1990 "Style and history in art history", en *The Uses of Style in Archaeology*, Margaret W. Conkey y Christine A. Hastorf (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, p. 18-31.

Deer, W. A; R. A. Howie y J. Zussman
1997 *Rock-Forming Minerals. Single Chain Silicates*, Segunda Edición, Geological Society Publishing House, The Geological Society, Londres.

Del Águila, Flores, Patricia
2013 *Mixco Viejo o chuwa Nima´ab´äj, fortaleza Kaqchiquel*, Serie de Estudios Arqueológicos 7, Ministerio de Cultura y Deportes, Viceministerio de Patrimonio Cultural y Natural, Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, Dirección Técnica de Investigación y registro, Departamento de Investigaciones Antropológicas, Arqueológicas e Históricas, Dirección Técnica del Instituto de Antropología e Historia, Departamente de Monumentos Prehisánicos y Coloniales, Guatemala, 65 pp.

Delgado Robles, Alma Angelina
2015 *Aplicación de técnicas espectroscópicas para la caracterización no destructiva in situ de piezas arqueológicas de lítica mesoamericana*, Tesis doctoral en Ciencias Químicas, Posgrado en Ciencias Químicas, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 151 pp.

DeMarrais, Elizabeth
2005 "The Materialization of Culture", en *Rethinking Materiality, the engagement of mind with the material world*, Elizabeth DeMarrais, Chris Gosden y Collin Renfrew (eds.), McDonald Institute Monographs, McDonald Institute for Archaeological Research, p. 11-22.

Díaz Balerdi, Ignacio
1992 "Fundamentación histórico-mítica del arte y los artistas aztecas", en *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie VII Historia del Arte, Revista de la Facultad de Geografía e Historia, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España, p. 11-25.

Díaz del Castillo, Bernal
1987 *Historia verdadera de la Conquista de la Nueva España*, Fernández Editores, S. A., 730 pp.

Digby, Adrian
1964 Maya Jades, The Trustees of the British Museum.

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 *XII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1998*, Juan Pedro Laporte y Hector L. Escobedo (eds.), Museo Nacional de Arqueología y etnología, Guatemala, p. 628-646.

Djinjian, Marcel
2013 "Us et abus du concept de chaîne opératoire en Archéologie", en *L'âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz*, Krausz Sophie, Colin Anne, Gruel Katherine, Ralston Ian y Dechezleprêtre Thierry (eds.), Bordeaux, France, p. 93-107.

Durán, Fray Diego
1967 *Historia de las Indias de la Nueva España e islas de Tierra Firme*, Editora Nacional S. A., 2 vols. y un atlas, México.

Earle, Timothy
1990 "Style iconography as legitimation in complex chiefdoms", en *The Uses of Style in Archaeology*, Margaret W. Conkey y Christine A. Hastorf (ed.), Cambridge University Press, Cambridge, p. 73-81.

Errera, Michel
2004 "Découverte du premier gisement de jade-jadéite dans les Alpes (été 2004). Implications concernant plusieurs lames de hache néolithiques trouvées en Belgique et dans les régions limitrophes", en *Notae Praehistoricae*, núm. 24, p. 191-202.

Essene, Eric. J.
1969 "Relatively Pure Jadeite From A Siliceous Corsican Gneiss", en *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 5, North-Holland Publishing Comp., Amsterdam, p. 270-272.

Feldman, Lawrence H.; Robert Terzuola; Payson Sheets y Constance Cameron
1975 *Jade Workers in the Motagua Valley. The Late Classic Terzuola Site*, Museum Brief, núm. 17, University of Missouri, Columbia, 15pp.

Fernández González, Carlos
2000 "De la comunicación arqueología-sociedad: el posible papel de la arqueología experimental", en *Nivel Cero. Revista de Arqueología*, Grupo Arqueológico Attica, Universidad de Cantabria, Santander, España, p. 107-116.

Flores, Kenneth E.; Uwe C. Martens; George E. Harlow, Hannes K. Brueckner y Norman J. Pearson
2013 "Jadeitite formed during subduction: *In situ* zircon geochronology constraints from two different tectonic events within the Guatemala Suture Zone", en *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 371-372, P. 67-81.

Flores Villatoro, María Dolores
1984 *Tipología de orejeras mesoamericanas*, tesis de licenciatura en arqueología, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Educación Pública, México, 156 pp.

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 *Royal Courts of the Ancients Maya, Volume Two: Data and Case Studies*, Takeshi Inomata y Stephen D. Houston (eds.), Oxford Westview Press, p. 223-266.

Forné, Mélanie; Chloé Andrieu; Arthur A. Demarest; Paola Torres ; Claudia Quintanilla ; Ronald L. Bishop y Olaf Jaime-Riverón
2013 "Crisis y cambios en el Clásico Tardío: los retos económicos de una ciudad entre las Tierras Altas y las Tierras Bajas mayas", en: *Millenary Maya Societies: Past Crises and Resilience*, M. C. Arnauld y A. Breton (eds.), p. 49-61. En línea: http://www.mesoweb.com/publications/MMS/3_Forne_etal.pdf (consultado el 1 de noviembre de 2014).

Foshag, William F.
1954 "Estudios mineralógicos sobre el jade de Guatemala", en *Antropología e Historia de Guatemala*, Publicaciones del IDAEH, Ministerio de Educación Pública, vol. VI, núm. 1, Instituto de Antropología e Historia, Imprenta Universitaria, Guatemala, p. 3-47.
1955 "Chalchihuitl, A Study in Jade", en *American Mineralogyst*, vol. 40, núm. 11-12, Mineralogical Society of America, p. 1062-1070.
1957 *Mineralogical Studies on Guatemalan Jade (With Four Plates)*, Charles D. and Mary Walcott Research Fund, Smithsonian Institution, Washington D. C.

Foshag, William F. y Robert Leslie
1955 "Jadeite from Manzanal, Guatemala, en *American Antiquity*, vol. 21, núm. 1, p. 81-83.

Freidel, David A.
1993 "The Jade Ahau. Toward a Theory of Commodity Value in Maya Civilization", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 149-165.

Frère, María Magdalena; María Isabel González; Ana Gabriela Guráieb y Andrés Sebastián Muñoz
2004 "Etnoarqueología, arqueología experimental y tafonomía", en *Explorando algunos temas de arqueología*, Ana M. Aguerre, José Luis Lanata (comps.), Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Editorial Gedisa, Argentina, p. 97-118.

Fuentes y Guzman, Francisco Antonio de
1883 *Historia de Guatemala ó Recordación Florida*, Tomo II, Biblioteca de los Americanistas, Madrid, 440 pp.

Garay Herrera, Alejandro J.
2014 "El problema de la escritura prehispánica K'iche' vista a través de las referencias y evidencias documentales coloniales" en *Estudios digital*, núm. 2, año 2, Escuela de Historia, Universidad de San Carlos de Guatemala, p. 1-40. En línea: http://sitios.usac.edu.gt/revistahistoria/assets/files/ED2/AGarayED2.pdf, consultado el 15 de Junio de 2017.

García Marquez, Agustín
2005 *Los aztecas en el centro de Veracruz*, Programa de Posgrado en Estudios Mesoamericanos, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 213 pp.

García Rubio de Ycaza, Tansis Darién
2015 *El jade funerario en China del periodo Zhou a Han y del Área Maya del periodo Clásico*, Tesis de licenciatura en Arqueología, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Educación Pública, México, 253 pp.

Garibay K. Ángel María
1964 *Poesía náhuatl. Romances de los señores de la Nueva España. Manuscrito de Juan Bautista de Pomar, Tezcoco, 1582*, vol. I, Fuentes Indígenas de la Cultura Náhuatl, Instituto de Historia: Seminario de Cultura Náhuatl, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 241 pp.

Garza-Valdés, Leoncio A.
1993 "Mesoamerican Jade. Surface changes Caused by Natural Weathering", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 104-124.

Gazzola, Julie
2007 "La producción de cuentas en piedras verdes en los talleres lapidarios de la Ventilla, Teotihuacán, en *Arqueología*, núm. 36, Segunda Época, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 52-70.

Gendron, François
2017 "Le jade-jadéite du Guatemala. 3000 ans de vénération, 500 ans d´oubli, deux gisements redécouverts", en *Saga Information*, núm. 356, Enero-Febrero 2017, Société Amicale des Géologues Amateurs, Muséum Nacional d´Histoire Naturelle, Francia, p. 8-14.

Gerharz, Rudolf Richard; Renate Lantermann y Dirk R. Spennemann
1988 "Munsell Color Charts: A Necessity for Archaeologists?", en *Australian Journal of Historical Archaeology*, Graham E. Connah (ed.), Australian Society for Historical Archaeology, Bicentennial Edition, University of Sidney, Australia, vol. 6, p. 88-95.

Gibaja Bao, J. F.
1993 "El cómo y el porqué de la experimentación en análisis funcional", en *Revista de arqueología*, núm. 148, Zugarto Ediciones, Madrid, p. 10-15.

Goggin, John M.
1998 *Space and Time Perspective in Northern St. Johns Archeology, Florida*, Publications in Anthropology, vol. 7, University Press of Florida, Gainesville, Florida, 163 pp.

González Partida, Eduardo; Antoni Camprubí, Gilles Levresse, Jordi Tritlla y Alejandro Carrillo Chávez
2004 "Fluidos asociados al skarn Au(-Cu) de La Joya, distrito de Mezcala, Guerrero, México: implicaciones regionales para depósitos formados a partir de rocas calcoalcalinas *vs.* adakíticas", en *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 21, núm. 3, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 371-381.

González Mancera, Guillermina; Fernando Ortega Gutiérrez, Joaquín A. Proenza y Viorel Atudorei
2009 "Petrology and geochemistry of Tehuitzingo serpentinites (Acatlán Complex, SW Mexico)", en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, vol. 61, núm. 3, Cuarta Época, Sociedad Geológica Mexicana A. C., Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 419-435. En línea: http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/volumenes-volumes/cuarta-epoca/101-volumen-volume-61-2009/174-volumen-61-numero-3-2009 (consultado el 24 de Noviembre de 2016).

Gosden, Chris
2005 "What Do Objects Want?", en *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 12, núm. 3, p. 193-211.

Gosselain, Olivier P.
1992 "Technology and Style: Potters and Pottery Among Bafia of Cameroon", en *Man*, New Series, vol. 27, núm. 3, Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, p. 559-586.

Grijalbo
1986 "Diccionario enciclopédico", Prefacio de Jorge Luis Borges, Ediciones Grijalbo, S. A., Barcelona.

Guchet, Xavier
2008 "Evolution technique et objectivité technique chez Leroi-Gourhan et Simondon", en *Revue Appareil* [en línea], núm. 2, Maison des Sciences de l´Homme Paris Nord, p. 2-12. En línea: http://appareil.revues.org/580#tocfrom1n1 (consultado el 15 de Julio de 2015).

Gutiérrez Sáez, Carmen
1990 "Introducción a las huellas de uso: los resultados de la experimentación", en *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie I, Prehistoria y Arqueología, tomo 3, Facultad de Geografía e Historia, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNAED), España, p. 15-53.

Harlow, George E.
1993 "Middle American Jade. Geologic and Petrologic Perspectives on Variability and Source", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 9-29.
1994 "Jadeitites, albitites and related rocks from the Motagua Fault Zone, Guatemala", en *Journal of Metamorphic Geology*, vol. 12, núm. 1, Blackwell Publishing, p. 49-68.

Harlow, George E. y Sorena. S. Sorensen
2003 "Jade: occurrence and Metasomatic Origin", en *Australian Gemmologist*, vol. 21, núm. 1, Gemmological Association of Australia, p. 7-11.

Harlow, George E., Virginia B. Sisson, Hans G. Avé Lallemant, Sorena S. Sorensen y Russell Seittz
2003 "High-Pressure, Metasomatic Rocks Along the Motagua Fault Zone, Guatemala", en *Ofioliti***,** An International Journal on Ophiolites and Modern Oceanic Lithosphere, vol. 28, núm. 2, p. 115-120.

Harlow, G. E.; V. B. Sisson y S. S. Sorensen
2011 "Jadeitite from Guatemala: new observations and distinctions among multiple occurrences", en *Geologica Acta*, vol. 9, núms. 3-4, Revistes Científiques de la Universitat de Barcelona, Catalunya, p. 363-387.

Hassig, Ross
1992 *War and Society in Ancient Mesoamerica*, University of California Press, Berkeley, Oxford.

Hauff, Phoebe L.
1993 "The Enigma of Jade, with Mineralogical Reference to Central American Source Materials", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 82-103.

Hirth, Kenneth G.
2009 "Housework and Domestic Craft Production: An Introduction", en *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamérica*, Kenneth G. Hirth (editor), Archeological Papers of the American Anthropological Association, núm. 19, p. 1-12.

Hirth, Kenneth G. y Susan Grant Hirth
1993 "Ancient Currency. The Style and Use of Jade and Marble Carving in Central Honduras", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 173-190.

Hirth, Kenneth G., Mari Carmen Serra Puche, Carlos Lazcano Arce y Jasón de León
2009 "Intermittent Domestic Lapidary Production during the Late Formative Period at Nativitas,Tlaxcala, Mexico", en *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamérica*, Kenneth G. Hirth (ed.), Archeological Papers of the American Anthropological Association, núm. 19 (1), p. 157-173.

Hodder, Ian
1990 "Style as historical quality", en *The Uses of Style in Archaeology*, Margaret W. Conkey y Christine A. Hastorf (ed.), Cambridge University Press, Cambridge, p. 44-55.

Hodge, Mary G.
1984 *Aztec City-States*, Studies in Latin American Etnohistory & Archaeology 3, Joyce Marcus (ed.), Memoirs of the Museum of Anthropology, University of Michigan, núm. 18, Ann Arbor, 166 pp.

Ichon, Alain y Rita Grignon
1984 "Pratiques funéraires et stratification sociale dans les Hautes Terres Mayas. Les cimetières protohistoriques de la Campana à Mixco Viejo (Guatemala), en *Journal de la Société des Américanistes*, Tomo 70, p. 89-215.

INAH
2016 "Nuevos estudios indagan en el origen del ajuar de la Reina Roja", publicado en el boletín en línea del INAH, núm. 211, publicado el 12 de agosto de 2016, Dirección de Medios de Comunicación, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
En línea: http://www.inah.gob.mx/images/boletines/pdf//article/5482/boletin_211.pdf (consultado el 7 de enero de 2018.

Inomata, Takeshi y Daniela Triadan
2000 "Craft Production by Classic Maya Elites in Domestic Setting: Data from Rapidly Abandoned Structures at Aguateca, Guatemala", en *Mayab*, núm. 13, Sociedad Española de Estudios Mayas, España, p. 57-66.

Inomata, Takeshi
2001 The Power and Ideology of Artistic Creation. Elite Craft Specialists in Classic 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*, Zachary X. Hruby y Rowan K. Flad. (eds.) Archaeological Papers of the American Anthropological Association, vol. 17, p. 129-141.

Jaime-Riverón, Olaf; María Dolores Tenorio Castilleros, Thomas Calligaro, Juan Carlos Cruz Ocampo y Melania Jiménez
2012 "Estudio de serpentina olmeca: extracción, producción, y consumo de piedra verde durante el Formativo temprano y medio en el sur de la Costa del Golfo", en *El jade y otras piedras verdes. Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, Walburga Wiesheu y Gabriela Cuzzy (coords.), Colección Arqueología, Serie Logos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 55-80.

Jalpa Flores, Tomás
2014 "El *chalchihuitl* y el *tzilacayotli*: la esencia humana", en *Dimensión Antropológica*, año 21, vol. 60, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 7-36.

Jasso Vega, Carlos
1997 *Topónimos Nahuas en la Geografía de México (español-nahua)*, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 113 pp.

Keeley, Lawrence H.
1980 *Experimental determination of Stone Tool Use: A Microwear Analysis*, Prehistoric Archaeology and Ecology Series, Karl W. Butzer y Leslie G. Freeman (eds.), University of Chicago Press, Chicago, Estados Unidos, 212 pp.

Knight, Vernon James Jr.
2013 "Style and Configuration in Prehistoric Iconography", en *The Art of Anthropology/ The Anthropology of Art*, Southern Anthropological Society Proceedings, núm. 42, Brandon D. Lundy (ed.), University of Tennessee, Knoxville, p. 223-238.

Kooyman, Brian P.
2001 *Understanding Stone Tools and Archaeological Sites*, Second Printing, University of Calgary Press, University of New Mexico Press, Canada, 209 pp.

Kovacevich, Brigitte
2006 *Reconstructing Classic Maya Economic Systems: Production and Exchange at Cancuen, Guatemala*, Tesis doctoral de Filosofía en Antropología, Vanderbilt University, Nashville, Tennessee, Estados Unidos, 622 pp.
2007 "Ritual, Crafting and Agency at the Classic Maya Kingdom of Cancuen", en *Mesoamerican Ritual Economy: Archaeological and Etnological Perspectives*, E. Christian Wells and Karla L. Davis Salazar (eds.), University Press of Colorado, p. 67-113.
2011 "The Organization of Jade Production at Cancuen, Guatemala", en *The Technology of Maya Civilization: Political Economy and Beyond in Lithic Studies*, Zachary X. Hruby, Geoffrey E. Braswell y Oswaldo Chinchilla Mazariegos (eds.), Approaches to Anthropological Archaeology, Routledge Taylor and Francis Group, New York, p. 151-163.
2012 "Jade en Guatemala: una historia de investigación", en *XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2011*, B. Arroyo L. Paiz y H. Mejía (eds.), Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal, Guatemala, p. 1341-1352. http://www.smu.edu/~/media/Site/Dedman/Departments/Anthropology/pdf/Kovacevich/Jade%20en%20Guatemala%20Una%20Historia%20de%20Investigacion%20Kovacevich%202012.ashx?la=en (Consultado el 14 de Noviembre de 2014).
2013 "Craft Production and Distribution in the Maya Lowlands: A Jade Case Study", en *Merchants, Markets, and Exchange in the Pre-Columbian World*, Kenneth G. Hirth and Joanne Pillsbury (eds.), Dumbarton Oaks Pre-Columbian Symposia and Colloquia, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C., Trustees for Harvard University, Washington, p. 255-282.

Kovacevich, Brigitte; Tomás Barrientos; Arthur Demarest; Michael Callaghan; Cassandra Bill; Erin Sears; Lucía Morán
2001 "Producción e intercambio en el reinado de Cancuén", en *XIV Simposio de Investigaciones Arqueolólogicas en Guatemala, 2000*, J. P. Laporte, A. C. Suasnávar y B. Arroyo (eds.), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, p. 514-530.

Kovacevich, Brigitte, Tomás Barrientos, Michael Callaghan y Karen Pereira
2002 "La economía en el reino clásico de Cancuén: evidencia de producción , especialización e intercambio", en *Simposio de Investigaciones Arqueolólogicas en Guatemala, 2001*, J. P. Laporte, H. Escobedo y B. Arroyo (eds.), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, p. 333-349.

Kovacevich, Brigitte; Ronald Bishop; Hector Neff y Karen Pereira
2003 "Sistemas económicos y de producción maya: nuevos datos y retos en Cancuén", en *XVI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2002*, J. P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía, (eds.), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, p. 143-159.

Kovacevich, Brigitte; Duncan Cook y Timothy Beach
2004 "Áreas de actividad doméstica en Cancuén: perspectivas basadas en datos líticos y geo-químicos", en *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*, J. P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía (eds.), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, p. 876-892.

Kovacevich, Brigitte, Hector Neff y Ronald Bishop
2005 "Laser ablation ICP-MS Chemicals characterization of Jade from jade Workshops of Cancuen, Guatemala", en *Laser Ablation-ICP-MS in Archaeological Research*, Robert J. Speakman y Hector Neff (eds.), University of New Mexico Press, Albuquerque, p. 39-58.

Landa, Diego de
2003 *Relación de las Cosas de Yucatán*, Miguel Rivera Dorado (ed.), Crónicas de América, Dastin Historia, Promo Libro S.A. de C.V., España, 201 pp.

Landry, Rachael Ruth.
2013 *Ancient Maya Stone Polishers and Issues with the terminology for the Artifacts Polished With These Tools*, Tesis de Maestría en Artes, Department of Anthropology in the College of Sciences, University of Central Florida, Orlando, Florida, 99pp.

Lange, Frederick W.
1993 "Introduction", en *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Frederick W. Lange (ed.), University of Utah Press, Salt Lake City, p. 1-6.

Langenscheidt, Adolphus
2006 "Los abrasivos en Mesoamérica", en *Arqueología Mexicana*, vol. XIV, núm. 80, Editorial Raíces S. A. de C. V., México, p. 55-60.

Lechtman, Heather
1977 "Style in Technology-Some Early Thoughts", en *Material Culture: Styles, Organizations and Dynamics of Technology*, H. Lechtman y R. S. Merril (eds.), American Ethnological Society, St. Paul.

Lemmonier, Pierre
1986 "The study of Material Culture Today: Toward and anthropology of technical Systems", en *Journal of Anthropological Archaeology*, núm. 5, p. 147-186.

Lenoir, Michel
1975 "Style et technologie lithique", en *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, Comptes Rendus des Séances Mensuelles, tomo 72, núm. 2, p. 46-49.

León A. Moisés
1982 "Origen de dos colgantes de jade encontrados en Costa Rica según análisis de sus inscripciones", en *Estudios de Cultura Maya*, vol. XIV, Centro de Estudios Mayas, Instituto de Investigaciones Folológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 225-240.

León-Portilla, Miguel
2012 "La riqueza semántica de los códices mesoamericanos", en *Estudios de Cultura Náhuatl*, vol. 43, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 139-160.

Leroi-Gourhan, André
1943 *L´Homme et la matière*, Albin Michel, Paris.

Lewenstein, Suzanne
1987 *Stone Tools at Cerros. The Ethnoarchaeological and Use-Wear Evidence*, Austin, University of Texas Press.

Lope Blas, Felix
2009 *La trazabilidad científica con tecnologías fotónicas en el análisis de obras de arte*, Trabajo final de carrera, Grupo de Comunicaciones Ópticas, Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, 218 pp.
upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/7105/PFC.pdf, consultado el 19 de Septiembre de 2016.

López Acosta, Yaneri
2007 *Geología económica y geoquímica del yacimiento de wollastonita en Villa Juárez, Hidalgo*, Tesis de licenciatura en Ingeniería Minera Metalúrgica, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, 158 pp.

López Aguilar, Fernando y Rosalba Nieto Calleja
1985 "Comentarios sobre la arqueología experimental aplicada a la repetición de artefactos", en *Boletín de Antropología Americana*, núm. 11, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, p. 35-37.

López Austin, Alfredo
1980 *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*, 2 vols., Serie Antropológica: 39, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

López Luján, Leonardo
1989 *La recuperación mexica del pasado teotihuacano*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, GV Editores, Asociación de Amigos del Templo Mayor.

López Luján, Leonardo; Ricardo Sánchez Hernández y Ángel González López
2015 "El diminuto Quetzalcóatl de jadeitita del Templo Mayor", en *Arqueología Mexicana*, vol. XXIII, núm. 133, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Editorial Raíces S.A. de C.V., México, p. 68-73.

Lozano-Santa Cruz, Rufino y José Luis Ruvalcaba Sil
2012 "Determinación de minerales de jade y minerales asociados con "piedras verdes" usando técnicas de rayos X", en *El jade y otras piedras verdes. Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, Walburga Wiesheu y Gabriela Cuzzy (coords.), Colección Arqueología, Serie Logos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 17-35.

Manrique, Jorge Alberto
1960 "Introducir la divinidad en las cosas: finalidad del arte náhuatl" en *Estudios de Cultura Nahuatl*, vol. II, Instituto de Historia: Seminario de Cultura Náhuatl, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, México, p. 197-207.

Manrique Ortega, Mayra Dafne
2012 *Análisis no destructivo por técnicas espectroscópicas de las piedras verdes del ajuar funerario del rey maya Pakal*, Tesis de licenciatura en física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 228 pp.

Mansur-Franchomme, María Estela
1986 *Microscopie du matériel lithique préhistorique. Traces d´utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. Exemples de Patagonie*, Cahiers du Quaternaire, núm. 9, Centre Régional de la Recherche Scientifique, Centre Régional de la Publication de Bordeaux, Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 286 pp.
1991 "El análisis funcional de artefactos líticos: obsidiana", en *Antropología y técnica*, núm. 4, Luis Torres (editor), Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 73-93.

Marchand Grégor.
1999 "*La néolithisation de l'ouest de la France: caractérisation des industries lithiques*, Oxford, British Archaeological Reports. International Series 748, 487 pp.

Martiarena, Xabier
1992 "Conservación y restauración", en *Cuadernos de Sección. Artes plásticas y Documentales*, núm. 10, Eusko Ikaskiuntza. Sociedad de Estudios Vascos, p. 177-224.

Martín Gago, José Angel
2003 "La microscopía para el estudio de materiales y láminas delgadas", en *Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones*, José M. Albella (ed.), Biblioteca de Ciencias, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España, p. 519-540, 704 pp.

Martín Lerma, Ignacio,
2008 "Análisis Microscópico de la industria lítica: la traceología", en *Panta Rei. Revista de ciencia y didáctica de la historia*, vol. III, segunda época, Asociación de Jóvenes Historiadores y Arqueólogos de Murcia, Centro de Estudios del Próximo Oriente y la Antigüedad Tardía, Universidad de Murcia, España, p. 15-25.

Martín Lerma, Ignacio y Bárbara Avezuela Aristu
2008 "Tecnología y funcionalidad: dialogando con las trazas", en *JIA 2008. Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica: dialogando con la cultura material*, tomo I, OrJIA (coord.), Compañía Española de Repografía y Servicios S. A., Madrid, p. 81-86.

Marx, Karl
1980 *El Capital*, tomo I, volumen 1, Capítulo XXIV, Siglo XX, Editores, México.

Masson, Marilyn A. y Carlos Peraza Lope
2014 *Kukulcan´s Realm. Urban life at Ancient Mayapan*, University Press of Colorado, Boulder.

Matos Moctezuma, Eduardo
1985 "Archaeology and Symbolism in Aztec Mexico: The Templo Mayor of Tenochtitlan", en *Journal of the American Academy of Religion*, vol. 53, núm. 4, 75th Anniversary Meeting of the American Academy of Religion, Oxford University Press, p. 797-813.
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*, Thames and Hudson Ltd., (New Aspects of Antiquity), Londres.
1999 "El Proyecto Templo Mayor. Objetivos y programa, en *Obras. Estudios mexicas*, vol. I, tomo 1, El Colegio Nacional, México, p. 1-24.
2005 "Las regiones tributarias", en *Obras. Estudios mexicas*, vol. I, núm. 4, Obras Maestras del Templo Mayor, El Colegio Nacional p. 55-69.
2009 "Moctezuma II. La gloria del imperio", en *Arqueología Mexicana*, vol. XVII, núm. 98, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Editorial Raíces, p. 54-60.

Matrícula de Tributos o *Códice de Moctezuma*
1997 Manuscrito 35-52 Biblioteca Nacional de Antropología del INAH, Ferdinan Anders, Maarten Jansen y Luis Reyes García (Comisión Técnica Investigadora), Códices Mexicanos XIII, texto explicativo y facsímil, Akademische Druck-Und Verlagsanstalt (Austria), Fondo de Cultura Económica, México.

Máynez, Pilar
1996 "Sahagún y Durán: intérpretes de la cosmovisión indígena", en *Estudios de Cultura Náhuatl*, vol. 26, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 163-172.
2002 *El calepino de Sahagún: un acercamiento*, Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica, México.

McBirney, Alexander; Manuel M. Bass y Ken-Ichiro Aoki
1964 "Jadeíta de Manzanal, Guatemala", en *Antropología e Historia de Guatemala*, vol. XVI, núm. 2, Publicaciones del Instituto de Antropología e Historia, Ministerio de Educación Pública, Guatemala, p. 13-16.

McGuire, Randall H.
1981 "A Consideration of Style in Archaeology", en *Atlatl Occasional Papers*, núm. 2, Department of Anthropology, University of Arizona, Tucson, p. 13-29.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo
2004 *Proyecto La Lapidaria del Templo Mayor: Estilos y tradiciones tecnológicas*, México, Archivo del Museo del Templo Mayor, inédito.

2006 "Los artistas de las piedras preciosas", en *El Tlacuache*, Suplemento cultural del periódico La Jornada, publicado el domingo 4 de Junio de 2006, p. 2 y 4.
2010 "Una relectura del comercio de la turquesa: entre yacimientos, talleres y consumidores", en *Caminos y mercados de México*, Janet Long Towell y Amalia Attolini Lecón (eds.), Serie Historia General / 23, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 153-168.
2011a "Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México antiguo", Archivo del Museo del Templo Mayor.
2011b *La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas.* Museo del Templo Mayor, Instituto Nacional de Antropología e Historia, mecanuscrito, México, en prensa.
2012a "Análisis tecnológico de los objetos de piedra verde del Templo Mayor de Tenochtitlan", en *El jade y otras piedras verdes. Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, Walburga Wiesheu y Gabriela Cuzzy (coords.), Colección Arqueología, Serie Logos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 181-195.
2012b "*Chalchihuites y piedras verdes entre los mexicas*" en *Piedras del cielo. Civilizaciones del jade*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Museo del Palacio Imperial de Beijing, China, México, p. 41-46.
2012c "Lapidaria de Tamtoc", en *Tamtoc. Esbozo de una antigua sociedad urbana*, Guillermo Córdova Tello, Estela Martínez Mora y Patricia Olga Hernández Espinoza (coords.), Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 331-354.
2012d "Tecnological and Material Characterization of Lapidary Artifacts from Tamtoc Archaeological Site, Mexico", en *Materials Research Society Procedures*, vol. 1374, Materials Research Society, p. 103-114.
2014 *Comercio, tributo y producción de las turquesas del Templo Mayor de Tenochtitlan*, tesis de doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 372 pp.
2017 "Procedencia y manufactura de los objetos de lapidaria y concha de Monte Albán", ponencia presentada en las *XIII Jornadas Permanentes de Arqueología 2017*, Dirección de Estudios Arqueológicos, Museo del Templo Mayor, Coordinación Nacional de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

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*, núm. 3, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 24-31.
2015 "The Technological Analysis of Lapidary Objects from Tenochtitlan", en *Breaking Barriers. Proceedings of the 47th Annual Chacmool Archaeological Conference*, Robin Crook, Kim Edwards y Colleen Hughes (eds.), The Chacmool Archaeological Association of the University of Calgary, The University of Calgary, Alberta, Canada, p. 118-128.
2016 "Objetos mayas de jadeíta en el Templo Mayor de Tenochtitlan", en *Arqueología Mexicana*, vol. XXIV, núm. 140, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Secretaría de Cultura, Editorial Raíces S.A. de C.V., México, p. 81-85.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo; Reyna Beatriz Solis Ciriaco y José Luis Ruvalcaba Sil
2012a "Lapidaria de Tamtoc", en *Tamtoc, esbozo de una antigua sociedad urbana*, pp. 331-354, Guillermo Cordova, Estela Martínez y Patricia Hernández (Coord.), México, INAH.
2012b "La lapidaria de Teopancazco: composición y manufactura" en, *Estudios arqueométricos en el centro de barrio de Teopancazco en Teotihuacan*, Linda R. Manzanilla (ed.), Instituto de

Investigaciones Antropológicas, Coordinación de la Investigación Científica, Coordinación de Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México, p. 257-284, 559 pp.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo,Reyna Beatríz Solis Ciriaco y Laura Filoy Nadal
2013 "Análisis tecnológico de las piezas de jadeíta y pedernal del cinturón de poder y de la banda frontal de K´inich Janaab´Pakal de Palenque", en *Técnicas analíticas aplicadas a la caracterización y producción de materiales arqueológicos en el Área Maya*, Adrián Velázquez Castro y Lynneth S. Lowe (eds.), Instituto de Investigaciones Filológicas, Centro de Estudios Mayas, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 135-162, México.

Melgar, Emiliano; Emiliano Gallaga y Reyna Solís
2014 "La pirita y su manufactura: análisis de cuatro contextos mesoamericanos", en *Estudios de Cultura Maya*, Instituto de Investigaciones Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 41-68.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Chloé Andrieu
2016a "Informe del análisis tecnológico de objetos de jadeíta del El Perú Waká", en *Proyecto Arqueológico Waka´*, Informe núm. 13, temporada 2015, Juan Carlos Pérez y Griselda Pérez (eds.), Informe entregado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, Ciudad de Guatemala, Guatemala.
2016b "El intercambio del jade en las Tierras Bajas Mayas, desde una perspectiva tecnológica", en *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2015*, Bárbara Arroyo, Luis Méndez Salinas y Gloria Ajú Álvarez (eds.), tomo II, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal, Guatemala, p. 1065-1076.

Meléndez, Juan Carlos
2007 "Ancient Greenstone Mosaic Masks from the Central Maya Lowlands of Guatemala: A Contextual and Technological Study", ponencia presentada en la *Society for American Archaeology 82nd Annual Meeting*, Vancouver.

Memorial de Sololá. Análes de los Cakchiqueles. Título de los señores de Totonicapan
1980 Biblioteca Centroamericana de la Ciencias Sociales, Dirección General de Antropología e Historia, Editorial Piedra Santa, Guatemala, 247 pp.

Méndez Vivar, Juan
2002 "Los minerales en la época prehispánica", en *ContactoS. Revista de Educación en Ciencias e Ingeniería*, núm. 43, Revista de las Divisiones de CBI y CBS, Universidad Autónoma de México, México, p. 11-18.

Mendoza Cuevas, Ariadna; Homero Pérez Gavié, Antonio Rodríguez Vega y Antonio Quevedo
2012 "Identificación no destructiva e *in situ* de jade en objetos arqueológicos. Primeros análisis de objetos en piedra verde de la cultura Taína", en *El jade y otras piedras verdes. Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, Walburga Wiesheu y Gabriela Cuzzy (coords.), Colección Arqueología, Serie Logos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 37-53.

Milbrath, Susan; Carlos Peraza Lope y Miguel Delgado Kú
2003 *Imágenes de carácter religioso en las pinturas murales de Mayapán*, Publicación en línea de PARI, http://www.mesoweb.com/pari/publications/journal/1003/Mayapan.pdf, consultado el 15 de enero de 2018.

Milbrath, Susan y Carlos Peraza Lope
2009 "Survival and Revival of Terminal Classic Traditions at Postclassic Mayapan", en *Latin American Antiquity*, vol. 20, núm. 4, p. 581-606.

Miles, S. W.
1965 "Summary of Preconquest Ethnology of the Guatemala-Chiapas Higlands and Pacific Slopes", en *Handbook of Middle American Indians*, vol. 2, Archaeology of Southern Mesoamerica (Part 1), Robert Wauchope (ed. gral.), University of Texas Press, Austin, p.276-287.

Miralles Roca, Judith; Sergio Ruiz Moreno, Alejandro López-Gil Serra y Carmen Sandalinas
2005 "Aplicaciones de las tecnologías fotónicas al análisis y limpieza de obras de arte", ponencia presentada en el *II Congreso del Grupo Español del IIC* que tuvo lugar del 9 al 11 de Noviembre de 2005, Universidad de Barcelona. En línea: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3137108&orden=236770&info=link (consultado el 1 de octubre de 2016).

Mirambell, Lorena
1968 *Técnicas lapidarias prehispánicas*, Serie Investigaciones, núm. 14, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
1994 "Fundamentos sobre el estudio de huellas de uso en materiales líticos arqueológicos", en *Anales de Antropología*, vol. 31, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 105-131.

Mirambell, Lorena; Fernando Sánchez; Óscar J. Polaco; María Teresa Olivera y José Luis Alvarado
2005 *Materiales arqueológicos: tecnología y materia prima*, Colección Científica, Serie Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, 251 pp.

Mohar Betancourt, Luz María
1990 *La escritura en el México Antiguo*, 2 tomos, Universidad Autónoma de México, Plaza y Valdés Editores.

Moholy-Nagy, Hattula
1994 *Tikal Material Culture: Artifacts and Social Structure at a Classic Lowland Maya City*, A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor in Philosophy (Antropology), University of Michigan.
1997 "Middens, Construction Fill, and Offerings: Evidence for the Organization of Classic Period Craft Production at Tikal, Guatemala", *Journal of Field Archaeology*, vol. 24, núm. 3, p. 293-313.

Molina, Fray Alonso de
1944 *Vocabulario en lengua Castellana y Mexicana*, Ediciones Cultura Hispánica, Madrid.

Monardes, Nicolás,
1574 *Primera y segunda y tercera partes de la historia medicinal de las cosas que se traen de las Indias occidentales que sirven en medicina*, Sevilla.

Monterrosa Desruelles, Hervé Victor
2012 *La Chalcáyotl, antecedentes y formación de una liga de altépetl. Del Clásico Final al Posclásico Medio (550-1350 d. C.)*, Tesis de maestría en antropología, Posgrado en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 211 pp.

Monterrosa Desruelles, Hervé V. y Emiliano Melgar Tísoc
2017 "Reliquias mayas y olmecas de jadeíta en el Templo Mayor de Tenochtitlan", en *XXX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, Bárbara Arroyo, Luis Méndez Salinas y Gloria Ajú Álvarez (eds.), Tomo II, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal, Ciudad de Guatemala, p. 905-916.

Morante López, Rubén
2010 "Las antiguas rutas comerciales: un camino por las sierras nahuas de Puebla y Veracruz", en *Caminos y mercados de México*, Janet Long Towell y Amalia Attolini Lecón (eds.), Serie Historia General / 23, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 107-127.

Morejón Morales, Aroldo
2014 "Nuevas evidencias Arqueológicas en la Cuenca del Motagua Medio, sitio arqueológico El Potrerito, en San Agustín Acasaguastlán, El Progreso", en *Estudios Digital*, núm. 2, Año 2, revista electrónica del Instituto de Investigaciones Históricas, Antropológicas y Arqueológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, p. 1-23.
http://iihaa.usac.edu.gt/sitioweb/wp-content/uploads/2016/11/AMorej%C3%B3nED2.pdf
(consultado el 5 de Mayo de 2017).

Morimoto, Nobuo
1990 "Nomenclatura de Piroxênios", en *Revista Brasileira de Geociencias*, vol. 20, núm. 1-4, Traducción del original en inglés "Nomenclature of Pyroxenes" realizada con el permiso de IMA por Gianna Maria Garda y Daniel Atencio, Sociedad Brasileira de Geología, Sao Paulo, p. 318-328.

Morin, Denis
2013 "Archéologie et Histoire des techniques", en *Le Nouvel Éducateur*, Revue de l´Institut Coopératif de l´École Moderne, ICEM Pédagogie Freinet, p. 38-41. En línea :
https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00794473/document (consultado el 15 de noviembre de 2015).

Morley, Sylvanus G.
1956 *La civilización Maya*, Sección de Obras de Antropología, Fondo de Cultura Económica, México, 575 pp.

Morris, Craig
1995 "Symbols to Power, Styles and Media in the Inka State", en *Style Society and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), Plenum Press, New York, p. 419-433.

Munsell Color
2013 *Munsel Rock Color Book*, with genuine color chips, Geological Society of America.

Nance, Charles Roger; Stephen L. Whittington, Barbara E. Jones
2003 *Archaeology and ethnohistory of Iximché*, University Press of Florida., 407 pp.

Neitzel, Jill E.
1995 "Elite Styles in Hierarchically Organized Societies, the Chacoan Regional System", en *Style Society and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), Plenum Press, New York, p. 393-417.

Niederberger, Christine
2002 "Nácar, 'jade' y cinabrio: Guerrero y las redes de intercambio en la Mesoamérica Antigua (1000-600 a. C.)", en *El pasado arqueológico de Guerrero*, Christine Niederberger y Rosa María Reyna Robles (coord.), Centro Francés de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, Gobierno del Estado de Guerrero, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 175-223.

Noguera, Eduardo
1977 "Excavations at Tehuacan", en *The Maya and their Neighbors. Essays on Middle American Anthropolgy and Archaeology*, Clarence L. Hay; Ralph L. Linton; Samuel K. Lothrop; Harry L. Shapiro y George Vaillant (eds.), Dover Publications, Inc, New York, p. 306-319.

Noran Instruments
1999 *Energy-Dispersive X-Ray Microanalysis. An Introduction*, Middleton, Wisonsin. En línea: https://cime.epfl.ch/webdav/site/cime2/shared/Files/Teaching/EDX/Introduction%20to%20EDS.pdf (consultado el 14 de Marzo de 2017).

Nuttall, Zelia
1901 "Chalchihuitl in Ancient Mexico", en *American Anthropologist*, New Series, vol. 3, núm. 2, American Anthropological Association, p. 227-238.

O´Brien, Michael J. y Robert D. Leonard
2001 "Style and Function: An Introduction", en *Style and Function. Conceptual Issues in Evolutionary Archaeology*, Foreword by Robert C. Dunnell, Teresa D. Hurt y Gordon F. M. Rakita (eds.), Bergin and Garvey, Wesport, Connecticut, p. 1-23.

Olausson, Deborah
2010 "Experimental Flintknapping Replication-A Valuable Method of Archaeological Analysis", en *Experiments and Interpretation of Traditional Technologies: Essays in Honor of Errett Callahan*, Hugo Nami (ed.), Ediciones de Arqueología Contemporanea, Buenos Aires, Argentina, p. 37-55.

Olmedo Vera, Bertina, y Carlos Javier González González
1986a *Presencia del Estilo Mezcala en el Templo Mayor: Una Clasificación de Piezas Antropomorfas*, Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH, México.

1986b "Áreas de actividad relacionadas con el trabajo del jade", en *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*, Linda Manzanilla (ed.), Arqueología, Serie Antropológica: 76, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 75-114.

Orellana, Sandra L.
1993 "Estrategias k'iche's de conquista en la costa sur de Guatemala, 1375-1524", en *Mesoamérica*, vol. 25, p. 27-38.

Ortiz Hernández, Luis Enrique; José Cruz Escamilla Casas, Kinardo Flores Castro, Marius Ramírez Cardona y Otilio Acevedo Sandoval
2006 "Características geológicas y potencial metalogenético de los principales complejos ultramáficos-máficos de México", en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Volumen Conmemorativo del Centenario, Revisión de Algunas Tipologías de Depósitos Minerales en México, tomo LVIII, núm. 1, Sociedad Geológica Mexicana A. C., Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 161-181.

Ostroumov, Mikhail
2012 "Algunas consideraciones mineralógicas y geoquímicas sobre la amazonita del estado de Chihuahua, México", en *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 29, Universidad Nacional Autónoma de México, núm. 1, p. 221-282.

Outram, Alan K.
2008 "Introduction to experimental archaeology", en *World Archaeology*, vol 40, núm. 1, Routledge, p. 1-6.

Paris, Elizabeth H.
2008 "Metallurgy, Mayapan and the Postclassic Mesoamerican World System", en *Ancient Mesoamerica*, 19, Cambridge University Press, p. 43-66.

Pastor, Rodolfo
2011 *Historia mínima de Centroamérica*, Centro de Estudios Históricos, El Colegio de México, México, 392 pp.

Pasztory, Esther
1983 *Aztec Art*, Norman University of Oklahoma Press.

Pérez-Dolz, Francisco
1953 *Introducción al estudio de los estilos*, Tercera Edición, Manuales de Iniciación Apolo, Editorial Apolo, Barcelona, España, 545 pp.

Pfaffenberg, Bryan
1988 "Fetishised Objects and Humanised Nature: Towards an Anthropology of Technology", en *Man*, vol. 23, núm. 2, Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, pp. 236-252.

Phillips, Erin
2012 *Social contexts of Production and Use of Pottery Engraved in the Hemphill Style at Moundville*, tesis doctoral en filosofía, Department of Anthropology, University of Alabama, Tuscaloosa, Alabama. En línea:

http://rla.unc.edu/Mdvlfiles/phd/Phillips%202012%20PhD.pdf (consultado el 7 de Junio de 2015).

Plog, Stephen
1995 "Approaches to Style. Complements and Contrasts", en *Style Society and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), Plenum Press, New York, p. 369-387.

Proskouriakoff, Tatiana
1974 *Jades from the Cenote of Sacrifice. Chichén Itzá, Yucatan*, Peabody Musem of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Massachussets.

Radcliffe-Brown, A. R.
1940 "On Social Structure", en *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, vol. 70, núm. 1, Inglaterra, p. 1-12.

Rands, Robert L.
1965 "Jades of the Maya Lowlands", en *Handbook of Middle American Indians. Archaeology of Southern Mesoamerica*, Part Two, vol. 3, Gordon R. Willey (ed.), Robert Wauchope (ed. general), University of Texas Press, Austin, p. 561-580.

Remesal, Antonio de
1966 *Historial General de las Indias Occidentales y particular de la gobernación de Chiapa y Guatemala*, Tercera Edición, Biblioteca Guatemalteca de Cultura Popular "15 de Septiembre", Vol. 91, Editorial José de Pineda Ibarra, Ministerio de Cultura, Guatemala.

Reynolds, Peter J.
1994 "Experimental Archaeology. A Perspective for the Future", en *Reuvens Lecture*, núm. 5, Stichting voor de Nederlanse Archeologie, Leiden, p. 1-15. En línea: http://www.butser.org.uk/reuvens.pdf (consultado el 15 de Marzo de 2015).

Ridinger, Mary Louise
1997 "El jade", en *Arqueología Mexicana*, vol. V, núm. 27, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Editorial Raíces, México, p. 52-59.

Rivas Castro, Francisco y Violeta Patricia Vargas Castro
2012 "Esculturas de Tláloc como indicadores de jerarquía ceremonial en la cuenca de México, del Epiclásico al Posclásico", en *América, tierra de montañas y volcanes I. Huellas de la arqueología*, Margarita Loera Chávez y Peniche, Stanislaw Iwaniszewski y Ricardo Cabrera (coords.), Escuela Nacional de Antropología e Historia, Dirección de Estudios Históricos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 149-169.

Rochette, Erick T.
2007 *Investigación sobre Producción de Bienes de Prestigio de Jade en el Valle Medio del Motagua, Guatemala*, Informe entregado a la Fundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc., Traducción de Eduardo Williams, en línea: http://www.famsi.org/reports/05069es/05069esRochette01.pdf (consultado el 14 de Mayo de 2017).
2009a "Jade in Full: Prehispanic Domestic Production of Wealth Goods in the Middle Motagua Valley, Guatemala", en *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamérica*,

Kenneth G. Hirth (ed.), Archeological Papers of the American Anthropological Association, núm. 19, p. 205-224.

2009b *The Late Classic Organization of Jade Artifact Production in the Middle Motagua Valley, Zacapa, Guatemala*, tesis doctoral en Antropología, The Graduate School College of the Liberal Arts, The Pennsylvania State University, 407 pp.

Rochette, Erik T. y Mónica Pellecer

2008 "¿A quién está asociado?: La producción artesanal doméstica de bienes de estatus en la cuenca media del río Motagua", en *XXI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2007*, J. P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía (eds.), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala, p. 57-75.

Rojas, José Luis de

1986 *Mexico Tenochtitlan, economía y sociedad en el siglo XVI*, Serie Crónica de la Ciudad de México, El Colegio de Michoacán, Fondo de Cultura Económica, 329 pp.

1989 "El *Xoconochco*: ¿una provincia aislada del imperio?, en *Revista Española de Antropología Americana*, núm. XIX, Universidad Complutense de Madrid, España, p. 91-107.

Runcio, María Andrea,

2007 "El estilo en Arqueología: diferentes enfoques y perspectivas", en *Espacios de Crítica y Producción*, núm. 36, Secretaría de extensión y Bienestar Estudiantil, Universidad de Buenos Aires, Argentina, p. 18-28.

Rusek, Magdalena H.

2014 "Greenstone Artefacts From the Maya Site of Nakum, Peten, Guatemala", en *Contributions in New World Archaeology*, vol. 6, Jagiellonian University in Krakow, Polonia, p. 135-165.

Ruvalcaba Sil, José Luis; Emiliano Melgar Tísoc, Jessica Curado, Kilian Laclavetine y Thomas Calligaro

2013 "Caracterización y procedencia de piedras verdes de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan", en *Técnicas analíticas aplicadas a la caracterización y producción de materiales arqueológicos en el área Maya*, Adrián Velázquez Castro y Lynneth S. Lowe (eds.), Serie Testimonios Materiales Arqueológicos Para el Estudio de la Cultura Maya, Instituto de Investigaciones Filológicas, Centro de Estudios Mayas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 163-177.

Sackett, James R.

1982 "Approaches to Style in Lithic Archaeology", en *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 1, núm. 1, New York, Academic Press, p. 59-112.

1990 "Style and ethnicity in archaeology: the case for isochrestism", en *The Uses of Style in Archaeology*, Margaret W. Conkey y Christine A. Hastorf (ed.), Cambridge University Press, Cambridge, p. 32-43.

Sahagún, fray Bernardino

1961 *Vida Económica de Tenochtitlan. 1. Pochtecáyotl (arte de traficar)*, Paleografía de Angel Ma. Garibay K., Fuentes Indígenas de la Cultura Náhuatl, Informantes de Sahagún, 3, Instituto de Historia: Seminario de Cultura Náhuatl, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 183 pp.

1975 *Historia general de las cosas de Nueva España*, Angel María Garibay K. (ed.), Colección "Sepan Cuantos…", Editorial Porrúa S. A., México, 1093 pp.
1979 *Códice Florentino. El manuscrito 218-220 de la colección Palatina de la Biblioteca Medicea Laurenziana*, 3 vols. Giunti-Barbéra, Archivo General de la Nación, México.
1992 *Suma indiana*, Biblioteca del Estudiante Universitario, núm. 42, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Salazar de León, Sofía
2004 *Caracterización de las variedades de jadeíta explotada en Guatemala*, Informe de tesis de química, Facultad de Ciencias químicas y farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Nueva Guatemala de la Asunción, 65 pp.

Seitz, Russel MacGregor, George E. Harlow Virginia B. Sisson y Karl A. Taube
2001 "'Olmec Blue' and Formative jade sources: new discoveries in Guatemala", en *Antiquity*, Chris Scarre (ed.), vol. 75, núm. 290, Durham University, Inglaterra, p. 687-688.

Sellet, Xavier
1993 "Chaîne Opératoire: The concept and it´s Applications", en *Lithic Technology*, vol. 18, núm. 2, Maney Publishing, United Kingdom, p. 106-112.

Semenov, S. A.
1964 *Prehistoric Technology, an Experimental Study of the oldest tools and Artefacts from traces of Manufacture and Wear*, London: Cory, Adams & MacKay, 211 pp.

Silva Romo, Gilberto y Claudia Cristina Mendoza Rosales (eds.)
2013 *Manual para el trabajo geológico de campo*, DGAPA, UNAM, Proyecto PAPIME PE-101909, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, 372 pp.

Siméon, Rémi
1963 *Dictionnaire de la langue Nahuatl ou Mexicaine*, Akademische Druck, U. Verlagsanstalt, Graz, Austria, 710 pp.

Smith, Augustus Ledyard y Alfred Vincent Kidder
1943 *Explorations in the Motagua Valley, Guatemala*, Contributions to American Anthropology and History, núm. 41, Carnegie Institution of Washington, 182 pp.

Smith Michael E y Frances F. Berdan
1996 "Province descriptions en *Aztec Imperial Strategies*, Frances Berdan, Richard Blanton, Elizabeth H. Boone, Mary Hodge, Michael Smith y Emily Umberger, Trustees for Harvard University, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington D.C., p. 265-349.

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, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 301 pp.
2015 *Esferas de producción y consumo de la lapidaria de los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan*, tesis de doctorado en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 270 pp.

Sorensen, Sorena; George E. Harlow y Douglas Rumble III
2006 "The origin of jadeitite-forming subduction-zone fluids: CL-guided SIMS oxygen-isotope and trace-element evidence", en *American Mineralogyst,* vol. 91, p. 979-996.

Stark, Miriam T.
1998 "Technical Choices and Social Boundaries in Material Culture Patterning: An Introduction", en *Archaeology of Social Boundaries*, Miriam T. Stark (ed.), Smithsonian Institution Press, Washington D. C., p. 1-11.

Stone, Doris
1964 "Rasgos de la cultura maya en Costa Rica", *Estudios de Cultura Maya*, vol. IV, Centro de Estudios Mayas, Instituto de Investigaciones Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 51-62.

Taube, Karl; Zachary X. Hruby y Luis Romero
2006 *Fuentes de Jadeíta y Antiguos Talleres: Un Reconocimiento Arqueológico en el Curso Superior del Río El Tambor, Guatemala*, Informe entregado a la Fundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc., traducción de Alex Lomónaco. En línea: http://www.famsi.org/reports/03023es/03023esTaube01.pdf (consultado el 08 de septiembre de 2015).

Thouvenot, Marc
1982 *Chalchihuitl. Le Jade chez les Aztèques*, Muséum National d´Histoire Naturelle, Mémoires de l´Institut d´Ethnologie, XXI, Institut d´ethnologie, Musée de l´Homme, Palais de Chaillot, Paris, 357 pp.

Thouvenot, Marc y Javier Manriquez
2014 *Diccionario Náhuatl-Español, basado en los diccionarios de Alonso de Molina con el náhuatl normalizado y el español modernizado*, Serie Cultura Náhuatl, Monografías: 34, Instituto de Investigaciones Historicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Fideicomiso Felipe Teixidor y Monserrat Alfau de Teixidor. En línea: http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/diccionario/nahuatl.html (consultado el 25 de Enero de 2017).

Títulos de la casa de Ixquin-Nehaib, señora el territorio de Otzoya
1957 En *Crónicas indígenas de Guatemala*, Adrián Recinos (ed.), Editorial Universitaria, vol. núm. 20, Universidad de San Carlos, Guatemala, p. 71-94.

Torquemada, Fray Juán de
1975 *Monarquía Indiana*, (vols. I y II), Serie de historiadores y cronistas de Indias: 5, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
1976 *Monarquía Indiana*, (vol. III), Serie de historiadores y cronistas de Indias: 5, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
1977 *Monarquía Indiana*, (vol. IV), Serie de historiadores y cronistas de Indias: 5, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Tremain, Cara Grace
2013 "Contextualizing Social Jade: Analisis of a Pre-Columbian Museum Collection, poster presentado en la *Society for American Archaeology 78th Annual Meeting At Honolulu*.

Umberger, Emily
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.

Valdés, Juan Antonio y Zoila Rodríguez Girón
1999 "Panorama Preclásico, Clásico y Postclásico", en *Historia General de Guatemala*, Tomo I: Época Precolombina, Asociación de Amigos del País, Fundación para la Cultura y el Desarrollo, Guatemala, p. 139-164.

Verbeek, Earl R.
1995 "Activators in Fluorescent Minerals", en *Ultraviolet Light and Fluorescent Minerals*, Williams Minerals, Rio, West Virginia, p. 135-198.

Velázquez Castro, Adrián
2007 *La producción especializada de los objetos de concha del Templo mayor de Tenochtitlan*, México, INAH, Colección Científica 519 pp.

Velázquez Castro, Adrián y Emiliano Melgar
2006 "La elaboración de los *ehecacozcatl* 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.
2014 "Producciones palaciegas tenochcas en objetos de concha y lapidaria", en *Ancient Mesoamérica*, vol. 25, núm. 1, Cambridge University Press, p. 295-308.

Velázquez Castro, Adrián; Emiliano Ricardo Melgar Tísoc y Norma Valentín Maldonado
2016 *Informe de la caracterización de materiales y análisis tecnológico de las piezas de concha y lapidaria del trono del jaguar y del Chacmool en la subestructura del Castillo de Chichén Itzá*, informe entregado a la Coordinación Nacional de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Velázquez Morlet, Adriana
2009 "Yucatán Thirty Centuries of History before the Spaniards", en *Voices of Mexico*, núm. 85, Centro de Investigaciones Sobre América del Norte, México, Universidad Nacional Autónoma de México, p. 90-97.

Vicente Santos, Francisco José
2010 "El estudio de las marcas de uso, un gran desconocido", en *El Futuro del Pasado*, Revista electrónica de Historia, núm. 1, Fahren House, p. 97-107, España, en línea:

http://www.elfuturodelpasado.com/ojs/index.php/FdP/article/view/9/10 (consultado el 21 de octubre de 2014).

Villa Córdoba, Tomás
2014 "Apuntes sobre Huitzilopochco", en *Arqueología*, núm. 47, Revista de la Coordinación Nacional de Arqueología, Segunda Época, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 296-327.

Villaseñor Cabral, María Guadalupe; José Arturo Gómez-Caballero, Erik Condliffe y José Luis Medina de la Paz
2000 "Origen de la zonación en granates de la chimenea Las Ánimas, Zimapán, Hidalgo, México", en *Geos*, Boletín Informativo, vol. 20, núm. 2, Unión Geofísica Mexicana A. C., época II, p. 89-97.

Wagner, Elizabeth
2006 "Jade. The Green Gold of the Maya", en *Maya: Divine Kings of the Rainforest*, Nikolai Grube (ed.), Köln: Konemann, p. 66-69.

Wiesheu, Walburga
2012 "Cultura e industria lapidaria del jade en el Neolítico terminal en China. Consideraciones en torno al debate sobre una "Edad del Jade"", en *El jade y otras piedras verdes. Perspectivas interdisciplinarias e interculturales*, Walburga Wiesheu y Gabriela Cuzzy (coords.), Colección Arqueología, Serie Logos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 259-304.

Wiesheu, Walburga y Xingcan Chen
2009 "El paso a la vida eterna. Usos del jade en las prácticas funerarias de las dinastías Zhou a Han en China", en *Ritos de paso. Arqueología y antropología de las religiones*, vol. III, Patricia Fournier, Carlos Mondragón y Walburga Wiesheu (coords.), Promep, Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, p. 81-101.

Walters, Gary Rex
1981 "Proyecto Arqueológico San Agustín Acasaguastlán", en *Antropología e Historia de Guatemala*, vol. 3, II época, Dirección General de Antropología e Historia de Guatemala, Ministerio de Educación, Guatemala, p. 325-369.

Weber, Bodo; Peter Schaaf; Victor A. Valencia; Alexander Iriondo y Fernando Ortega Gutiérrez
2006 "Provenance ages of late Paleozoic sandstones (Santa Rosa Formation) from the Maya block, SE Mexico. Implications on the tectonic evolution of western Pangea", en *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 23, núm. 3, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 262-276.

Widmer, Randolpf J.
2009 "12 Elite Household Multicrafting Specialization at 9N8, Patio H, Copan", en *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamérica*, Kenneth G. Hirth (ed.), Archeological Papers of the American Anthropological Association, núm. 19, p. 174-204.

Wiessner, Polly
1983 "Style and Social Information in Kalahari San Projectile Points", en *American Antiquity*, vol. 48, núm. 2, Society for American Archaeology, p. 253-276.

Willey, Gordon R. y Philip Phillips,
1958 *Method and Theory in American Archaeology*, Phoenix Books, The University of Chicago Press, 270 pp.

William R. Coe
1965 "Artifacts of the Maya Lowlands", en *Handbook of Middle American Indians. Archaeology of Southern Mesoamerica*, Part Two, vol. 3, Gordon R. Willey (ed.), Robert Wauchope (editor general), University of Texas Press, Austin, p. 594-602.

Wobst, H. Martin
1977 "Stylistic Behavior and Information Exchange", en *For the Director. Research Essay in Honor of James B. Griffen*, Charles E. Cleland (ed.), Anthropological Papers núm. 61, Museum of Anthropology, University of Michigan, p. 317-342.

Wolf, Paul P. de
2003 *Diccionario Español-Náhuatl*, Instituto de Investigaciones Históricas, Serie Cultural Náhuatl, Monografías: 28, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Baja California, Fideicomiso Teixidor, 833 pp.

Yacamán, Miguel José y José Reyes
1995 *Microscopía electrónica: una visión del microcosmos*, Fondo de Cultura Económica, CONACyT, México, 143 pp.

Anexo 1

Descripción morfo funcional de los objetos lapidarios en jadeíta verde imperial de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan (pieza por pieza)

En el siguiente apartado se describen las piezas que conforman cada categoría tipológica. Se describen las características generales de la pieza, como sus perforaciones, su aspecto superficial, tipos de modificaciones presentes (acanaladuras, incisiones), la ofrenda de las que proceden las piezas y sus medidas. Este anexo debe cotejarse con el Anexo 2, en el cual se refieren los valores colorimétricos con tabla Munsell de rocas y en término coloquiales de cada uno de los objetos así como su número de inventario de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor.

5.1 OBJETOS ORNAMENTALES

I. Función cuentas

A) Forma geométrica

1.1 Grupo rueda

Se contabilizaron 128 cuentas con forma de rueda. Lo que las define es la relación entre el espesor y el diámetro es mayor que un medio y menor que la unidad (Velázquez, 1999: 84).

1) Tipo paredes convexas

Este tipo de cuentas se caracteriza por tener una silueta redondeada gracias a sus paredes curvas. No obstante existen diversas variantes respecto a la forma de sus caras, las cuales se abordan a continuación.

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Se contó un total de ciento trece cuentas completas con estas características, de las cuales 23 presentan una perforación cónica y 90 una perforación bicónica. Todas tienen un borde liso, están bien pulidas y lucen un bruñido con el acabado vítreo característico de la jadeíta. Los diámetros generales oscilan entre 0.67 y 5.3 cm y sus alturas de 0.37 a 2.88 cm. La distribución de estos objetos por ofrenda es la siguiente:, una de la ofrenda 1, una de la ofrenda 2, una de la ofrenda 5, siete de la ofrenda 7, una de la ofrenda 11, once de la ofrenda 13, diez de la ofrenda 17, diez y

ocho de la ofrenda 18, una de la ofrenda 20, una de la ofrenda 22, una de la ofrenda 23, 5 son de la ofrenda 40, seis de la ofrenda 48, siete de la ofrenda 60, una de la ofrenda 64, cinco de la ofrenda 70, tres de la ofrenda 77, diecisiete de la ofrenda 82, cuatro de la ofrenda 87, siete de la ofrenda 88, una de la ofrenda 95, una de la ofrenda 99, una de la ofrenda 101, dos de la ofrenda 103, una de la ofrenda 104, ocho de la cámara II y tres de la Cámara III (Figura 139).

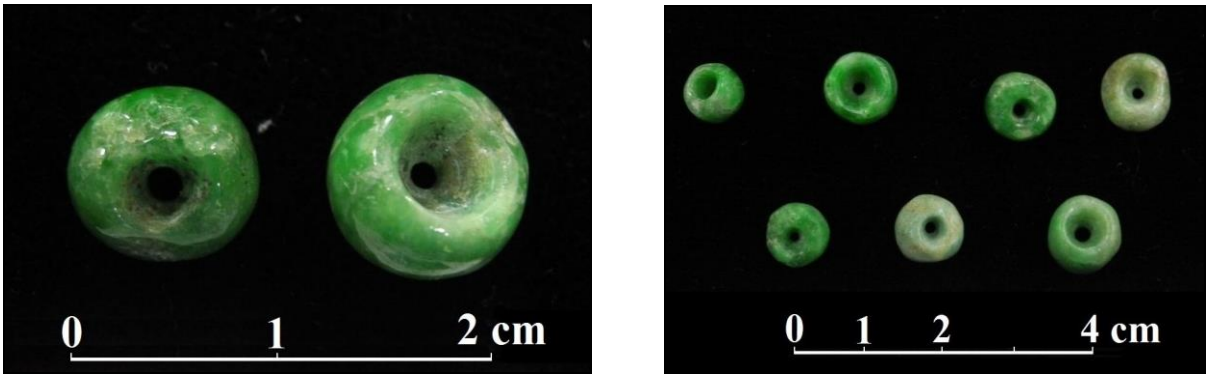


Figura 139. Cuentas grupo rueda, tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 77 (izquierda) y ofrenda 82 (derecha).

b) Subtipo una cara plana una cara oblicua (variedad horadado)

Es representado por una cuenta completa con las características del subtipo, con una perforación cónica pero presenta una pequeña horadación sobre el borde de la pieza y cerca de la cara de la misma. El objeto pertenece a la ofrenda 99 y mide 0.72 cm de diámetro por 0.41 cm de altura. La pieza tiene un color verde imperial o 5G 6/6 Brilliant Green homogéneo pero con algunas motas tenues de mineral blanco y negro. Inventario/ entrada: 10-265823 5/6 y 10243.

c) Subtipo una cara plana una cara oblicua (variedad acanalado)

Son cinco cuentas completas con los atributos propios del subtipo pero con la diferencia de que cuentan con una acanaladura bien pulida y bruñida sobre una de sus paredes, dispuestas verticalmente (ofrenda 99) y horizontalmente (ofrenda 60). Tres de ellas presentan la acanaladura de manera longitudinal sobre una de sus caras (ofrendas 3, 87 y 99). Todas las ruedas presentan una perforación cónica Las medidas oscilan entre 0.67-1.21 cm de diámetro y 0.45-1.11 cm de altura. Inventario/entrada: 10-265214 0/11 (ofrenda 3); 10-263983 (ofrenda 87); 10-265823 3/6; 10-265823 4/6 (ofrenda 99) (Figura 140).

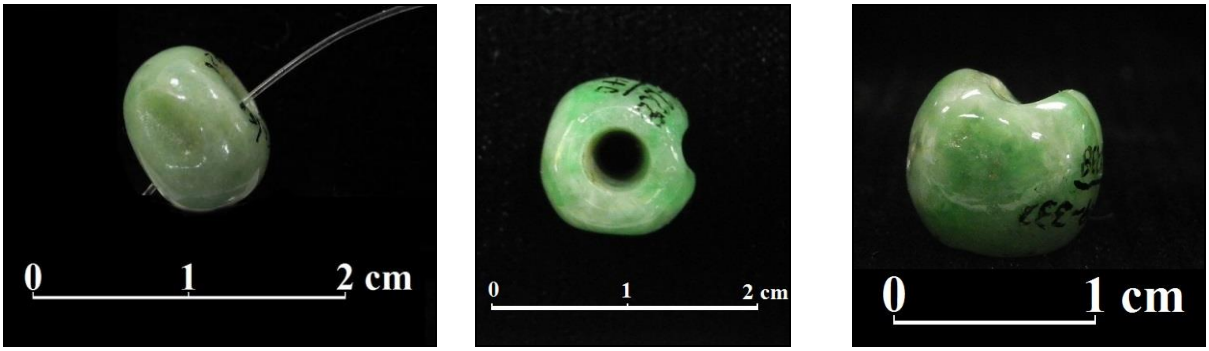


Figura 140. Diferentes vistas de cuentas del grupo rueda subtipo una cara plana una cara oblicua variedad acanalado. Procedencia: ofrenda 60 (izquierda) y ofrenda 99 (centro y derecha).

d) Subtipo dos caras planas

Está compuesto por cinco cuentas completas, todas con perforación bicónica, superficie lisa y un acabado pulido con bruñido lustroso. Estos objetos se distribuyen en las ofrendas siguientes: 1 en la ofrenda 48, una en la ofrenda 60, dos en la ofrenda 87 y una en la cámara III. Las medidas varían entre 0.77-2.37 cm de diámetro y 0.62 y 1.86 c, de altura. Inventario/entrada: 10-252350 11/14 y OF48-138/4423 (ofrenda 48); 10-251874 5/74 (cámara III); OF60-25/4788 (ofrenda 60); 10-263983 1/8; 10-263983 (ofrenda 103) (Figura 141).

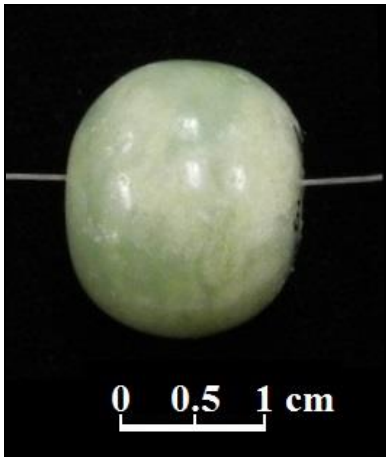


Figura 141. Cuenta del grupo rueda subtipo dos caras planas. Procedencia: cámara III.

e) Subtipo una cara cóncava una cara convexa (acanalado)

Este subtipo es representado únicamente por una cuenta completa que presenta una perforación cónica, con un bruñido lustroso; pertenece a la ofrenda 103. Mide 1.13 cm de diámetro por 0.67 cm de alto. Inventario/entrada: Elemento 15.

2) Tipo Paredes rectas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Este subtipo está constituido por tres cuentas bicónicas completas. Las medidas generales oscilan entre 0.36-0.8 cm de diámetro y 0.33-083 cm de alto. Una de las cuentas proviene de la ofrenda 37, otra de la ofrenda 40, la cual presenta un acabado levemente mate debido a unas concreciones negras que son posiblemente el resultado de cambios químicos sobre la superficie de la jadeíta por la exposición a la descomposición de materia orgánica depositada en la ofrenda. La tercera cuenta proviene de la ofrenda 77 y tiene un acabado lustroso (Figura 142). Inventario/entrada: 10-252317 0/30 y 3205 (ofrenda 37); OF40-3/3394 (ofrenda 40); 10-263956 0/8 (ofrenda 77).

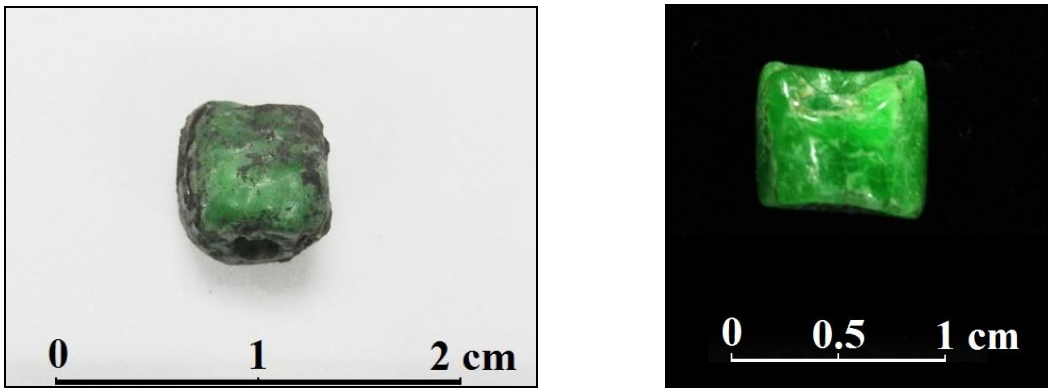


Figura 142. Cuentas grupo rueda, tipo paredes rectas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 40 (izquierda) y ofrenda 77 (derecha).

b) Subtipo dos caras planas

Son dos cuentas completas que pertenecen a la Cámara II, una con perforación cónica y la otra bicónica. El acabado de ambas es liso y lustroso. Las medidas comprenden un rango de 1.1-1.45 cm de diámetro y 0.91-1.07 cm de altura (Figura 143). Inventario/entrada: 10-264999.

Figura 143. Cuenta grupo rueda, tipo paredes rectas, subtipo dos caras planas. Procedencia: Cámara II.

3) Tipo paredes oblicuas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Son dos cuentas completas, una cónica de la ofrenda 48 y otra bicónica de la ofrenda 82 y miden 1.05-1.3 cm de diámetro y 0.87-0.92 cm de altura, respectivamente. La cuenta bicónica tiene, en su base, paredes convexas, sin embargo, en la mayor parte de la misma son oblicuas (Figura 144). Inventario/entrada: 10-264467 23/28 y OF48-77/4246 (ofrenda 48); 10-253210 0/27 (ofrenda 82).

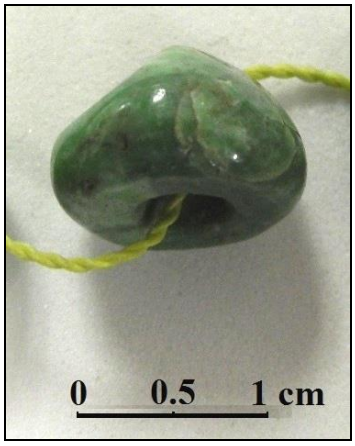


Figura 144. Cuenta grupo rueda, tipo paredes oblicuas. Procedencia: ofrenda 82.

1. 2 Grupo cilindro

Se contabilizaron 31 cuentas con forma de cilindro. Este tipo de cuentas se caracterizan por tener una relación entre el espesor y el diámetro de las piezas igual o mayor que la unidad (Velázquez, 1999: 86).

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Son quince cuentas completas con perforación bicónica y una con perforación cónica; todas tienen un acabado lustroso. Las medidas generales oscilan entre 0.83-1.89 cm de diámetro y 0.77-1.89 cm de alto. Los cilindros se distribuyen en las siguientes ofrendas: uno en la ofrenda 3, una en la ofrenda 5, 2 en la ofrenda 6, tres en la ofrenda 17, uno en la ofrenda 20, 1 en la ofrenda 24, 6 en la ofrenda 48 (Figura 145). Inventario/entrada: 10-252350 6/14 y OF48-138/4423 (ofrenda 48); 10-264467 9/28 (ofrenda 48); 10-264467 ?/28 (ofrenda 48); 10-264467 10/28 (ofrenda 48); 10-264467 27/28 (ofrenda 48) 10-264467 20/28 (ofrenda 48); 10-263101 5/36 (ofrenda 3); 10-252859 17/43, Elemento R (ofrenda 5); 10-252024 1/6 y OF6-83/42 (ofrenda 6); 10-252024 y OF6-51/73 (ofrenda 6); 10-251991 1/34 y TM2 OF17-7/1192 (ofrenda 17); TM2 OF17-74/1290 (ofrenda 17); 10-251960 043 y 1507 (ofrenda 20); 10-252278 5/5 y TM1 OF24-13/2008 (ofrenda 24).

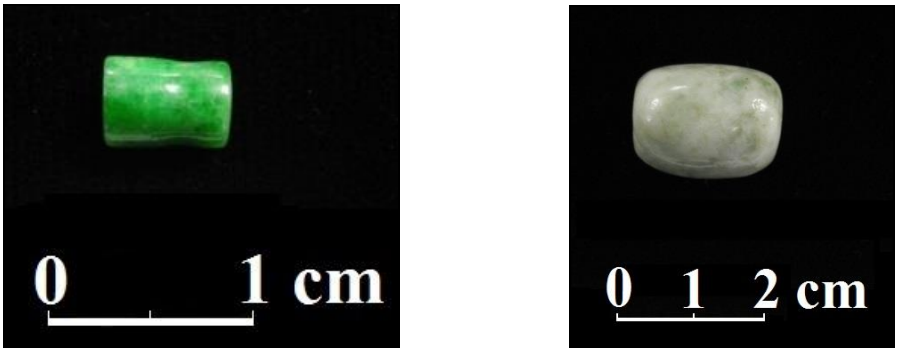


Figura 145. Cuenta cilíndrica, tipo paredes convexas con una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 17 (Izquierda) y ofrenda 6 (derecha).

b) Subtipo una cara plana una cara oblicua (variedad inciso)

Este subtipo es representado por tres cuentas completas con perforación bicónica, una superficie lisa y un acabado muy lustroso. Las medidas oscilan entre 0.75-1.21 cm de diámetro y 0.57-

1.28 cm de altura. Dos de las cuentas provienen de la ofrenda 48 y una de la ofrenda 99 que presenta una incisión diametral a 4 milímetros del borde (Figura 146). Inventario/entrada: 10-264467 17/28 (ofrenda 48); 10-264467 26/28 y OF48-135/4424 (ofrenda 48); 10-265823 2/6 y OF99-97/10241 (ofrenda 99).

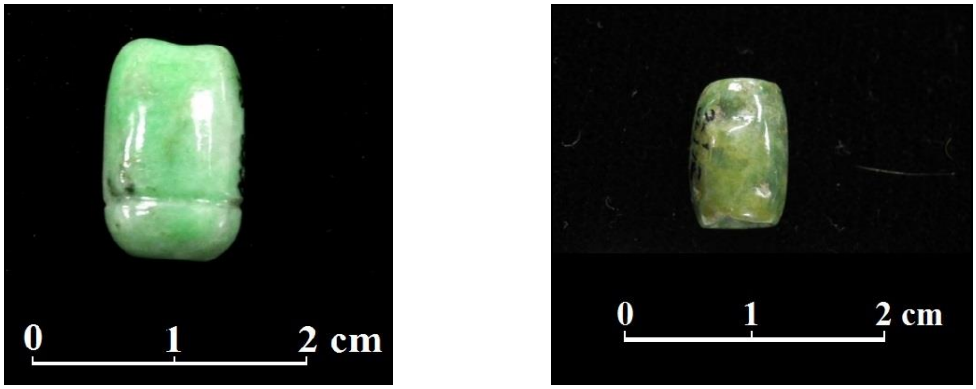


Figura 146. Cuenta grupo cilindro, paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua (variedad inciso). Procedencia: ofrenda 99 (izquierda) y ofrenda 48 (derecha).

c) Subtipo dos caras planas

Son seis cuentas completas, de las cuales 2 presentan una perforación cónica y las otras 4 tienen una perforación bicónica. Todas tienen una superficie lisa y están bien pulidas y bruñidas y alcanzan un acabado ligeramente lustroso. Las medidas generales son: 0.93-1.6 cm de diámetro y 1.09-2.33 cm de alto. Los objetos se distribuyen de la siguiente manera: dos en la ofrenda 3, tres en la ofrenda 11 y uno en la cámara II. Inventario/entrada: 10-263101 27/36 (ofrenda 3); 10-263101 33/36 (ofrenda 3); 10-251540 8/23, 10-251540 3/23 y 10-251540 13/23 (ofrenda 11); 10-168841 0/187 y CAMII-50/2370 (cámara II).

2) Tipo paredes rectas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Son seis cuentas completas, 1 con perforación cónica procedente de la ofrenda 6 y 4 qu provienen de las ofrendas 11 y 60 con perforación bicónica, de superficie lisa y buen bruñido que da el reflejo vítreo al mineral. Las medidas de los objetos oscilan entre 0.46-0.88 cm de diámetro y 0.76 y 1.21 cm de alto. Se contabilizó uno de estos cilindros en la ofrenda 6, uno en la ofrenda 13, tres en la ofrenda 11 y uno en la ofrenda 60 (Figura 147). Inventario/entrada:

10-252024 y OF6-83/42 (ofrenda 6); 10-251540 14/23 y OF11-38/48 (ofrenda 11); 10-251540 15/23 (ofrenda 11); 10-252090 14/27 y OF13-186/1867 (ofrenda 13); 10-263829 0/33 (ofrenda 60).

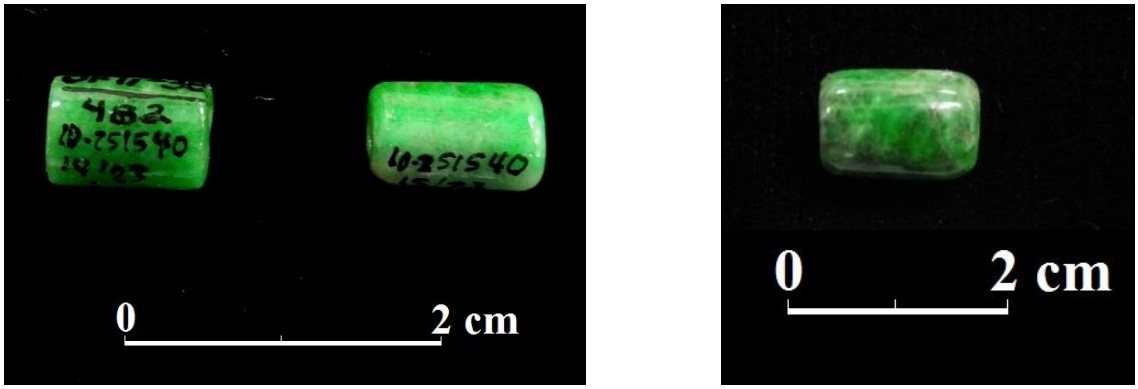


Figura 147. Cuenta grupo cilindro, paredes rectas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 11 (izquierda) y ofrenda 6 (derecha).

b) Subtipo dos caras planas

Son dos cuentas completas con perforación bicónica y con superficies lisas y acabados vítreos. La cuenta de la ofrenda 60 tiene un diámetro de 0.6 centímetros y una altura de 1.02 centímetros mientras que la de la ofrenda 98 mide 0.61 centímetros de diámetro por 0.99 centímetros de alto (Figura 148). Inventario/ entrada: 10-263829 0/33 (ofrenda 60); 10-264294 7/13 (ofrenda 98).

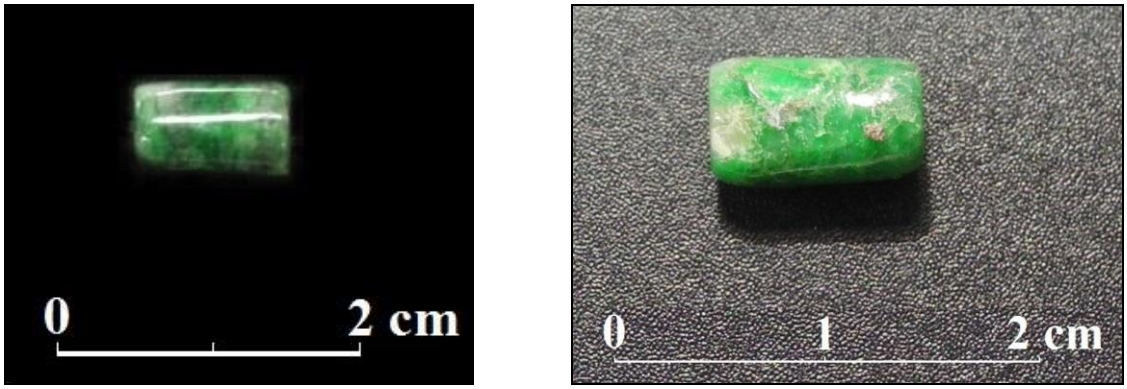


Figura 148. Cuenta grupo cilindro, paredes rectas, subtipo dos caras planas. Procedencia: ofrenda 60 (izquierda) y ofrenda 98 (derecha).

1. 3 Grupo tubular

Se cuantificaron 28 cuentas tubulares. La característica de este tipo de cuentas es que la relación entre su diámetro y su altura es mucho mayor que la unidad (Velázquez, 1999: 87).

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Está compuesto por ocho cuentas completas con perforación bicónica, borde liso y acabado pulido con bruñido lustroso hasta alcanzar un aspecto vítreo. Los diámetros generales oscilan entre 0.62 y 1.4 cm y las alturas entre 1.52 y 3.6 cm (Figura 149). Inventario/entrada: 10-265214 2/11 (ofrenda 3); 10-252024 y OF6-82/41 (ofrenda 6); 10-264467 12/28 y OF48-144/4430 (ofrenda 48); 10-252090 19/27 (ofrenda 13); TM2 OF17-105/1336 (ofrenda 17); 10-251965 2/9 y TM2 OF20-51/1172 (ofrenda 20); 10-264294 6/13 (ofrenda 98); 10-251672 3/6 y CAMII-50/2370 (Cámara II).

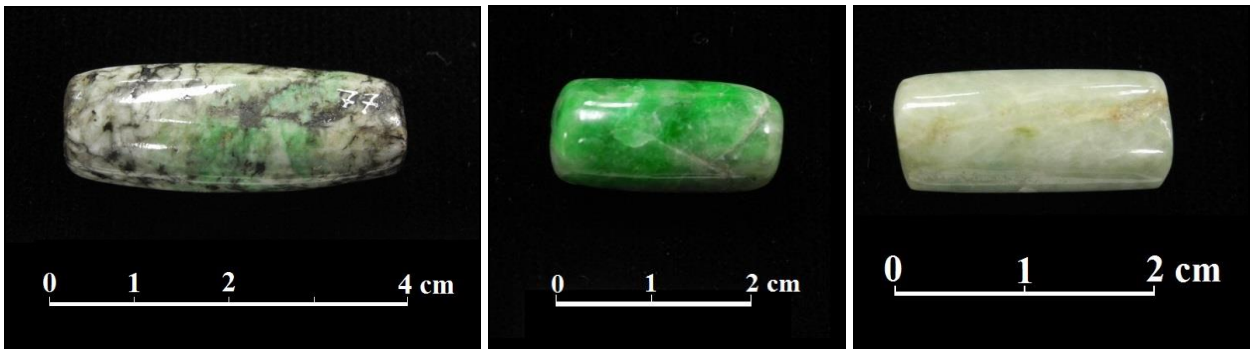


Figura 149. Cuentas tubulares, tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 3 (izquierda) y ofrenda 20 (centro) y ofrenda 48 (derecha).

b) Subtipo una cara plana una cara oblicua (variedad inciso)

Son dos cuentas completas con perforación bicónica, borde liso y acabado pulido con bruñido lustroso hasta alcanzar un aspecto vítreo. La cuenta de la ofrenda 25 y mide 0.53 centímetros de diámetro por 2.26 centímetros de alto y tiene dos incisiones diametrales en uno de los extremos de la cuenta, cada una a 2 y milímetros de distancia de la cara, respectivamente. Inventario/entrada: 10-252286 2/4 y OF25-2/2147. La cuenta de la ofrenda 17 y mide 1.35 cm de diámetro por 3.04 de altura y sus incisiones consisten en una banda diametral en ambos extremos

de la cuenta, aproximadamente a 3 milímetros de las caras. Inventario/entrada: TM2 OF17-78/1299.

c) Subtipo dos caras convexas (inciso helicoidal)

Una cuenta completa bicónica, con superficie lisa y acabado pulido y bruñido que alcanza un lustre vítreo. Esta pieza proviene de la ofrenda 103 y mide 1.43 cm de diámetro por 5.45 cm de alto. Presenta dos incisiones helicoidales que se extienden por el diámetro de la cuenta y a lo largo de ella (Figura 150). Inventario/entrada: 11927.

Figura 150. Cuenta tubular tipo paredes convexas, subtipo dos caras convexas, variedad inciso helicoidal. Procedencia: ofrenda 103.

2) Tipo paredes rectas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Son siete cuentas completas y un fragmento con perforación bicónica, con superficie lisa, pulido y con un bruñido lustroso (vítreo). Las medidas oscilan entre 0.48-1.25 cm de diámetro y 1.27-4.46 cm de altura. Las piezas se distribuyen de la siguiente manera: dos en la ofrenda 11, una en la ofrenda 13, una en la ofrenda 25, una en la ofrenda 48, una en la ofrenda 82 y una en la ofrenda 91 (Figura 151). Inventario/entrada: 10-251540 2/23 y OF11-134/724 (ofrenda 11); 10251540 22/23 y OF11-38/484 (ofrenda 11); 10-252090 8/27 (ofrenda 13); 10-252286 2/2 y OF25-2/2148 (ofrenda 25); 10-264467 28/28 (ofrenda 48); 10-253210 0/27 y OF86-6/4467 (ofrenda 82); 10-262971 (ofrenda 91).

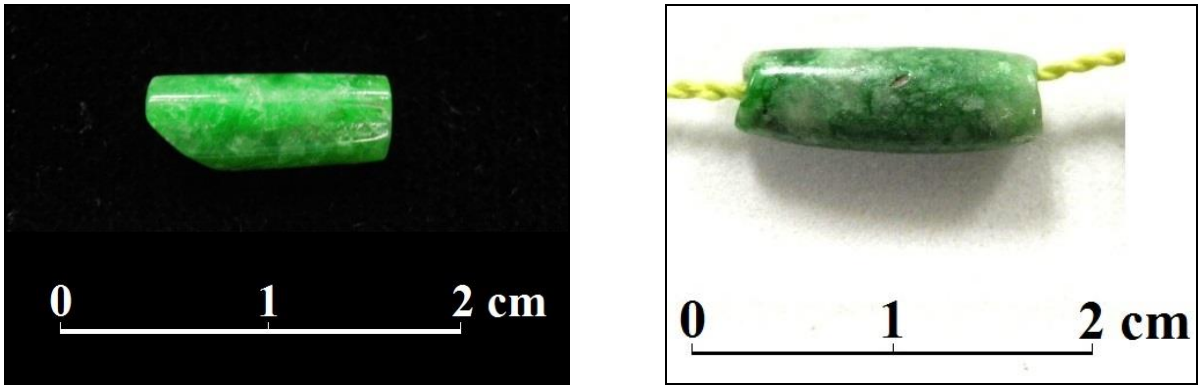


Figura 151. Cuenta tubular tipo paredes rectas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 48 (izquierda) y 82 (derecha).

b) Subtipo una cara plana una cara oblicua (variedad acanalado)

La cuenta que procede de la ofrenda 48, tiene una perforación tubular y superficie pulida y bruñida con acabado lustroso. Este objeto se localiza en la ofrenda 48 y mide 0.96 cm de diámetro por 4.18 cm de altura. Presenta dos acanaladuras dispuestas de forma opuesta ya que cada una se sitúa en un extremo de la cuenta y se extienden cerca de 2 cm (Figura 152). Inventario/entrada: 10-264467 1/28 y OF48-140/4426.

La pieza que pertenece a la ofrenda 99 mide 0.97 cm de diámetros por 2.11 cm de altura y presenta una acanaladura muy tenue sobre un costado, lo que hace que esté ligeramente cóncava esa parte de la pared. Tiene una perforación bicónica y superficie pulida y bruñida con acabado vítreo. Inventario/entrada: 10-265823 1/6 y OF99-148/10239.

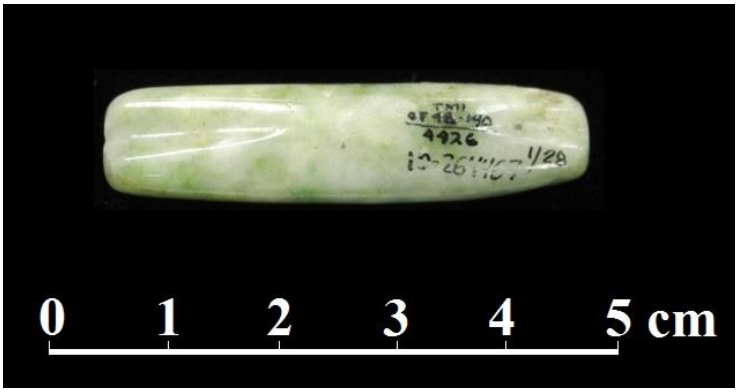


Figura 152. Cuenta tubular tipo paredes rectas, subtipo una cara plana una cara oblicua, variedad acanalado. Procedencia: ofrenda 48.

b) Subtipo una cara plana una cara oblicua (variedad inciso helicoidal)

Una cuenta tubular completa de la ofrenda 17 con perforación bicónica, superficie lisa, pulida, bruñida y acabado vítreo. Mide 0.81 cm de diámetro y 2.77 cm de alto; su característica principal son dos incisiones helicoidales que se extienden por el diámetro de la cuenta y a lo largo de ella (Figura 153). Inventario/entrada: TM2 OF17-67/1283.

Figura 153. Cuenta tubular tipo paredes rectas, subtipo una cara plana una cara oblicua, variedad inciso helicoidal. Procedencia: ofrenda 17.

c) Subtipo dos caras planas

Seis cuentas tubulares, de las cuales cuatro con perforación bicónica (ofrendas 17, 20 y 103) y dos tubular (ofrendas 98 y 103); todas tienen un borde liso y la superficie pulida y bruñida que alcanza un buen lustre. Los diámetros oscilan entre el 0.62 y el 1.2 cm de diámetro mientras que las alturas de las piezas es de 1.41 a 4.98 cm. Inventario/entrada: TM2 OF17-73/1281 (ofrenda 17); 10-151965 1/9 y TM2 OF20-50/1173 (ofrenda 20); 10-251965 5/9 (ofrenda 20); 18 (ofrenda 103); 3 (ofrenda 103); 10-264294 4/13 (ofrenda 98).

3) Paredes oblicuas

Una cuenta tubular que proviene de la ofrenda 48, con perforación bicónica, superficie pulida y bruñida con aspecto lustroso. La pieza mide 1.02 cm de diámetro por 2.06 cm de alto. Inventario/entrada: 10-264467 6/28 y OF48-144/4430.

3) Tipo paredes cóncavas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta completa con perforación bicónica, superficie lisa, bien pulida y bruñida con acabado lustroso. Esta pieza de la ofrenda 60 mide 0.72 cm de diámetro y 1.55 cm de alto (Figura 154). Inventario/entrada: 10-263829 21/33.

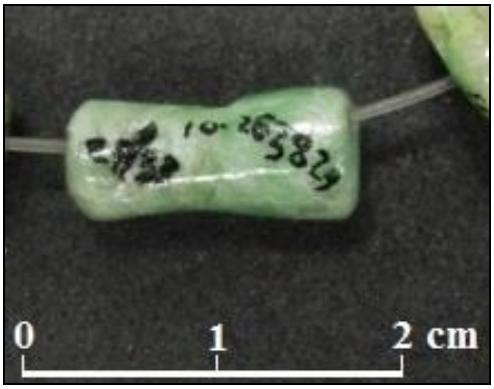


Figura 154. Cuenta tubular tipo paredes cóncavas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 60.

b) Subtipo dos caras planas

Una cuenta completa con perforación bicónica, superficie lisa, bien pulida y bruñida con un acabado vítreo. Este objeto pertenece a la ofrenda 95 y mide 0.53 cm de diámetro por 1.16 cm de altura. Inventario/entrada: 10-252260 2/3 y OF95-17/7979.

1. 4 Grupo discoidal

En total se cuantificaron 3 cuentas discoidales. Según Velázquez (1999: 81) los discos son objetos de planta circular cuya relación entre su espesor y su diámetro es menor o igual a un medio.

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Dos cuentas discoidales completas con perforación biconica y superficie lisa, pulida y bruñida con acabado lustroso. Una cuenta es de la ofrenda 37 y mide 0.52 cm de diámetro por 0.23 cm de alto, la otra cuenta proviene de la ofrenda 60 y mide 0.67 centímetros de diámetros y 0.27 centímetros de altura. Inventario/entrada: 10-252317 0/30 y 3205; 10-263829 0/33.

b) Subtipo dos caras planas

Un fragmento de objeto discoidal con perforación bicónica, superficie lisa, pulida y bruñida con acabado lustroso. Este objeto proviene de la ofrenda 9 y tiene un diámetro aproximado de 2.54 cm y 0.43 cm de alto. Cabe señalar que no es posible asignarle de forma absoluta la función de cuenta a esta pieza ya que, por sus características, podría tratarse también de una tapa de orejera (Figura 155). Inventario/entrada: TM1 OF9-27/355.

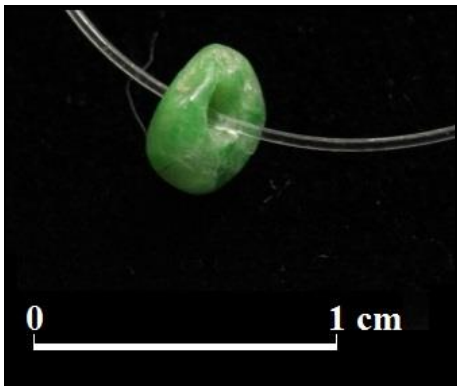


Figura 155. Cuenta discoidal tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 37.

1. 5 Grupo esfera

Se contabilizaron 6 cuentas esféricas. Las esferas son objetos que carecen de paredes y caras, cuya forma es muy cercana a una esfera (Velázquez, 1999: 89). No obstante, para ajustar a este tipo a la tipología empleada, las categorías de tipo (paredes) y subtipo (caras) se consideraron *a priori* la cara como el lado con las perforaciones y las paredes como las superficies opuestas a estas, del mismo modo en que manejó con el resto de las cuentas.

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una dos caras convexas

Este subtipo está conformado por seis cuentas esféricas (una de la ofrenda 5, tres de la 17 y 2 de la 64) de superficie lisa, pulida, bruñida y con lustre vítreo. Las medidas generales comprenden rangos de 0.99 a 1.64 cm de diámetro por 0.91 a 1.45 cm de alto (Figura 156). Inventario/entrada: 10-252859 19/43 (ofrenda 5); TM2 OF17-75/1291 (ofrenda 17); TM2 OF17-76/1293 (ofrenda 17); TM2 OF17-115/1348 (ofrenda 17); 10-252510 0/21 y OF64-61/4811 (ofrenda 64).

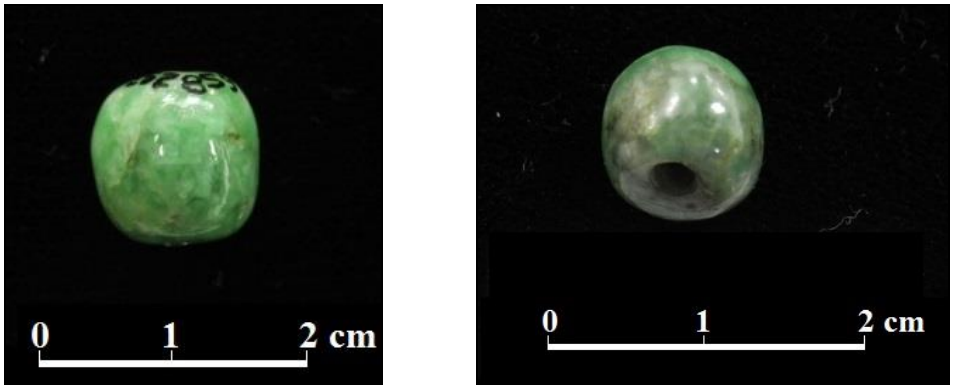


Figura 156. Cuenta esférica tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 5 (izquierda) y ofrenda 17 (derecha).

1.6 Grupo silueta compuesta

Este grupo sumó 2 cuentas. Este tipo de cuenta se caracteriza por presentar una más de dos incisiones diametrales que dividen simétricamente y en partes iguales al objeto.

Son dos cuentas completas, una de la ofrenda 58 con perforación bicónica y la otra de la ofrenda 98 con perforación tubular; ambas presentan superficies lisas, bien pulidas y bruñidas con un acabado vítreo. La primera mide 0.77 cm de diámetro por 0.73 cm de alto y la segunda 1.12 cm de diámetro por 2.17 cm de alto. Puede decirse que la cuenta de la ofrenda 58 se parece a una cuenta cilíndrica, sin embargo, está formado por dos cuerpos globulares y una depresión entre las dos. La cuenta de la ofrenda 98 se parece a una cuenta tubular pero su silueta presenta tres cuerpos levemente globulares separados por dos depresiones (Figura 157). Inventario/entrada: 10-264294 5/13 (ofrenda 98).

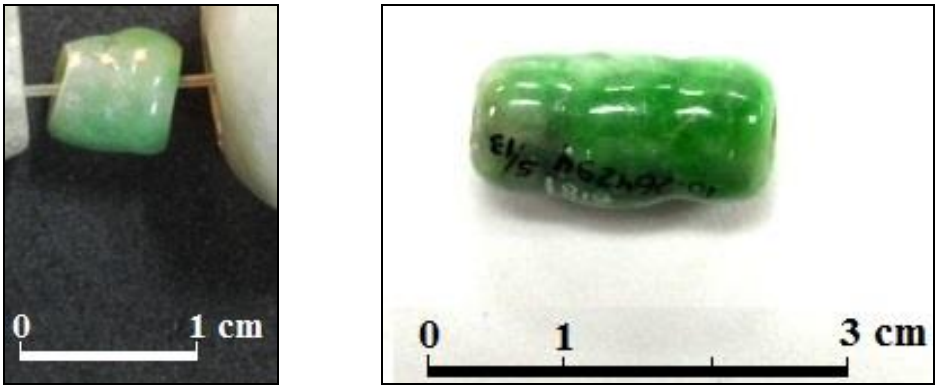


Figura 157. Cuenta del grupo silueta compuesta. Procedencia: ofrenda 58 (izquierda) y ofrenda 98 (derecha).

1.7 Grupo tabular

Se cuantificaron 7 cuentas tabulares. Este grupo de cuentas tiene una forma similar al paralelepípedo de espesor muy reducido, en la que la perforación se hizo en sus caras más angostas (Velázquez, 1999: 89).

1) Tipo dos paredes convexas dos paredes rectas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Tres cuentas completas de superficie lisa, bien pulidas y bruñidas; alcanzan un acabado vítreo. Las tres piezas tienen dos paredes convexas y otras dos levemente aplanadas pero tienen un corte rectangular. La cuenta de la ofrenda 6 mide 1.38 cm de ancho por 0.75 cm de largo y 2.35 de alto. La cuenta de la ofrenda 20 mide 1.53 cm de largo por 1.16 cm de ancho y 3.34 de alto. La cuenta de la ofrenda 48 mide 2.62 cm de largo por 1.45 cm de ancho y 4.98 cm de alto (Figura 158). Inventario/entrada: 10-252024 3/6 y OF6-7/43 (ofrenda 6); 10-251965 2/9 y TM2 OF20-8/1097 (ofrenda 20); 10-252350 8/14 y OF48-138/4423 (ofrenda 48).

Figura 158. Cuenta tabular, tipo dos paredes convexas dos paredes rectas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 48 (izquierda) y ofrenda 6 (derecha).

b) Subtipo dos caras planas

Una cuenta completa procedente de la ofrenda 48 con perforación bicónica y superficie pulida y bruñido con apariencia lustrosa. Mide 0.79 cm de largo por 0.59 cm de ancho y 1.01 cm de alto. (Figura 159). Inventario/entrada: 10-264467 24/29 y OF48-76/4242.

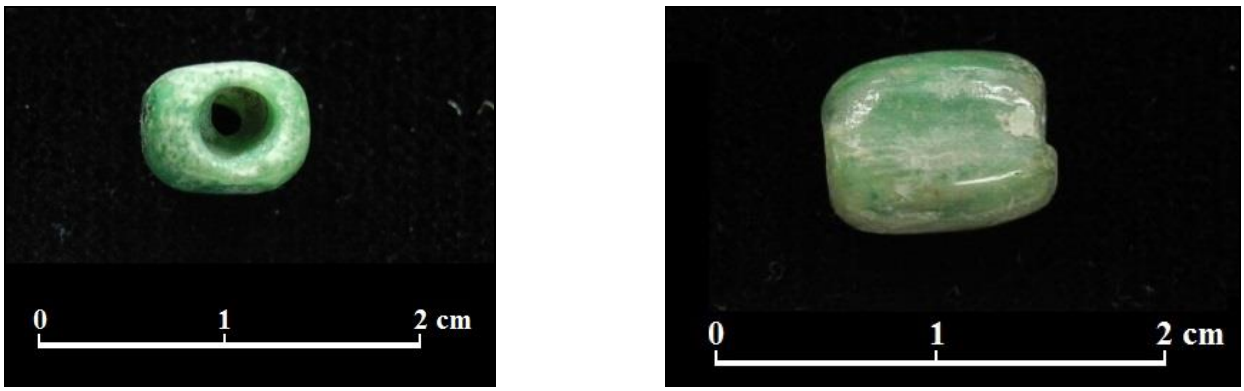


Figura 159. Cuenta tabular, tipo dos paredes convexas dos paredes rectas, subtipo dos caras planas. Procedencia: ofrenda 48 (vista en planta y de perfil).

c) Subtipo dos caras irregulares (inciso)

Una cuenta completa con perforación bicónica, procede de la ofrenda 11. Su superficie es lisa, pulida bruñida y con acabado lustroso. Mide 0.89 cm de largo por 0.69 cm de ancho y 1.23 cm de alto. Sobre una de sus caras hay una pequeña incisión horizontal. Inventario/entrada: 10-251540 11/23 y OF11-72/722.

d) Subtipo dos caras cóncavas (horadado)

Es una cuenta completa con perforación bicónica que proviene de la ofrenda 58. Su superficie es lisa, pulida y bruñida con acabado de lustre vítreo; sobre una de sus paredes se sitúa una pequeña horadación. Mide 1.6 cm de largo por 0.9 cm de ancho y 2.6 cm de alto. Inventario/entrada: 10-252451 0/758.

2) Tipo paredes rectas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta completa de superficie lisa, bien pulida y bruñida; la cuenta proviene de la ofrenda 33 y su acabado es poco lustroso pero tiene paredes perfectamente rectas y un corte rectangular mientras. Mide 1.38 cm de largo por 0.75 cm de ancho y 2.35 cm de alto. Inventario/entrada: TM1 OF33-9/2950.

1.7. Grupo oval

Sumaron 2 cuentas ovales. Las cuentas ovales se definen por tener una planta oval aunque su altura puede ser menor o hasta 1.5 veces el largo del eje mayor de la cara.

A) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Son dos cuentas completas, una de la ofrenda 48 y otra de la cámara II, con perforación bicónica y, aunque podrían considerarse ruedas tienen un aspecto en planta alargado. Ambas presentan superficies lisas, bien pulidas y bruñidas con un acabado vítreo. La primera mide 2.55 cm de largo por 1.52 cm de ancho y 1.88 cm de alto. Inventario/entrada: 10-252350 5/14 y OF48-138/4423.

La segunda mide 1.87 cm de largo por 1.09 cm de ancho y 2.33 cm de alto (Figura 160). Inventario/entrada: 10-251672 2/6 y CAMII-51/2059.

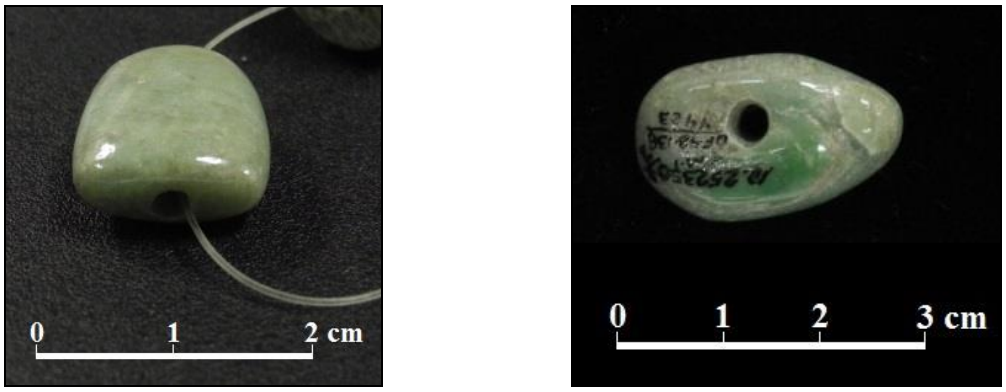


Figura 160. Cuenta oval, tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: cámara II (izquierda) y ofrenda 48 (derecha).

1.7 Grupo Cuadrangular

Se contabilizaron 3 cuentas cuadrangulares. Estas cuentas presentan una cara o planta cuadrada, es decir con cuatro lados bien definidos, y con una altura menor al de los lados de la cara.

1) Tipo paredes convexas

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso y superficie con acabado pulido y bruñido que alcanza un lustre vítreo. Esta cuenta de la cámara II tiene una forma cuadrangular en

planta y una de sus caras es plana y la otra pronunciadamente oblicua; mide 2.34 cm de largo por 1.99 cm de ancho y su altura de es de 1.16 cm. Inventario/entrada: 10-264261 0/6.

2) Tipo dos paredes convexas dos paredes rectas

Una cuenta completa de la cámara II con perforación bicónica con el borde liso y la superficie pulida y bruñida con lustre vítreo. Esta pieza tiene, en realidad cuatro caras pues ambos pares están perforados con forma bicónica. Sus medidas son 1.66 cm de largo por 1.46 cm de ancho y 0.95 cm de alto (Figura 161). Inventario/entrada: 10-251667 2/2 y CAMII-50/2375.

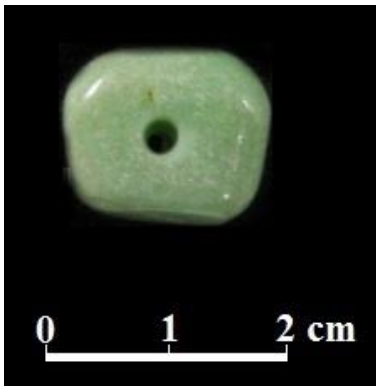


Figura 161. Cuenta cuadrangular, tipo dos paredes convexas dos paredes rectas. Procedencia: cámara II.

3) Tipo paredes rectas

Una cuenta completa con perforación bicónica procedente de la ofrenda 17; tiene el borde liso y la superficie pulida y bruñida con un lustre vítreo. Tiene una cara cóncava y la otra convexa y mide 1.95 cm de largo por 1.87 cm de ancho y 2.6 cm de alto. Inventario/entrada: 10-251719 1/5 y TM2 OF17-78/1298.

1.8 Grupo Rectangular

Sólo hay una cuenta rectangular. El objeto de este grupo presenta una cara o planta con forma de rectángulo, dos de sus lados están bien definidos mientras que los otros dos son están redondeados.

1) Tipo tres paredes convexas una recta

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso y superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. Dos de sus paredes son claramente convexas y las otras dos tienden a ser un poco más rectas pero sin dejar de ser curvas. Este objeto de la ofrenda 82 mide 2.66 cm de largo por 1.93 cm de ancho 1.85 cm de alto (Figura 162). Inventario/entrada: 10-253210 3/27.

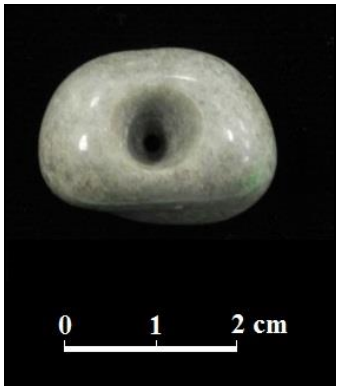


Figura 162. Cuenta rectangular, tipo paredes convexas. Procedencia: ofrenda 82.

1. 9 Grupo romboidal

Sólo se cuantifico 1 cuenta con esta característica, las cual se define por tener una planta con forma de paralelogramo con sus cuatro lados longitudinalmente iguales, aunque en el caso de esta cuenta sus esquinas están redondeadas y sus paredes son longitudinalmente menores al medio de sus lados.

1) Tipo paredes convexas

Una cuenta completa con perforación cónica y con dos caras planas, su borde es liso y su superficie tiene un acabado pulido y bruñido con aspecto lustroso. Este objeto de la ofrenda 87 mide 1.21 centímetros de largo por x de ancho y 0.28 de alto (Figura 163). Inventario/entrada: 10-263983 1/8.

Figura 163. Cuenta romboidal, tipo paredes convexas. Procedencia: ofrenda 87.

1.10 Grupo trapezoidal

Se contabilizaron 2 cuentas en esta categoría. Este tipo de objetos presenta una cara o planta cuatro lados no perpendiculares, es decir que sus lados no son paralelos. En los dos ejemplares de la colección tienen unas paredes cuya longitud es mayor a los lados de la cara, lo cual los asemeja a un prisma.

1) Tipo paredes oblicuas

Dos cuentas completas con perforación bicónica, con una cara plana una cara oblicua, con un borde liso y un acabado pulido y bruñido con apariencia vítrea. Una de la piezas procede de la ofrenda 13 tiene cuatro lados oblícuos, lo que le da una apariencia tronco-cónica. Mide 0.92 cm de largo por 0.68 cm de ancho y 1.08 cm de alto. Inventario/entrada: 10-252090 11/27.

La otra cuenta proviene de la ofrenda 23 con perforación bicónica, borde liso y acabado pulido y bruñido con apariencia lustrosa. La característica que hace de esta cuenta un prisma son sus tres paredes rectas y su cuerpo alargado. Mide 0.87 cm de largo por 0.83 cm de ancho y 1.32 cm de alto (Figura 164). Inventario/entrada: OF23-212/2087.

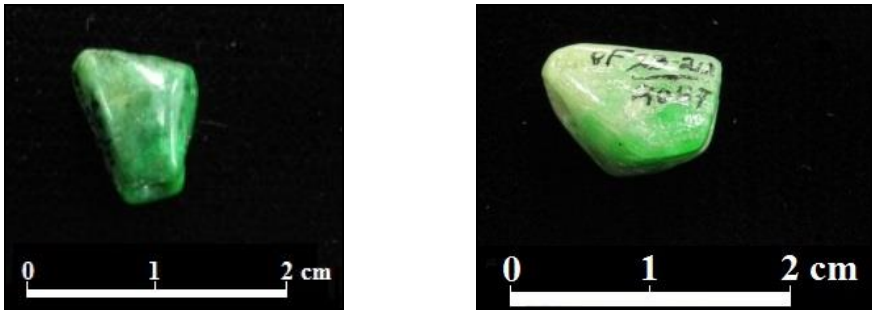


Figura 164. Cuenta trapezoidal, tipo paredes oblicuas. Procedencia: ofrenda 13 (izquierda) y ofrenda 23 (derecha).

1.11 Grupo triangular

Sólo sumó una cuenta. De perfil, objeto se asemeja a una rueda sin embargo presenta una forma en planta de triangulo con sus esquinas redondeadas su altura es menor a la cara.

1) Tipo paredes convexas

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso y acabado pulido y bruñido con aspecto lustroso. Este objeto de la cámara III mide 2.72 cm de largo por 1.99 cm de ancho y 1.8 cm de alto. Inventario/entrada: 10-251860 14/68 y TM1 CAMII-23/5876.

1.12 Grupo prisma triangular

Se contabilizaron 4 cuentas con esta categoría. Este grupo se define por tener una cara con planta triangular y con lados bien definidos pero sus paredes son rectas o levemente oblicuas pero son más largas que los lados la cara.

1) Tipo Paredes oblicuas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Dos cuentas completas de la ofrenda 17 con borde liso y acabado pulido y bruñido y apariencia lustrosa. Su medidas oscilan entre 0.38-0.92 cm de largo, 0.45-0.7 cm de ancho y 0.86-2.43 cm de alto (Figura 165). Inventario/entrada: TM2 OF17-74/1289.

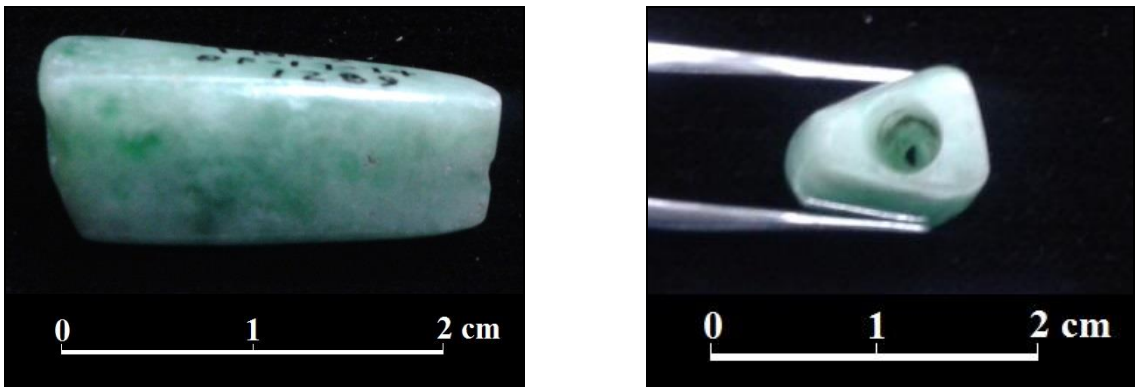


Figura 165. Cuenta prisma triangular, tipo paredes oblicuas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 1, vista de perfil (izquierda) y en planta (derecha).

b) Subtipo dos caras planas

Una cuenta completa e la ofrenda 98, con borde liso, superficie pulida, bruñida y con apariencia lustrosa. La pieza es de plata triangular que mide 0.76 cm en sus lados y tiene una altura de 0.96 cm. Inventario/entrada: 10-264294 8/13.

c) Subtipo dos caras irregulares

Una pieza completa con perforación bicónica, borde liso, acabado pulido y bruñido con apariencia vítrea. Este objeto de la ofrenda 11 mide 0.6 cm de largo y por 0.5 cm ancho así como 0.87 cm de alto (Figura 166). Inventario/entrada: 10-251540 17/23.

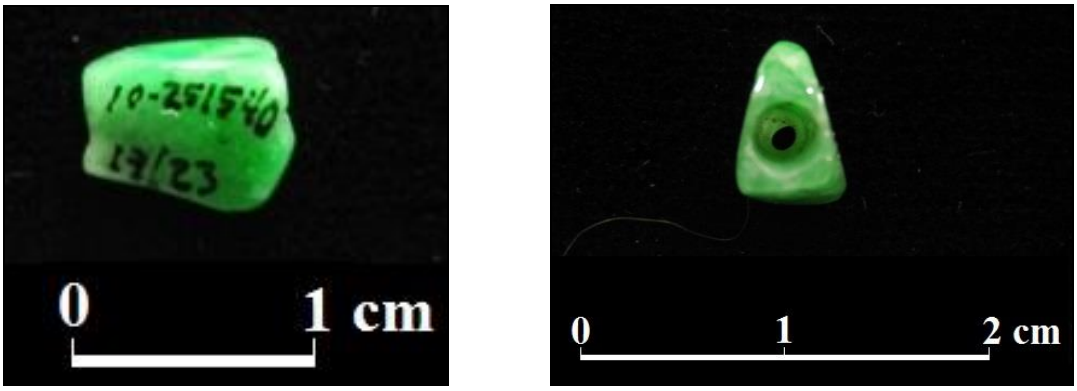


Figura 166. Cuenta prisma triangular, tipo paredes oblicuas, subtipo dos caras irregulares. Procedencia: ofrenda 11, vista de perfil (izquierda) y en planta (derecha).

1.12 Grupo prisma rectangular

Sumó sólo una cuenta. Este objeto presenta una cara rectangular con lados bastante bien definidos pero sus paredes son muy largas; mayores a la longitud de los lados de la cara, pero irregulares.

1) Tipo dos paredes convexas dos paredes rectas

Una cuenta completa de borde liso con perforación bicónica, acabado pulido y bruñido y apariencia lustrosa. La pieza proviene de la cámara II y tiene un cuerpo alargado de corte rectangular y mide 1.5 cm de largo por 1.5 cm de ancho y 4.3 cm de alto (Figura 167). Inventario/entrada: 10-251672 5/6 y CAMII-50/2370.

Figura 167. Cuenta prismática rectangular, tipo dos paredes convexas dos paredes rectas. Procedencia: cámara II.

B) Forma no geométrica

2.1 Grupo irregular

Se contabilizaron 22 cuentas irregulares. De manera general, estos objetos se caracterizan por tener caras y paredes irregulares sin forma definida y con longitudes desiguales. Con la excepción de unas pocas piezas que pueden presentar sus caras y paredes definidas, sus formas no pueden ser consideradas geométricas, tal como ocurre con el subtipo gota inciso del tipo paredes convexas.

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una cuenta completa, de borde liso con acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. Esta cuenta de la ofrenda 20 tiende a una forma tubular, sin embargo, no es curva y sus paredes no son regulares. Mide 1.18 cm de largo por 0.67 cm de ancho y 2.91 cm de alto. Inventario/entrada: 10-251965 8/9 y TM2 OF20-53/1174.

b) Subtipo dos caras planas

Una cuenta completa de la ofrenda 48 con perforación bicónica y superficie lisa, pulida y bruñida con aspecto vítreo. Tiene una forma alargada pero sus paredes no son regulares. Mide 1.16 cm de diámetro por 1.05 cm de altura (Figura 168). Inventario/entrada: 10-264467 15/28 y OF48-140/4428.

Figura 168. Cuenta irregular, tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 48.

b) Subtipo dos caras irregulares

Una cuenta completa con perforación bicónica que proviene de la ofrenda 11 con borde liso, acabado pulido y bruñido con apariencia lustrosa. El objeto mide 0.84 cm de largo por 0.62 cm de ancho y 1.43 cm de alto. Inventario/entrada: 10-251540 4/23.

c) Subtipo gota inciso

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso, pulido y bruñido con acabado vítreo. Esta cuenta de la ofrenda 17 es alargada como una cuenta tubular pero transversalmente tiene

forma de gota, además cuenta con dos inciones horizontales sobre la parte más convexa de la pieza. Mide 1.23 cm de largo por 0.66 cm de ancho y 2.34 cm de alto (Figura 169). Inventario/ entrada: 10-251719 4/5 y TM2 OF17-78/1297.

Figura 169. Cuenta irregular, tipo paredes convexas, subtipo gota inciso. Procedencia: ofrenda 17.

2) Tipo dos paredes convexas dos paredes rectas

Cuatro cuentas completas con perforación bicónica, una cara plana una cara oblicua y con acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. Las medidas oscilan entre 0.43-2.07 cm de largo, 0.41-1.3 cm de ancho y 0.85-2.81 cm de alto (Figura 170). Inventario/entrada: 10-251540 21/23 (ofrenda 11); 10-252241 y OF22-13/2072 (ofrenda 22); 10-252278 4/5 y OF24-4/1986 (ofrenda 24); 10-251667 1/2 y CAMII-19/1954 (Cámara II).

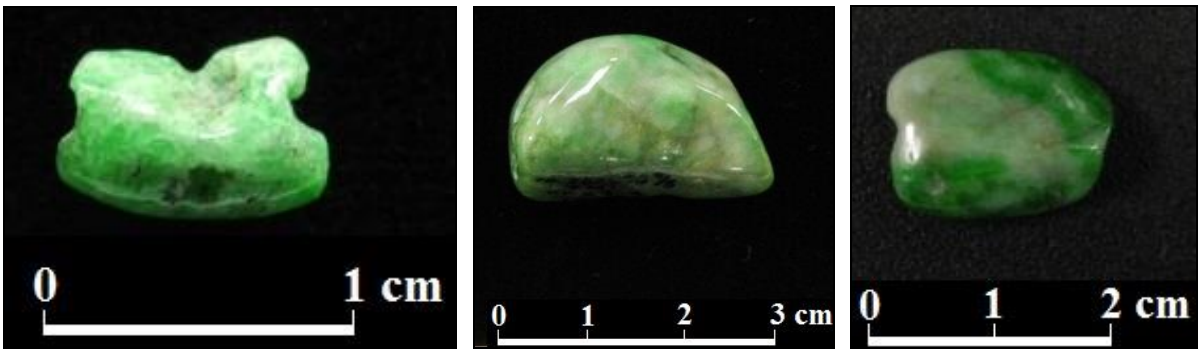


Figura 170. Cuenta irregular, tipo dos paredes convexas dos paredes rectas. Procedencia: ofrenda 11 (izquierda), ofrenda 24 (centro) y cámara II (derecha).

3) Tipo una pared convexa dos rectas

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso, acabado pulido y bruñido con apariencia vítrea. Esta cuenta de la ofrenda 13 Tiene una cara plana una cara oblicua, y su corte

transversal es triangular Mide 1.52 cm de largo, 1.46 cm de ancho y 2.14 cm de alto. Inventario/entrada: 10-252090 25/27 y OF13-31/1681.

4) Tipo tres paredes convexas una recta (inciso).

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso, acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. El objeto proviene de la ofrenda 24 y cabría comparar su silueta con el de una oruga, considerando que presenta una pared recta y las demás convexas que forma un lomo. La pieza tiene cuatro incisiones diametrales; dos cercanos a cada una de las caras. Mide 1.24 cm de largo por 1.08 cm de ancho y 0.42 cm de alto (Figura 171). Inventario/entrada: 10-252278 3/5 y OF24-3/1987.

Figura 171. Cuenta irregular, tipo tres paredes convexas una recta (inciso). Procedencia: ofrenda 24.

4) Tres paredes convexas una pared cóncava

Una cuenta completa de la ofrenda 24 con perforación bicónica, borde liso y acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. La forma de esta pieza se asemeja a un frijol. Mide 2.41 cm de largo por 2.07 cm de ancho y 1.14 cm de alto. Inventario/entrada: 10-252278 2/5 y OF24-2/1986.

5) Tres paredes convexas una pared cóncava (inciso)

Una cuenta completa con perforación bicónica borde liso, superficie pulida y bruñida con aspecto lustroso. Esta pieza procedente de la ofrenda 48 mide 0.99 cm de diámetro por 1.5 cm de alto. Inventario/entrada: 10-264467 14/28 y OF48-73/4242.

6) Tipo paredes oblicuas

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso, acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. Esta pieza pertenece a la ofrenda 98 y mide 0.87 cm de largo por 0.58 cm de ancho y 1.87 cm de altura y tiene una cara plana y otra irregular. De no ser por una pequeña protuberancia sobre una de sus paredes esta cuenta podría ser tabular, sin embargo, es posible que la dureza del material no permitiera darle una forma más simétrica (Figura 172). Inventario/entrada: OF98-72/8164.

Figura 172. Cuenta irregular, tipo paredes oblicuas. Procedencia: ofrenda 98.

7) Tipo paredes irregulares

a) Una cara plana una cara oblicua (horadado)

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso y acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. Sobre una de las se observa una horadación que probablemente fue realizada con ayuda de un carrizo y abrasivos ya que en el centro de encuentra un bulbo; esto es evidencia de una modificación que no se concluyó. Esta cuenta proviene de la ofrenda 98 y mide 1.88 cm de largo/ancho y 2.59 cm de alto (Figura 173). Inventario/entrada: 10-264294 9/13.

Figura 173. Cuenta irregular, tipo paredes irregulares, subtipo una cara plana una cara oblicua (horadado). Procedencia: ofrenda 98.

b) Subtipo dos caras irregulares

Cinco cuentas con perforación biónica, borde liso, acabado pulido y bruñido con apariencia vítrea. Una proviene de la ofrenda 48, tres de la ofrenda 11 y una a la ofrenda 24; los rangos de medidas oscilan entre 1.69-2.1 cm de largo, 0.7-1.81 cm de ancho y 1.17-3.05 cm de alto (Figura 174). Inventario/entrada: 10-252350 3/14 y OF48-122/4392 (ofrenda 48); 10-251540 20/23 (ofrenda 11); 10-251540 1/23 y OF11-171/870 (ofrenda 11); 10-251540 7/23 y OF11-87/603 (ofrenda 11); 10-252278 1/5 y OF24-1/1985 (ofrenda 24).

Figura 174. Cuenta irregular, tipo paredes irregulares, subtipo una cara plana una cara oblicua (horadado). Procedencia: ofrenda 11.

c) Subtipo dos caras irregulares (variedad acanalado)

Dos cuentas completas con perforación bicónica, borde liso, superfice pulida y bruñida con apariencia vítrea. Una cuenta proviene de la ofrenda 11 y mide 0.67 cm de largo y ancho por 1.13 cm de alto y sobre una de sus paredes se extiende de forma horizontal una acanaladura de aproximadamente 0.25 cm de ancho. Inventario/entrada: 10-251540 5/23 y OF11-38/481.

La otra cuenta es de la ofrenda 91, mide 1.81 cm de largo, 1.42 cm de ancho y 1.84 cm de alto y sobre una de sus paredes se observa una incisión vertical que fue pulida y bruñida. Inventario/entrada: 10-262490 y OF91-7/6935.

d) Tipo dos caras oblicuas

Una cuenta completa con perforación bicónica, borde liso y superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. La pieza proviene de la ofrenda 20 y mide 2.54 centímetros de largo, 1.6 de ancho y 2.9 de alto (Figura 175). Inventario/entrada: 10-251965 1/4 y TM2 OF20-6/1095.

Figura 175. Cuenta irregular, tipo paredes irregulares, subtipo dos caras oblicuas. Procedencia: ofrenda 20.

2.2 Grupo fitomorfo

Sumaron 4 cuentas bajo este grupo. La característica básica de estas piezas consiste en presentar caras o plantas con forma de flor de cuatro pétalos o paredes convexas seccionada que dan forma de calabaza.

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Tres cuentas completas con perforación bicónica, borde liso, superficie pulida y bruñida con apariencia vítrea. Estos objetos provienen de las ofrendas 17, 23 y la cámara II; las medidas generales oscilan entre 1.19-2.48 cm de diámetro, 0.9-2.41 cm de alto (Figura 176). Inventario/entrada: 10-251705 y OF17-104/1325 (ofrenda 17); OF23-242/2849 (ofrenda 23); 10-265034 44/51 y CII-358/2890 (Cámara II).

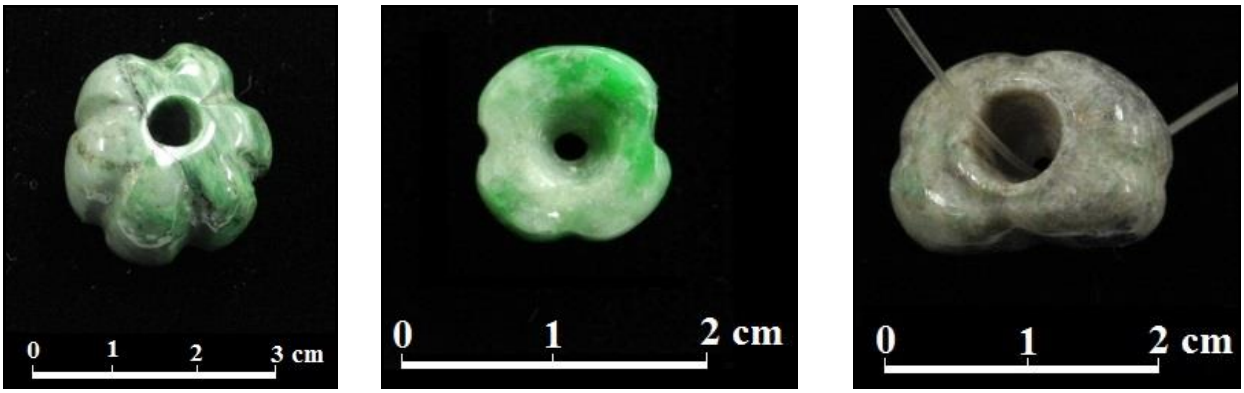


Figura 176. Cuentas fitomorfas, tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 17, ofrenda 23 y cámara II.

b) Subtipo dos caras planas

Una cuenta completa de la ofrenda 6 con perforación bicónica, borde liso y superficie pulida y bruñida con acabado vítreo. Mide 1.78 cm de largo por 1.73 cm de ancho y 3.22 cm de alto y su forma se asemeja al de una calabaza alargada. Inventario/entrada: 10-252024 2/6 y OF6-82/41.

II. Función: pendiente

Forma geométrica

3.1 Grupo circular

Se cuantificaron 4 pendientes en esta categoría. Estos objetos se caracterizan por tener una forma circular en planta y presentan una perforación cerca del borde dónde se atravesaba un cordel para colgar el pendiente.

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Un pendiente completo que proviene de la ofrenda 82, tiene el borde liso y la superficie está pulida y bruñida con un acabado lustroso. La perforación central es cónica y la perforación cercana al borde es bicónica. La pieza mide 1.3 centímetros de diámetro y 0.3 de alto (Figura 177). Inventario/entrada: 10-253210 0/27.

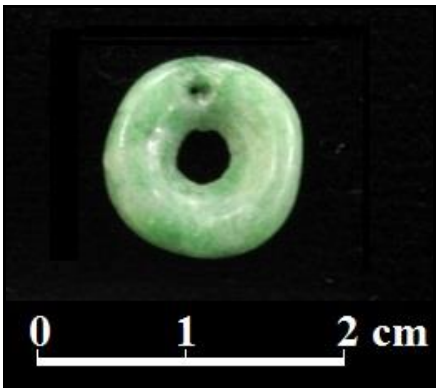


Figura 177. Pendiente circular, tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 82.

b) Subtipo una cara plana una cara irregular

Un pendiente completo con dos perforaciones bicónicas, una al centro y otra cerca del borde, tiene el borde liso, la superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. Este objeto de la ofrenda 60 mide 1.29 cm de diámetro por 0.37 cm de alto. Inventario/entrada: 10-263829 20/33.

c) Subtipo dos caras convexas

Un pendiente completo que pertenece a la ofrenda 91, tiene el borde liso y la superficie está pulida y bruñida con una apariencia vítrea. Tanto la perforación central como la cercana al borde son tubulares. El objeto mide 4.72 cm de diámetro y 0.36 cm de alto (Figura 178). Inventario/entrada: 10-262482.

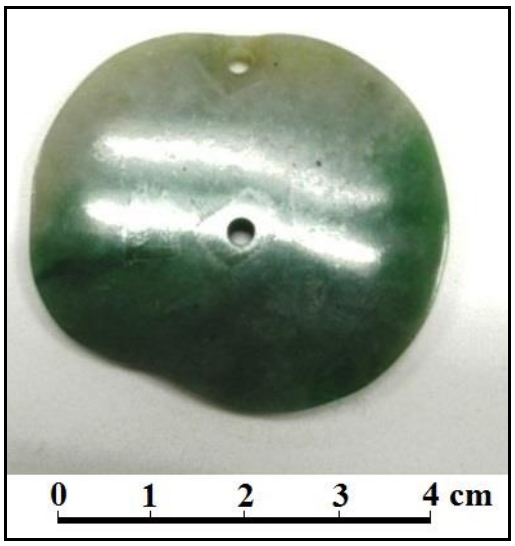


Figura 178. Pendiente circular, tipo paredes convexas, subtipo dos caras convexas. Procedencia: ofrenda 91.

d) Subtipo una cara convexa una cara cóncava

Un pendiente completo que proviene de la ofrenda 82, tiene una superficie pulida y bruñida con apariencia vítrea. Tiene un cara cóncava y otra convexa; al centro presenta una perforación bicónica y una muesca cerca del borde. El objeto mide 2.73 cm de diámetro por 0.79 cm de alto (Figura 179). Inventario/entrada: 10-264417 y OF82-5/4966.

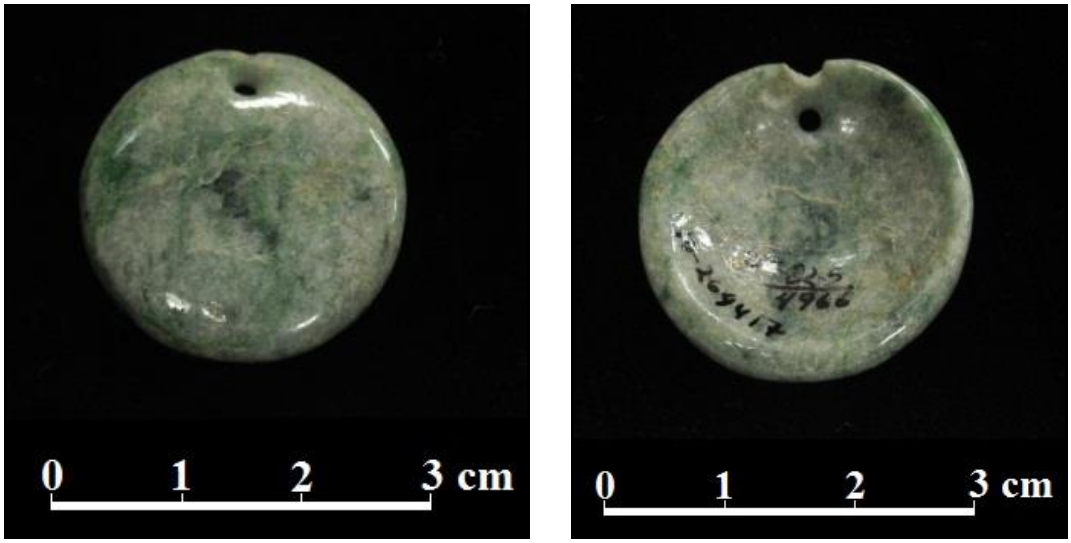


Figura 179. Pendiente circular, tipo paredes convexas, subtipo, una cara convexa una cara cóncava. Vista de la cara convexa (izquierda) y la cara cóncava (derecha). Procedencia: ofrenda 82.

3.2 Grupo rectangular

Se contabilizaron 3 pendientes rectangulares. Estos pendientes tienen un perfil rectangular y presentan una perforación en uno de sus extremos para atravesar una cuerda.

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Una pieza completa con borde liso, superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. Tiene una perforación transversal bicónica que se extiende por toda la altura del objeto como en una cuenta, la otra perforación también es bicónica y se sitúa cerca del centro del objeto. Este pendiente de la ofrenda 17 mide 2.45 cm de largo por 1.43 cm de ancho y 0.6 cm de alto. Inventario/entrada: 10-251719 5/5 y TM2 OF17-12/1198.

2) Tipo paredes rectas

a) Subtipo dos caras planas

Una pieza completa con borde liso, superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. Tiene una perforación transversal bicónica que se extiende por toda la altura del objeto como en una cuenta, mientras que la perforación bicónica que hace de este objeto un pendiente, se sitúa en el extremo superior de la pieza. Presenta una muesca sobre una de las paredes. Este pendiente proviene de la ofrenda 11 y mide 1.21 cm de largo por 0.56 cm de ancho y 0.44 cm de alto (Figura 180). Inventario/entrada: 10-251540 12/23.

Figura 180. Pendiente rectangular, tipo paredes rectas, subtipo, dos caras planas.. Procedencia: ofrenda 11.

3) Tipo paredes oblicuas

a) Subtipo dos caras convexas

Un pendiente completo de planta rectangular de la ofrenda 95 con perforación bicónica en su extremo distal, borde liso, superficie pulida y bruñida con aspecto lustroso. Mide 0.84 cm de largo por 0.46 cm de ancho y 0.26 cm de alto. Inventario/entrada: OF95-7975 63.

4) Tipo una pared convexa una pared irregular

Un objeto completo de la ofrenda 91 con perforación cónica en su extremo longitudinal, borde liso superficie pulida y bruñida con acabado lustroso. Sobre una pared de la pieza se encuentran dos horadaciones una cerca del centro y lo otra de una cara; es posible que esta pieza no fuera terminada. Mide 3.78 cm de largo por 1.32 cm de ancho y 6.44 de alto (Figura 181). Inventario/entrada: 10-262485.

Figura 181. Pendiente pentagonal, tipo una pared convexa una pared irregular. Procedencia: ofrenda 91.

3.3 Grupo triangular

Se contabilizaron 2 pendiente triangular. Este se caracteriza por tener una forma triangular en planta aunque sus esquinas son redondeadas.

1) Tipo paredes convexas

Un pendiente de la ofrenda 83 con acabado vítreo y con dos perforaciones cónicas en el extremo distal de la pieza. Mide 2.79 cm de largo por 2.7 cm de ancho y 0.92 cm de grosor. Presenta cuadro círculos concéntricos sobre la cara que tiene manchas de color verde imperial (5G 6/6 Brilliant Green) y verde esmeralda (5G 5/6 Moderate Green); el círculo derecho presenta una pequeña horadación en su centro. El borde cercano a las perforaciones presenta alrededor de 9 incisiones verticales menores a 0.7 cm de largo. La otra cara del objeto presenta un color gris con manchas marrones y negras. Inventario/entrada: 10-252620 y OF83-25/5003.

2) Tipo paredes oblicuas

Un pendiente completo de la cámara II con dos perforaciones cónicas en los costados, con borde liso y superficie pulida y bruñida con apariencia lustrosa. Tiene paredes oblicuas y una cara plana y una cara oblicua. Mide 2.92 cm de largo por 1.82 cm de ancho y 1.53 de grosor. Inventario/entrada: 10-265955 y CAMII-50/2371.

3.5 Grupo cilíndrico

Sólo se identificó un pendiente con estas características. Este grupo se define igual que las cuentas cilíndricas, las cuales se caracterizan por tener una relación entre el espesor y el diámetro de las piezas igual o mayor que la unidad (Velázquez, 1999: 86). El ejemplar fue, al parecer, reciclado de una cuenta cilíndrica al que se añadieron dos perforaciones laterales.

A) Tipo paredes convexas

Un pendiente completa procedente de la ofrenda 48, presenta un acabado pulido y bruñido con apariencia lustrosa. El objeto se asemeja a una cuenta cilíndrica con perforación bicónica pero con dos perforaciones cónicas extras sobre las paredes. La pieza mide 1.2 cm de diámetro y 1.69 cm de alto. Inventario/entrada: 10-264467 5/28.

Forma no geométrica

3.6 Grupo Irregular

Se contabilizaron 2 cuentas irregulares. Estas cuentas no presentan una forma definible y en un caso es totalmente amorfa.

1) Tipo paredes oblicuas

Este objeto de la ofrenda 17 está completo con borde liso, superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. Tiene una pared convexa, dos rectas y una cóncava, mientras que una cara es oblicua y la otra convexa. Hay tres incisiones diametrales sobre el cuerpo del objeto y otra muy tenue sobre el borde de la pared convexa. Sobre la cara convexa hay dos perforaciones cónicas. Cerca del borde hay otra perforación cónica más pequeña. A la mitad de la cara oblicua hay una acanaladura de aproximadamente 0.6 cm cuyo extremo fue, originalmente, una perforación, sin embargo, el artesano decidió realizar una incisión del borde hasta la perforación. También sobre la pared convexa, hay una horadación de forma oval que fue realizada por medio de dos perforadores huecos ya que es posible ver el bulbo dejado por ambas herramientas. Es posible que este pendiente fuera elaborado de una cuenta tubular reciclada. La pieza mide 3.78 cm de largo, 2.12 cm de ancho y 0.97 cm de alto (Figura 182). Inventario/entrada: 10-251719 2/5 y TM2 OF17-76/1294.

Figura 182. Pendiente irregular, tipo paredes oblicuas. Procedencia: ofrenda 17.

2) Tipo paredes irregulares

Un objeto completo con tres perforaciones bicónicas dispuestas sobre una pared y a lo largo del objeto, tiene el borde liso y la superficie está pulida y bruñida con un aspecto vítreo. Mide 3.98

cm de largo, 2.29 cm de ancho y 1.27 cm de alto. Inventario/entrada: 10-251965 4/9 y TM2 OF20-35/1142.

3.7 Grupo Gota

Suma 1 pieza. Se caracteriza por tener una forma en planta de lágrima y con una perforación cerca de su extremo distal.

Un pendiente completo en forma de gota de la ofrenda 60, con paredes convexas y dos caras planas, presenta una perforación bicónica al centro de la parte superior de la pieza. Tiene el borde liso, la superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. Mide 1.2 cm de largo, 0.64 cm de ancho y 0.4 cm de grosor. Inventario/entrada: 10-263829 0/33 y OF60-34/4825.

3.8 Grupo colmillo

Suma 1 objeto. Se caracteriza por tener una forma alargada que se asemeja al de un colmillo.

Un pendiente completo con borde liso, superficie pulida y bruñida con aspecto lustroso. Presenta paredes alargadas levemente oblicuas en cuyo extremo más ancho se realizaron dos perforaciones laterales cónicas en el extremo proximal de la pieza mientras que las caras son convexas. Este objeto se localiza en la ofrenda 48 y mide 0.57 cm de largo, 0.53 cm de ancho y 1.62 cm de altura. Inventario/entrada: 10-252350 2/14 y OF48-50/4219.

3.9 Grupo zoomorfo

Sumaron 7 pendientes zoomorfos. Estos pendientes se caracterizan por tener la forma de animales o elementos asociados.

1) Tipo felino

a) Subtipo ceja flamíjera

Dos pendientes completos de las ofrendas 11 y 17 con perforación cónica y bicónica, respectivamente, con borde liso, superficie pulida y bruñida y aspecto vítreo. La pieza de la ofrenda 11 mide 1.82 cm de largo, 0.93 cm de ancho y 1.9 de alto; cabe indicar que presenta dos incisiones diametrales y se realizaron las tres cejas por medio de incisión y desgaste. Tiene las paredes rectas y una cara plana y una oblicua. Una pared de este pendiente está compuesto por

minerales grises en la parte inferior de la pieza pero en el lado contrario el color es verde imperial (5G 6/6 Brilliant Green). Inventario/entrada: 10-251540 6/23 y OF11-172/871.

El otro pendiente mide 1.99 cm de largo, 1.16 cm de ancho y 2.46 de alto, tiene las paredes convexas y una cara plana y la otra oblicua. Esta pieza tiene una perforación cónica no conclusa, lo que parece indicar que el artesano no midió bien para que las perforaciones coincidieran y se vio obligado a corregir con la perforación contigua. Inventario/entrada: 10-251719 3/5 y TM2 OF17-73/1288.

Es importante señalar que ambas piezas podrían tener la función de cuentas, sin embargo, se consideraron como pendientes debido a que sus formas son poco comunes y están imbuidas de simbolismo (Figura 183).

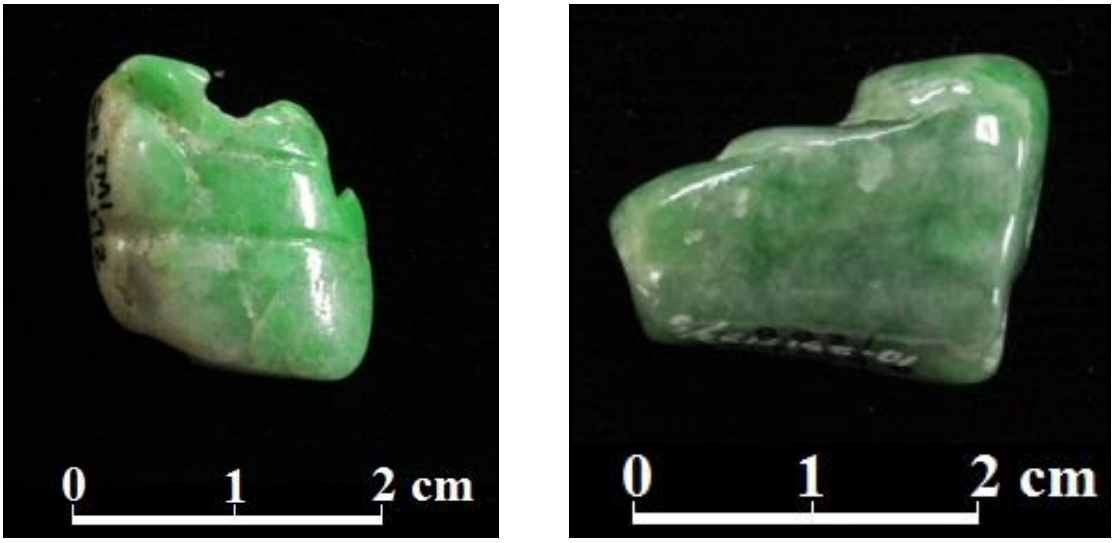


Figura 183. Pendiente zoomorfo, tipo felino, subtipo ceja flamíjera. Procedencia: ofrenda 11 (izquierda) y ofrenda 17 (derecha).

1) Tipo Mono

a) Rostro

El pendiente de la ofrenda 83 está completo y tiene forma de rostro. Tiene las paredes oblicuas y una cara plana una cara oblicua; presenta una perforación bicónica que atraviesa la pieza de lado a lado. Por medio de incisiones curvas, se logró trazar los rasgos del rostro, como el contorno de los ojos, la boca, las orejas y la frente, aunque cabe agregar que el mentón, la nariz y la frente están formadas por una pequeña protuberancia. El objeto mide 1.57 cm de largo por 1.5 cm de ancho y 1.12 cm de grosor (Figura 184). Inventario/entrada: OF83-27/5005.

Cabe resaltar que éste pendiente guarda una gran similitud con otro hallado en la ofrenda 9 el sitio de Nakum (Petén, Guatemala) (cf. Rusek, 2014: 150).

Figura 184. Pendiente zoomorfo, tipo mono, subtipo carita. Procedencia: ofrenda 83.

2) Tipo Reptil

a) Subtipo crótalo

Dos pendientes completos que representan crótalos, tienen el borde liso, la superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. El primero de ellos proviene de la ofrenda 20, mide 2.24 cm de largo por 1.83 cm de ancho y 1.21 de alto; los surcos que forman las tres secciones del crótalo fueron hechas por medio de incisiones horizontales dispuestas diametralmente y posteriormente pulidas y bruñidas. Las paredes son relativamente rectas y tiene una cara plana y una cara oblicua. Presenta una perforación bicónica que atraviesa la cuenta de forma longitudinal y cuenta con otra perforación cónica más pequeña sobre una de las caras que conecta con la primera. Inventario/entrada: 10-251965 y TM2 OF20/1098.

El segundo objeto pertenece a la ofrenda 22 y mide 1.73 cm de largo por 1.22 cm de ancho y 2.36 cm de alto. Tres incisiones diametrales pulidas y bruñidas forman las cuatro secciones del crótalo. Presenta una perforación longitudinal bicónica y en los costados de una de las caras están dos perforaciones cónicas que conectan con la perforación principal. A diferencia del pendiente anterior, las paredes son ligeramente oblicuas y una de las caras es plana y la otra oblicua (Figura 185). Inventario/entrada: 10-252251 2/152 y OF22-15/2074.

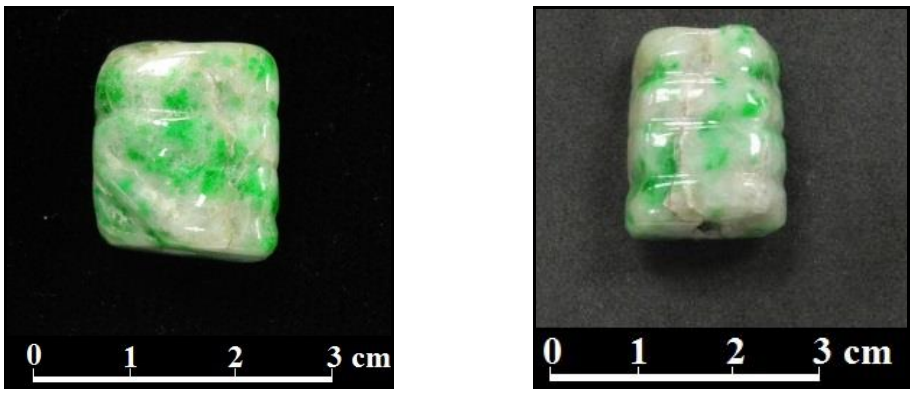


Figura 185. Pendiente zoomorfo, tipo reptil, subtipo crótalo. Procedencia: ofrenda 20 (izquierda) y ofrenda 22 (derecha).

3) Tipo anfibio

a) Subtipo rana

Un pendiente de la ofrenda 41 con forma de rana con el borde liso, la superfice pulida y bruñida con una apariencia lustrosa. Tiene una perforación bicónica en la parte inferior de la pieza a la altura dónde se juntan las ancas, la cuales fueron marcadas con incisiones pulidas y bruñidas. Mide 3.2 cm de largo por 2.1 cm de ancho y 0.9 cm de alto (Figura 186). Inventario/entrada: 10-168772 y OF41-124/3506.

Figura 186. Pendiente zoomorfo, tipo anfibio, subtipo rana. Procedencia: ofrenda 41.

4) Tipo ave

a) Subtipo ¿búho?

Un pendiente de la ofrenda 91 con el borde liso, la superficie pulida y bruñida con un aspecto lustroso. Mide 4.13 cm de largo, 4.95 cm de ancho y 1.34cm de alto. El rostro del ave fue realizado por medio de una incisión curva para el borde del rostro 16 rectas dispuestas alrededor de la cabeza para simular las plumas, otra más para el pico y la comisura, una zigzagueante entre el pico y el rostro, e incisiones circulares para los ojos. Presenta una perforación bicónica en los costados de la cabeza más una horadación entre los dos ojos (Figura 187). Inventario/entrada: 10-263994.

El estilo de esta pieza recuerda el de los pendientes zoomorfos reportados por Hirth y Grant (1993: 179-180) en el sitio de Salitrón Viejo en Honduras, los cuales tienen una planta triangular y rostros estilizados de animales.

Figura 187. Pendiente zoomorfo, tipo ave, subtipo búho. Procedencia: ofrenda 91.

3.10 Grupo antropomorfo

Se contabilizaron 11 pendientes en este grupo. Los pendientes antropomorfos representan personajes humanos o deidades, generalmente rostros.

5) Tipo personaje

Son 9 pendientes antropomorfos completos y 1 incompleto.

El pendiente de la ofrenda 39 es un fragmento que presenta una superficie pulida y bruñida con acabado lustroso. Tiene paredes irregulares y mide 2.9 cm de largo, 1.6 cm de ancho y 0.33 de grosor y presenta una perforación bicónica sobre el área del tocado y otra perforación cónica detrás de la orejera del personaje. El motivo representado es el rostro en perfil de un personaje con claros rasgos estilísticos mayas en bajos relieves, cuyos atributos fueron realizados con incisiones cuervas y lineares que delimitan la cara del personaje, con su orejera y su tocado de plumas (Figura 188). Inventario/entrada: 10-252738 y TM1 OF39-59/3342.

El objeto de la ofrenda 45 es un personaje con rasgos estilísticos mayas que está de frente con un gran tocado de plumas. Sus rasgos fueron realizados en bajo relieve por medio de líneas y curvas incisas. Un aspecto interesante de esta pieza es su cara posterior presenta una gran marca de corte que atraviesa por la mitad longitudinal, hasta ¾ partes del espesor del pendiente, mientras que en la parte inferior del mismo logró partirlo por la mitad. Tiene paredes convexas, el borde liso y el acabado es pulido y bruñido con aspecto vítreo. Mide 5.07 cm de largo, 2.5 cm de ancho y 1.47 cm de grosor, tiene una perforación cónica en la parte superior de la pieza sobre sus costados. Su color general es verde grisáceo (5G 5/2 Grayish Green) y algunas motas de verde oscuro (5G 3/2 Dusky Green) pero en el rostro tiene nubes de verde esmeralda (5G 5/6 Moderate Green), lo que demuestra que los artesanos aprovecharon el color verde más brillante para la cara visible de la pieza, es decir, el rostro (Figura 188). Inventario/entrada: 10-266052 y TM1 OF45-18/3548.

El pendiente siguiente proviene de la ofrenda 48 y tiene una superficie lisa y un acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. La pieza mide 1.17 cm de largo por 1.69 cm de ancho y 0.93 cm de grosor. El pendiente tiene una forma levemente triangular y el rostro fue realizado por medio de dos horadaciones para los ojos pero no presenta mayores rasgos. El color de la parte posterior de la pieza es verde pálido (5G 7/2 Pale Green) pero el rostro presenta una gran mancha verde esmeralda (5G 5/6 Moderate Green) sobre la mitad derecha del rostro; esto ejemplifica muy bien cómo los artesanos seleccionaron claramente el color verde más intenso para elaborar la cara porque es la parte del objeto que va a quedar visible. Inventario/entrada: 10-252350 1/14 y 48-2/3851.

Un pendiente completo de planta rectangular, que proviene de la ofrenda 85, con borde liso, superficie pulida y bruñida pero con una apariencia mate y menos lustrosa que otros objetos. Mide 4.04 cm de alto y 3.02 cm de ancho y 0.64 cm de grosor. Presenta dos perforaciones bicónicas en las esquinas superiores y otra perforación bicónica en el costado de la pieza, cerca de la mitad. En la espalda del objeto se observa una perforación cónica en el costado izquierdo, hacia la mitad del pendiente; al parecer el artesano no terminó esta perforación para dejarla bicónica. Se realizaron incisiones circulares y semicirculares para elaborar los ojos y la boca del personaje, las orejeras y los elementos de su tocado. Incisiones rectas delimitan el rosto y también el tocado, asimismo forman un elemento en forma de "v" que es parte de la decoración del tocado (Figura 90). Inventario/entrada: 10-252168 y OF85-88/6432.

Un pendiente completo que proviene de la ofrenda 82 con forma ovalada, de paredes convexas y caras convexas, borde liso, y acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. Presenta dos perforaciones cónicas a cada lado. Una de las paredes tiene diseños hechos con líneas incisas, entre las que destaca una espiral. El diseño representa un pauahtún, pues se observa a un anciano salir de un caracol. El objeto mide 9.94 cm de largo por 7.78 cm de ancho y 3.79 cm de grosor (Figura 189). Inventario/entrada: 10-266048 y 82-4/4965.

Un pendiente de Pauahtún localizado en las segundas escalinatas de la etapa II, lo que hace de ésta pieza la única que no fue encontrada en contexto de ofrenda. No se pudieron tomar las medidas del objeto ya que no estuvo fuera del acervo ya que estuvo prestada a una exposición fuera del Templo Mayor.

En la ofrenda 91 hay en pendiente completo en forma de rostro estilizado y cuadrangular con paredes oblicuas y una cara plana una cara oblicua. Las facciones de la cara fueron hechas por medio incisiones rectas para la frente, la nariz y la boca y curvas para los ojos y unos semicírculos en el costado derecho y la esquina inferior izquierda de la pieza. La parte posterior es plana y sin elementos iconográficos. Tiene una pequeña perforación cónica sobre la frente de la cara. Mide 2.29 cm de largo, 2.19 cm de ancho y 0.45 cm de grosor. Inventario/entrada: 10-262948.

En la cámara II hay tres pendientes completos. El primero de ellos es un objeto oval con paredes convexas y una cara plana una cara convexa y presenta un rostro cuyos rasgos fueron realizados por medio de sutiles líneas esgrafiadas, ya sea ovales para los ojos, triangular para la

nariz, recta para la boca y curva para el contorno inferior de la cara. Tiene una perforación bicónica que atraviesa el objeto de costado a costado, pero en la parte superior del rostro. Mide 2.07 cm de largo, por 1.72 cm de ancho y 1.36 cm de grosor. Inventario/entrada: 10-264261 0/6.

El segundo pendiente es un cilindro que tiene tres paredes convexas y una relativamente recta mientras que las caras presentan una cara plana y una oblicua, además tienen una forma relativamente rectangular en planta aunque las esquinas están redondeadas. El diseño de este objeto es un rostro antropomorfo cuyas facciones fueron realizadas por medio de líneas esgrafiadas, por ejemplo un triangulo con una línea curva y otra recta para el área de la nariz y la boca, incisiones circulares para los ojos y rectas para los contornos del rostro y un tocado en la parte superior de la cara. Tiene dos perforaciones bicónicas que atraviesan la pieza de costado a costado, una se sitúa a la altura de la boca y la segunda en la parte superior del rostro. Mide 1.43 cm de largo, por 1.16 de ancho y 3.44 cm de alto (Figura 190). Inventario/entrada: 10-168841 0/187 y CAMII-50/2368.

El último pendiente es un rostro triangular de paredes convexas, con una cara plana y una convexa. Las facciones del personaje fueron realizadas con ayuda de incisiones rectas para la comisura de la boca, las orejas, la frente y en forma de triangulo para la nariz. Dos horadaciones forman los ojos. La pieza mide 2.22 cm de largo, 2.21 cm de ancho y 1.1 cm de grosor. Inventario/entrada: 10-168841 0/187 y CAMII-50/2369.

Figura 188. Pendiente antropomorfo, tipo personaje. Procedencia: ofrenda 39 (izquierda) y ofrenda 45 (derecha).

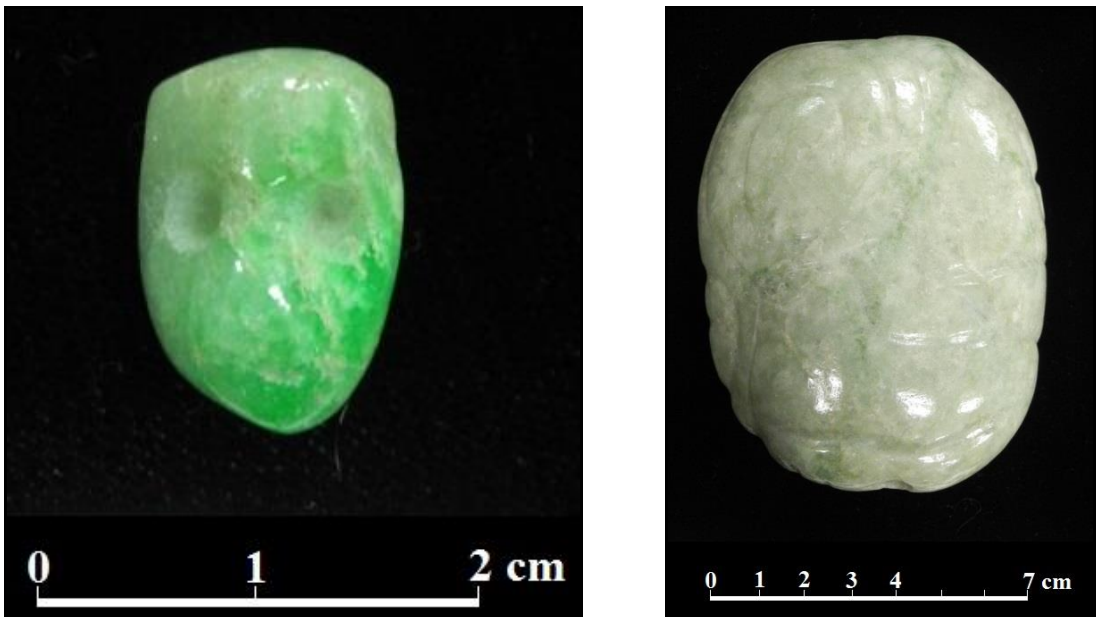


Figura 189. Pendiente antropomorfo, tipo personaje (carita y pauahtún). Procedencia: ofrenda 48 (izquierda) y ofrenda 82 (derecha).

Figura 190. Pendiente antropomorfo, tipo personaje. Procedencia: ofrenda 85 (izquierda) y cámara II (derecha).

6) Tipo deidad

a) Subtipo Tláloc

Un pendiente completo que representa el rostro de Tláloc que procede de la ofrenda 41. Tiene dos caras oblicuas y paredes irregulares, borde liso y acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. Presenta dos perforaciones bicónicas en ambos lados de la pieza. Las facciones del personaje como las anteojeras, el tocado de banda, la boca y los colmillos fueron delineados con ayuda de líneas y círculos incisos. El pendiente mide 8.97 cm de largo por 7 cm de ancho y 3.86 cm de grosor (Figura 191). Inventario/entrada: 10-168745 y 41-?/3381.

Figura 191. Pendiente antropomorfo, tipo deidad, subtipo Tláloc. Procedencia: ofrenda 41.

III. Función tapas de orejera

Forma geométrica

3.1 Grupo circular

Estos objetos sumaron 6 pendientes con estas características. Este grupo se define por tener una forma circular en planta.

1) Tipo paredes convexas

a) Subtipo una cara plana una cara oblicua

Dos tapas de orejera completas con perforación cónica, borde liso, superficie pulida y bruñida con acabado lustroso en ambas caras. Ambas provienen de la ofrenda 39 y miden 2.45-2.76 cm de diámetro y 0.2-0.21 cm de grosor (Figura 192). Inventario/entrada: 10-252329 1/2 y 10-252329 2/2.

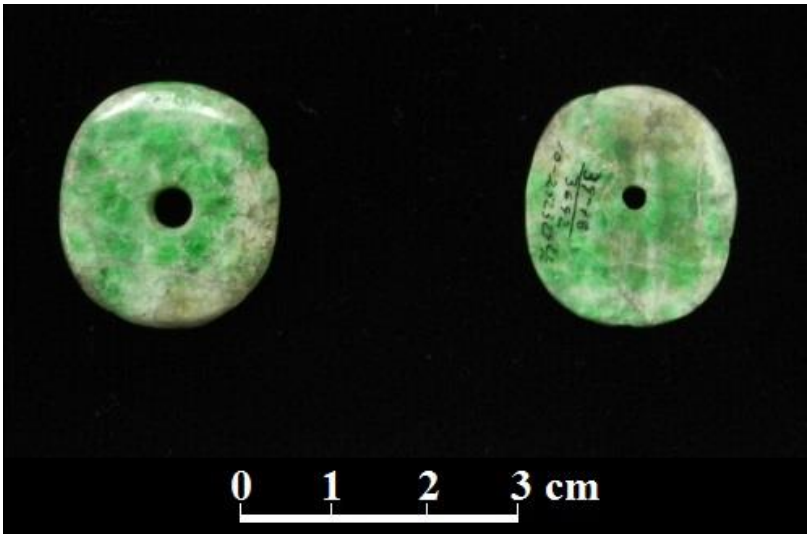


Figura 192.Tapa de orejera circular, tipo paredes convexas, subtipo una cara plana una cara oblicua. Procedencia: ofrenda 39.

b) Subtipo una cara convexa una cara cóncava con bulbo

Un objeto completo que proviene de la ofrenda 33, tiene el borde liso y la cara convexa levemente pulida con acabado mate y la cara cóncava bien pulida y bruñida con apariencia lustrosa.[1] Si sólo una de las caras tiene un acabado vítreo, esto se debe a que corresponde a la superficie, funcionalmente, queda expuesta a la vista, mientras que la otra cara es la que va empotrada dentro de la orejera. Como elemento decorativo, la cara bruñida cuenta con un bulbo que es separado del borde de la tapa de orejera por una acanaladura circular. La pieza mide 1.96 cm de diámetro y 0.6 cm de grosor (Figura 193). Invesntario/entrada: 10-264455 y OF33-12/2953.

[1] El aspecto lustroso no debe confundirse con el barniz que se empleó al momento de marcar la pieza para su inventario.

Figura 193.Tapa de orejera circular, tipo paredes convexas, subtipo una cara convexa una cara cóncava con bulbo. Procedencia: ofrenda 33.

c) Subtipo una cara convexa una cara cóncava con bulbo (horadado)

Un fragmento de la ofrenda 38 con perforación bicónica, tiene un borde liso, superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo aunque la cara cóncava es mucho más lustrosa. El bulbo de la cara cóncava está separado del borde por una acanaladura circular. Está presente una pequeña horadación sobre la pared de la pieza. El objeto mide 2.18 cm de diámetro y 0.47 cm de alto. Inventario/entrada: 10-252324 3/9 y OF 38-F/3353.

d) Una cara convexa una cara cóncava sin bulbo

Un fragmento proveniente de la ofrenda 38 con perforación bicónica y con ambas caras pulidas y bruñidas con aspecto lustroso. Tiene un diámetro aproximado de 2 cm y 0.55 cm de grosor. Inventario/entrada: 10-252324 8/9.

2) Tipo paredes oblicuas

La pieza completa proviene de la cámara II y presenta la superficie lisa, el acabado pulido y bruñido con aspecto vítreo. La tapa de orejera mide 2.12 cm de diámetro y 0.83 cm de alto. Inventario/entrada: 10-265954 y CAMII-50/2374.

3.2 Grupo Cilíndrico

Se contabilizó 1 tapa de orejera con estas características. Este objeto es muy similar a una cuenta cilíndrica con la diferencia de tener uno de sus extremos con paredes curvo-divergentes.

1) Tipo paredes divergentes

Una pieza completa de la ofrenda 17 con perforación bicónica, superficie pulida y bruñida con aspecto lustroso. Sus medidas son 1.27 cm de diámetro por 1.14 cm de alto. El objeto es similar a una cuenta cilíndrica con la diferencia que tiene las paredes curvo-divergentes, logrando que una cara tenga un diámetro más grande. Inventario/entrada: 10-266055 y TM2 OF17-11/1197.

3.3 Grupo cuadrangular

Sumaron 2 objetos. Estos se caracterizan por tener un forma cuadrada en planta con lados bien definidos, perpendiculares y de igual longitud.

1) Tipo paredes convexas

Un fragmento con perforación bicónica, borde liso, superficie pulida y bruñida con acabado vítreo. Este objeto pertenece a la ofrenda 38 y mide 1.82 cm de largo por 1.5 cm de ancho y 0.37 cm de grosor. Inventario/entrada: 10-252324 5/9.

2) Tipo paredes convexas (inciso)

Un fragmento que proviene de la ofrenda 38 con borde liso, superficie pulida y bruñida con aspecto vítreo. El segmento corresponde a una esquina de la tapa de orejera, los diseños incisos fueron realizados en la cara cóncava y consisten en círculos dispuestos al centro y esquinas de la pieza, además de tres líneas perpendiculares a los bordes. Mide 1.79 cm de largo por 1.52 cm de ancho y 0.36 cm de grosor (Figura 194). Entrada/ inventario: 10-252324 5/9.

Figura 194.Tapa de orejera cuadrangular, tipo paredes convexas, subtipo una cara convexa una cara cóncava (inciso). Procedencia: ofrenda 38.

IV. Función orejera

Forma geométrica

4.1 Grupo circular

Sólo se contabilizó un pendiente en esta categoría que se define por su forma circular en planta.

1) Tipo paredes convexas

Un fragmento de orejera con borde liso, superficie pulida y bruñida con acabado vítreo; tiene una cara convexa y una cara cóncava. Este objeto de la ofrenda 38 mide aproximadamente 1.64 cm de diámetro y 1.09 cm de alto. Inventario/entrada: 10-252324 8/9.

4.2 Grupo oval

Se contabilizaron 3 objetos en esta categoría, la cual presenta una forma circular pero con un borde alargado en su extremo que da la característica forma oval.

1) Tipo paredes curvo-divergentes

Una orejera completa de la ofrenda 6, con acabado pulido y bruñido con aspecto lustroso. Aunque los bordes están un poco deteriorados, se distingue la forma oval de la orejera la cual tiene, además, una cara plana y la otra con un reborde curvo divergente, que corresponde a la

superficie que se inserta en el lóbulo de la oreja. Mide 6.06 cm de largo por 5.34 cm de ancho y 1 cm de alto. Inventario/entrada: 10-264479 y TM1 OF6-38/45.

Dos orejeras completas que provienen de la ofrenda 17 con borde liso, superficie pulida y bruñida y acabado vítreo. Ambos objetos tiene una forma en planta levemente oval y uno de los extremos tiene un borde ligeramente pronunciado en forma de lóbulo. Una orejera tiene, sobre dicho lóbulo, 5 incisiones que radian desde el orificio de la pieza hasta el borde, mientras que el otro objeto cuenta con 6 incisiones. Miden 5.2-5.3 cm, de largo, 4.1-4.38 cm de ancho y 1-1.51 cm de alto (Figura 195). Inventario/entrada: 10-252977 y TM2 OF17-44/1249; 10-252976 y OF17-44/1247.

Figura 195. Orejera oval, tipo paredes curvo-divergentes. Procedencia: ofrenda 17.

4.2 Grupo de carrete

Esta categoría sumó 1 pieza, la cual se define por tener una planta circular pero en una de sus caras tiene un cuello de paredes paredes recto-divergentes que le dan su característica silueta en forma de “T”.

1) Tipo paredes rectas

Dos orejeras completas de borde liso, superficie pulida y bruñida con acabado lustroso. La pieza de la ofrenda 17 tiene un cuerpo con paredes rectas que divergen en un ángulo de 90º, y presenta dos caras planas; cerca del borde de la base hay dos perforaciones cónicas en cada lado. Mide

6.95 cm de diámetro por 1.39 cm de altura (Figura 196). Inventario/entrada: 10-252979 y TM2 OF17-44/1246.

La orejera de la ofrenda 82 presenta cuatro perforaciones cónicas sobre el bulbo. mide 10.1 cm de diámetro y 3.75 cm de alto. Inventario/entrada: 10-253278 y OF82-5/4466.

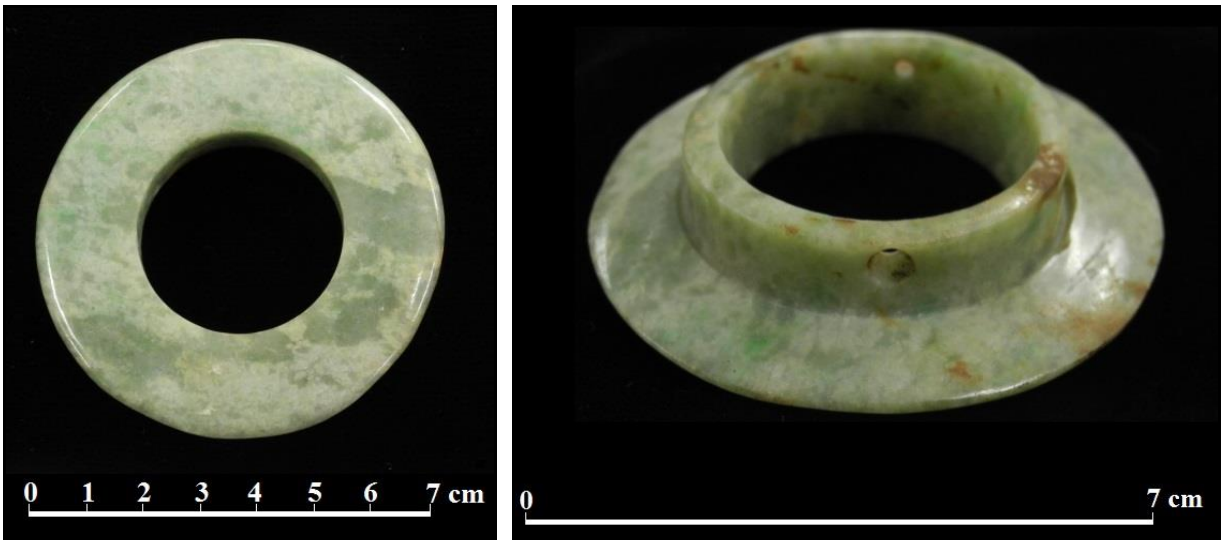


Figura 196. Orejeras de carrete, vista en planta, (izquierda) y vista del perfil (derecha). Procedencia: ofrenda 17.

V. Función pectoral

Forma geométrica

Sólo se contabilizó 1 pieza. El pectoral tiene una forma circular en planta y tiene el grosor de un disco, lo cual significa que la relación entre su espesor y su diámetro es menor o igual a un medio.

5.1 Grupo Circular

1) Tipo inciso

Un pectoral completo de la ofrenda 17 con borde liso, superficie pulida y bruñida con acabado vítreo. Tiene paredes convexas, además de una cara plana y una cara convexa. El objeto tiene un círculo calada alrededor del orificio y una línea incisa cerca del borde. Mide 4.6 cm de diámetro y 0.4 cm de grosor. Este objeto corresponde a un *anáhuatl* (Figura 197). Inventario/entrada: 10-252978 y TM2 OF17-44/1248.

Figura 197. Pectoral circular o *anáhuatl*. Procedencia: ofrenda 17.

OBJETOS VOTIVOS

VI. Función placas esgrafiadas

Forma geométrica

6.1 Grupo con iconografía

Este grupo suma 4 fragmentos. Este grupo se caracteriza por presentar diseños incisos que parecen ser parte de motivos elaborados geométricos o no, como personajes y sus tocados, sin embargo, por ser fragmentos no es posible determinar el tema original

Son cuatro fragmentos de placas esgrafiadas con iconografía que provienen de la ofrenda 38. Todas tienen el borde liso, la superficie pulida y bruñida con apariencia vítrea. Todas la piezas presentan en una cara o en dos diseños geométricos esgrafiados como líneas, cuadrados, círculos, desafortunadamente los fragmentos son muy pequeños como para poder definir el elemento iconográfico que representan. Algunas tienen horadaciones o cortes en uno de sus bordes. 2 objetos presentan perforaciones bicónicas cerca de unos de sus bordes, lo que podría ser indicio de que se trata de pedazos de pendientes. Las medidas oscilan entre 2.14-2.53 cm de largo, 1.12-1.52 cm de ancho y 0.34-0.37 cm de grosor. Inventario/entrada: 10-252324 9/9; 10-252324 1/9; 10-252324 4/9 y OF38-2/7085; 10-252324 2/9 y OF38-B/3325.

Una placa de personaje con tocado de serpiente que procede de la cámara II. Al igual que con el pauahtún de las segundas escalinatas de la etapa II, no fue posible registrar sus

dimensiones ni su color ya que fuera del Museo del Templo Mayor por motivos de una exposición.

VII. Función: remate de cetro

7.1 Grupo: zoomorfo

Se cuantificaron 2 objetos que se caracterizan por tener la forma de animales o elementos asociados.

1) Tipo garra

Son dos objetos completos, la primera es de la cámara III y tiene forma cuadrangular con perforación bicónica, paredes rectas y dos caras planas, superficie pulida y bruñida con acabado vítreo. Sobre el borde de una de las paredes tiene cuatro incisiones que forman pequeñas muescas de apenas 2 milímetros de largo y, de forma perpendicular, otra que se extiende de forma perpendicular a dichas muescas por el largo de la pared, formando los dedos de la garra. Mide 1.81 cm de largo por 1.57 cm de ancho y 0.74 cm de grosor. Inventario/entrada: 10-251874 38/74.

El segundo elemento proviene de la cámara II y es relativamente rectangular, aunque tiene tres paredes ligeramente oblicuas una es cóncava y presenta dos caras planas. Su superficie está pulida y bruñida con acabado lustroso. Sobre el ancho del borde de una de la pared cóncava se extiende reborde de 0.5 cm de espesor en cuyo borde hay dos muescas similares a las del objeto anterior, las cuales forman unas garras. Mide 1.78 cm de largo por 1.24 cm de ancho y 2.77 de grosor (Figura 198). Inventario/entrada: 10-251620 y CAMII-50/2363.

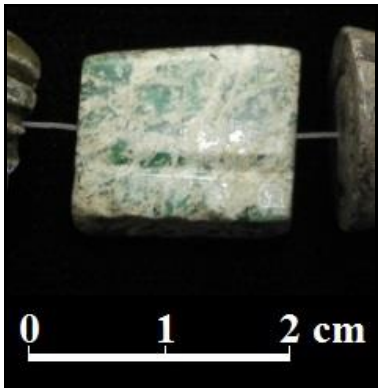


Figura 198. Remate de cetro con forma de garra. Procedencia: cámara III (izquierda) y cámara II (derecha).

VIII. Función evidencias de producción

Forma geométrica

8.1 Grupo preforma

Sólo 1 objeto constituye este grupo, el cual se define por ser un objeto sin mayores modificaciones más que el desgaste y el pulido. Esta pieza pudo ser la preforma de una posible cuenta.

1) Tipo tubular

Es un objeto de forma tubular con el borde liso, la superficie con concreciones blancas posiblemente resultado del deterioro; no es posible identificar con claridad el acabado de la pieza pero en una porción de una de las caras se observa que al menos está pulido. Este objeto de la ofrenda 85 mide 0.66 cm de diámetro por 1.35 cm de alto y es posible que sea una preforma de cuenta tubular de paredes rectas y una cara plana, una cara oblicua. Inventario/entrada: OF85-20/6194.

8.2 Grupo desecho

Los dos únicos objetos de este grupo pudieron provenir originalmente de un contexto de producción ya que son dos lascas con evidencia de corte pero al que no es posible atribuirle una función específica porque son piezas sin terminar, por lo que existe la posibilidad de que fueran piezas descartadas.

1) Tipo lasca

Dos fragmentos de lascas que embonan formando una sola pieza (Figura 200), con borde liso, superficie pulida y bruñida aunque sólo una tiene una apariencia lustrosa y la otra es un poco más mate; ambas son de la ofrenda 91. La lasca lustrosa tiene paredes convexas y una cara casi plana y la otra convexa que se asemeja a un lomo. Cerca del borde se observa una pequeña huella que fue parte del corte inicial que separó ambas lascas. Sobre la cara plana se observa un línea que formó parte del reborde que unía ambas lascas al momento de ser cortadas, sin embargo, esta está muy tenue ya que la superficie fue bruñida. Mide 7.64 cm de largo por 4.61 cm de ancho y 2.43 cm de alto (Figura 199). Inventario/entrada: 10-262970 y OF91-5.

La lasca menos brillosa es más delgada y mide 7.83 cm de largo, 5.83 m de ancho y 0.66 cm de alto. Tiene las caras convexas y una cara convexa y otra cóncava. En la cara cóncava se encuentra la rebaba que unía las dos lascas al momento del corte mientras que en la cara convexa hay otra muesca de corte. Asimismo, están visibles a lo largo de la superficie de las caras las estrías del corte (Figura 199). Inventario/entrada: 10-252489 y OF91-2.

Figura 199. Lascas. Procedencia: ofrenda 91.

Figura 200. Lascas, vista de la forma en que ambas embonan. Procedencia: ofrenda 91.

IX. Función no identificada

Forma geométrica

9.1 Grupo prisma

Este grupo contabilizó 1 objeto. Se caracteriza por tener un cuerpo alargado y con tres caras rectas.

Un objeto completo con borde liso, superficie pulida y bruñida con acabado lustroso. Proviene de la ofrenda 91 y mide 2.42 cm de largo, 1.35 cm de ancho y 10.23 cm de alto. Tiene un cuerpo triangular alargado formado por paredes irregulares, ángulos levemente irregulares y caras irregulares (Figura 201). Inventario/entrada: 10-262969.

Figura 201. Objeto no identificado, grupo prisma. Procedencia: ofrenda 91.

Anexo 2

Relación colorimétrica de la colección analizada, contrastada con tabla Munsell de Rocas

El presente anexo presenta los resultados obtenidos con la asignación de colores sustentada en la tabla Munsell de rocas a cada uno de los 305 objetos que conforman la colección analizada.

En la mayoría de los casos, se incluyó el número de inventario y/o entrada del objeto,[1] claves que corresponden a la catalogación de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor, esto con la finalidad de facilitar la localización de las piezas para estudios ulteriores.

Se determinaron 12 grupos colorimétricos con base en la predominancia o no de los tres colores principales asociados a as categorías verdes más brillantes de la jadeíta verde imperial, es decir, el verde imperial (5G 6/6 Brilliant Green, según tabla Munsell de rocas), el verde esmeralda (5G 5/6 Moderate Green) y verde manzana (10GY 6/4 Moderate Yellowish Green).

I. Objetos predominantemente verde imperial (**5G 6/6 Briliant Green**). Los objetos de este grupo tienen más del 50% de su superficie con verde imperial y, en menor medida, otros colores verdes menos importantes o impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores presentes en las piezas Color Munsell + Término coloquial**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	IVa	48	10-264464 21/28 y 48-47/4205	Con inclusiones de mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	IVb	1	10-265044 3/3	Con nubes de mineral gris y motas de mineral negro	1
Cuenta	Rueda	IVb	2	10-263012	Con nubes 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	IVb	3	10-263101 32/36	Con tenues manchas 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	IVb	3	10-265214 11/11	Con manchas 5G 5/2 Grayish Green (verde	1

[1] Algunos de los objetos no contaron con estas claves, sin embargo es posible localizarlas por su número de ofrenda.

					grisáceo)	
Cuenta	Rueda	IVb	3	10-263101 2/36 10-263101 22/36 10-263101 3/36 y OF3-66 10-265214 3/11	Con muchas venas de mineral negro	4
Cuenta	Rueda	IVb	5	10-252859 18/43	Una cara con 5G 7/2 Pale Green (verde pálido) y algunas inclusiones de mineral negro	1
Cuenta	Rueda	IVb	13	---------- 10-252090 10/27 10-252090 16/27 10-252090 17/27 10-252090 18/27	Con nubes de mineral blanco	5
Cuenta	Rueda	IVb	17	TM2 OF17-7/1182 TM2 OF17-77/1295	Con nubes 5G 7/4 Light Green (verde claro)	2
Cuenta	Rueda	IVb	17	TM2 OF17-106/1337	Una cara es 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Rueda	IVb	22	10-252251 0/152 y OF22-15/2074	Con nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	IVb	82	OF82-6/4467 y 10-255210 0/27	Con tenues motas de mineral blanco	10
Cuenta	Rueda	IVb	88	10-262952	Con vetas de mineral blanco	2
Cuenta	Rueda	IVb	95	10-252260 1/3	Con vetas de mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	VI	70	10-263951 3/3 OF70-119/5591	En un costado tiene 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	2
Cuenta	Rueda	VI	87	10-263983 10-263983	Con manchas de mineral blanco y negro	2
Cuenta	Rueda	VI	87	10-263983 0/8 y entrada 6649	Con nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	VII	99	10-265823 5/6 y 10242	Nubes de 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	II		10-252317 0/30 y 3205	Con vetas de mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	II	40	OF40-3/3394	Con vetas de mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVa	48	10-264467 10/28	5G 7/2 Pale Green (verde pálido) con mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVb	11	10-251540 8/23, 10-251540 3/23 y 10-251540 13/23	Algunas nubes 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	3
Cuenta	Cilindro	IVb	11 11 11 60	---------- 10-251540 14/23 y OF11-38/482 OF11-38/482 y 10-251540 15/23 10-263829 0/33	Con nubes de 5G 7/4 Light Green (verde claro)	4
Cuenta	Tubular	IVb	6	10-252024 y OF6-82/41	Con vetas de mineral gris	1
Cuenta	Tubular	IVb	20	10-251965 2/9 y TM2 OF20-51/1172	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1

Cuenta	Tubular	IVb	98	10-264294 6/13	Minerales grises	1
Cuenta	Tubular (inciso)	III	25	10-252286 2/4 y OF25-2/2147	Una cara tiene 5G 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Cuenta	Tubular	IVa IVb	48 11	10-264467 28/28 10251540 22/23 y OF11-38/484	Con tenues motas de mineral blanco	2
Cuenta	Tubular	IVb	20 20 103	10-151965 1/9 y TM2 OF20-50/1173 10-251965 5/9 18	Con nubes tenues de mineral blanco	3
Cuenta	Silueta compuesta	IVb	58	----------	Con nubes 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Tabular	IVb	20	10-251965 2/9 y TM2 OF20-8/1097	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Tabular	II	33	TM1 OF33-9/2950	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Trapezoidal	IVb	23	OF23-212/2087	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Prisma triangular	IVb	11	10-251540 17/23	Con nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Irregular	IVa	48	10-264467 15/28 y OF48-140/4428	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido)	1
Cuenta	Irregular	IVb	17	10-251719 4/5 y TM2 OF17-78/1297	5GY 7/2 Grayish Yellow Green (verde grisáceo amarillo) con nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Irregular	IVb	24	10-252278 4/5 y OF24-4/1986	Con motas de mineral blanco	1
Cuenta	Irregular	IVb	13	10-252090 25/27 y OF13-31/1681	Con motas de 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Irregular	IVb	11	10-251540 1/23 y OF11-171/870 10-251540 7/23 y OF11-87/603	Con nubes de mineral blanco-grisáceo	2
Cuenta	Irregular	IVb	24	10-252278 1/5 y OF24-1/1985	Una pared tiene manchas de mineral blanco-grisáceo	1
Cuenta	Irregular	IVb	11	10-251540 20/23	Con tenues nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Irregular	IVb	20	10-251965 1/4 y TM2 OF20-6/1095	Con nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Fitomorfo	IVb	23	OF23-242/2849	5G 7/2 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Fitomorfo	IVb	6	10-252024 2/6 y OF6-82/41	Con nubes de 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Pendiente	Rectangular	IVb	95	OF95-7975 63	Con tenues nubes de mineral blanco	1
Pendiente	Irregular	IVb	20	10-251965 4/9 y TM2 OF20-35/1142	Con nubes de mineral blanco-grisáceo 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Pendiente	Zoomorfo Felino (ceja flamíjera)	IVb	11	10-251540 6/23 y OF11-172/871	Minerales grises en la parte inferior	1

Pendiente	Antropomorfo (pauahtun)	II	Segundas escalinatas etapa II	----------	Con venas de mineral negro e inclusiones de mineral blanco	1
						77

II. Objetos predominantemente verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**). Los objetos de este grupo tienen más del 50% de su superficie con verde esmeralda y, en menor medida, otros colores verdes menos importantes o impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores presentes en las piezas Color Munsell + Término coloquial**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	II	40 40 40 40 40	---------- 10-265208 2/6 y OF40-3/3393 10-265208 5/6 y OF40-3/3335 10-265208 6/6 y OF40-3/3397 10-265208 0/6 y OF40-3/3336	Con concreciones negras	5
Cuenta	Rueda	IVa	48	10-264464 22/28	Con tenues nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	IVb	13	10-252090 0/27	Una cara 10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Cuenta	Rueda	IVb	13	10-252090 9/27 10-252090 12/27 10-252090 13/27 10-252090 15/27	Con tenues nubes de minerales blancos y negros	4
Cuenta	Rueda	IVb	17	TM2 OF17-206/1518	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	IVb	20	10-251965 3/9 y TM-1OF20-25/1131	Con una mancha 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	IVb	88	10-262952	10GY 4/4 Dark Yellowish Green (verde oscuro)	3
Cuenta	Rueda	IVb	88	10-262952	5G 3/2 Dusky Green	1
Cuenta	Rueda	VI	70	10-263951 1/3	Con mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	VI	103	Elemento 160	Con mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	VII	99	10-265823 5/6 y 10243	Con tenues motas de mineral blanco y negro	1
Cuenta	Tubular (helicoidal)	IVb	17	TM2 OF17-67/1283	5G 3/2 Dusky Green (verde oscuro)	1

Cuenta	Tabular	IVa	48	10-264467 24/29 y OF48-76/4242	Con vetas blancas	1
Cuenta	Irregular	IVb	Cámara II	10-251667 1/2 y CAMII-19/1954	Con nubes de 10G 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento)	1
Cuenta	Irregular	IVb	98	OF98-72/8164	Con tenues nubes de mineral blanco	1
Pendiente	Rectangular	IVb	17	10-251719 5/5 y TM2 OF17-12/1198	Nubes de mineral blanco	1
Pendiente	Gota	IVb	60	10-263829 0/33 y OF60-34/4825	Muy tenues venas de mineral blanco	1
Pendiente	Colmillo	IVa	48	10-252350 2/14 y OF48-50/4219	Tenues nubes de mineral blanco	1
Pendiente	Zoomorfo Felino (Ceja flamíjera)	IVb	17	10-251719 3/5 y TM2 OF17-73/1288	5G 7/2 pale Green	1
Pendiente	Antropomorfo	IVb	91	10-262948	10GY 3/2 Dusky Yellowish Green (verde oscuro)	1
Pieza reciclada	Preforma (¿Cuenta?)	IVa	85	OF85-20/6194	Con concreciones de posibles carbonatos	1
						30

III. Objetos dónde predomina el verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) aunque con presencia de verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**). Los objetos de este grupo tienen más del 50% de su superficie con verde imperial y, en menor medida, algunas nubes o motas de verde esmeralda así como otros colores verdes menos importantes o impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores presentes en las piezas Color Munsell + Término coloquial**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	V VI	77 70 70	10-263956 0/8 y 4/8 10-263951 2/3 10-265222 2/2 y OF70-119/5591	Con vetas tenues de mineral blanco	5
Cuenta	Cilindro	IVb	5	10-252859 17/43, Elemento R	Con vetas de mineral blanco y negro	1
Cuenta	Cilindro	IVb	6	10-252024 y OF6-51/73	Tenues venas de mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVb	3	10-263101 33/36	Nubes 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Cilindro	IVb	98	10-264294 7/13	Nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Tubular	IVb	11	10-251540 2/23 y OF11-134/724	Fondo 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Discoidal	II	37	10-252317 0/30 y 3205	Con pequeñas venas de mineral blanco	1
Cuenta	Silueta compuesta	IVb	98	10-264294 5/13	Con leves nubes de mineral blanco	1

Cuenta	Tabular	IVb	6	10-252024 3/6 y OF6-7/43	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Tabular	IVb	58	10-252451 0/758	Con algunos minerales blancos	1
Cuenta	Trapezoidal	IVb	13	10-252090 11/27	Tenues nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Irregular	IVb	11	10-251540 4/23	Con motas de mineral grisáceo	1
Cuenta	Irregular	IVb	11	10-251540 21/23	Con algunas motas de mineral blanco	1
Cuenta	Irregular	IVb	22	10-252241 y OF22-13/2072	Con nubes de 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Irregular	IVb	24	10-252278 3/5 y OF24-3/1987	Con tenues nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Irregular	IVb	98	10-264294 9/13	Con nubes de mineral blanco-grisáceo	1
Pendiente	Rectangular	IVb	11	10-251540 12/23	Tenues nubes de mineral blanco	1
Pieza reciclada	Lasca	IVb	91	10-252489 y OF91-2 10-262970 y OF11-5	10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	2
						23

IV. Objetos dónde predomina el verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) aunque con presencia verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**). Los objetos de este grupo tienen más del +50% de su superficie con verde esmeralda y, en menor medida, algunas nubes o motas de verde imperial así como otros colores verdes menos importantes o impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores presentes en las piezas Color Munsell + Término coloquial**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	VI	103	10-263983	Con tenues motas de mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVb	60	10-263829 0/33	Manchones blancos y vetas negras	1
Cuenta	Tubular	IVb	82	10-253210 0/27 y OF86-6/4467	Con nubes 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Tabular	IVb	11	10-251540 11/23 y OF11-72/722	Con tenues motitas de mineral blanco	1
Cuenta	Prisma triangular	IVb	17	----------	Con pequeñas venas de mineral blanco	1
Cuenta	Irregular	IVb	48	10-252350 3/14 y OF48-122/4392	5G 7/4 Light Green (un lado)	1
Cuenta	Irregular	IVb	11	10-251540 5/23 y OF11-38/481	Con algunas nubes de mineral de blanco	1
Cuenta	Irregular	IVb	91	10-262490 y OF91-7/6935	5G 7/4 Light Green	1
Pendiente 0 00	Triangular	IVb	83	10-252620 y OF83-25/5003	La cara posterior del objeto es de mineral gris con manchas marrones y negras	1
Pendiente	Zoomorfo	IVb	83	TM1 OF83-27/5005	Vetas de mineral negro y blanco	1

	(mono)					
Tapa de orejera	Circular	II	39	10-252329 1/2 y 10-252329 2/2	5G 7/4 Light Green (verde claro) Con nubes de mineral blanco-grisáceo	2
						12

V. Objetos manchas, vetas o motas de verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) y con presencia verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**). Los objetos de este grupo tienen más del 50% de su superficie con verde manzana y, en menor medida, algunas nubes o motas de verde imperial y otros colores verdes menos importantes o impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores presentes en las piezas Color Munsell + Término coloquial**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	IVb	11	10-251540 10/23	Con vetas de mineral negro	1
Cuenta	Rueda	IVb	60	OF60-25/4788	Nubes 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Pendiente	Rectangular	IVb	91	10-262485	Cara 1: 5G 7/2 Pale Green (verde pálido) Cara 2: 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Pendiente	Antropomorfo	IVb	Cámara II	10-264261 0/6	5GY 7/4 Moderate Yellow Green (verde amarillento)	1
						4

VI. Objetos manchas, vetas o motas de verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) y con presencia preponderante de verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**).). Los objetos de este grupo tienen más del 50% de su superficie con verde manzana y, en menor medida, algunas nubes o motas de verde esmeralda y otros colores verdes menos brillantes o impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores presentes en las piezas Color Munsell + Término coloquial**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Cilindro	IVa	48	10-264467 20/28	Con algunas nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Tubular (inciso)	IVb	17	TM2 OF17-78/1299	10GY 4/4 Dark Yellowish Green (verde oscuro)	1
						2

VII. Objetos manchas, vetas o motas de verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) y verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) con presencia verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**). Este grupo combina presenta un color general verde manzana aunque existen, algunas manchas combinadas de color verde imperial y esmeralda y, en menor medida, algunas impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores presentes en las piezas Color Munsell + Término coloquial**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Tubular	IVb	98	10-264294 4/13	Con tenues vetas de mineral blanco	1
Cuenta	Prisma triangular	IVb	98	10-264294 8/13	Con tenues vetas de mineral blanco	1
						2

VIII. Objetos con manchas, vetas o motas combinadas de verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) y verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**) menor al 50% de la superficie del objeto. Este grupo presenta colores verdes menos importantes ya sean claros u oscuros o hasta impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores predominantes presentes en las piezas (Color Munsell + Término coloquial)**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	IVb	82	----------	Con tenues vetas de mineral blanco	2
Cuenta	Rueda	V	77	10-263956 0/8	Con tenues vetas de mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVb	20	10-251960 043 y 1507	Inclusiones de mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVb	6	10-252024 y OF6-83/42	Algunas nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Tubular (acanalado)	VII	99	10-265823 1/6 y OF99-148/10239	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Prisma triangular	IVb	17	TM2 OF17-74/1289	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Pendiente	Irregular	IVb	17	10-251719 2/5 y TM2 OF17-76/1294	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
						8

IX. Objetos con manchas, vetas o motas de verde imperial (**5G 6/6 Brilliant Green**) en menos de 50% de las piezas. Este grupo presenta principalmente colores verdes no brillantes ya sean claros u oscuros o hasta impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores predominantes presentes en las piezas (Color Munsell + Término coloquial)**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	IVa	48 48 48 48	---------- 10-252350 4/14 10-252350 7/14 10-252350 9/14 10/14	10GY 7/2 Pale Yellowish Green	4
Cuenta	Rueda	IVb	13	10-252090 1/27	5G 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Cuenta	Rueda	IVb	17	10-251991 4/34 y TM2 OF17-7/1192	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde	1

					pálido amarllento)	
Cuenta	Rueda	IVb	17 17	TM2 OF17-72/1246 TM2 OF17-109/1340	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	2
Cuenta	Rueda	IVb	17		5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	IVb	60	10-263829 18/33 10-263829 0/33	10GY 7/2 Pale Yellowish Green con algunas motas tenues de mineral blanco	5
Cuenta	Rueda	IVb	60	10-263829 1/33	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	IVb	60	OF60-25/4788	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Rueda	IVb	82	10-253210 0/27 y OF82-6/4467	5G 7/4 Light Green (verde claro)	5
Cuenta	Rueda	IVb	Cámara II	10-168841 0/187	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Rueda	IVb	Cámara II	10-265020 10-265023 35/99 y CII-350/2903 10-265023 37/99 y CII-350/2909 10-265023 28/99 10-265023 34/99 y CII-350/2903	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento)	5
Cuenta	Rueda	VI	103 104	Elemento 18 y Entrada: 11925 Elemento 13	5G 7/4 Light Green (verde claro)	2
Cuenta	Rueda (acanalada)	IVb	60	----------	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento)	1
Cuenta	Rueda (acanalada)	VI	87	10-263983	5G 7/4 Light Green (verde claro) con pequeñas vetas de mineral blanco y negro	1
Cuenta	Rueda (acanalada)	VII	99	10-265823 3/6 10-265823 4/6	5G 7/4 Light Green (verde claro)	2
Cuenta	Rueda	IVa	48	10-252350 11/14 y OF48-138/4423	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	VI	103	Elemento 15	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	IVb	Cámara II	----------	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Rueda	IVb	Cámara II	10-264999	5G 7/4 Light Green (verde claro) con mucho mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	IVb	82	10-253210 0/27	5G 7/2 Pale Green (verde pálido) con vetas de mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVa	48	10-264467 9/28 10-264467 27/28 10-264467 ?/28	10GY 4/4 Dark Yellowish Green (verde oscuro)	3
Cuenta	Cilindro	IVa	48	10-252350 6/14 y OF48-138/4423	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Cilindro	IVb	6	10-252024 1/6 y OF6-83/42	5G 7/4 Light Green (verde claro) en esta pieza la mancha de verde imperial es muy tenue	1

Cuenta	Cilindro	IVb	17	TM-2 OF17-7/1192	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Cilindro	IVb	17	10-251991 1/34 y TM2 OF17-7/1192	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Cilindro	IVb	24	10-252278 5/5 y TM1 OF24-13/2008	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Cilindro	VII	99	10-265823 2/6 y OF99-97/10241	5G 7/4 Pale Green (verde claro)	1
Cuenta	Cilindro	IVa	Cámara II	10-168841 0/187 y CAMII-50/2370	5GY 7/2 Grayish Green y nubes 5G 7/2 Pale green (verde pálido)	1
Cuenta	Tubular	IVa	48	10-264467 12/28 y OF48-144/4430	5G 7/4 Light Green (verde pálido) y 10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento)	1
Cuenta	Tubular	IVb	3	10-265214 2/11	Minerales grises y vetas negras	1
Cuenta	Tubular	IVb	13	10-252090 19/27	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Tubular	IVb	17	TM2 OF17-105/1336	Con nubes 5G 5/2 Grayish Green (verde grisáceo) y 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Tubular	IVb	Cámara II	10-251672 3/6 y CAMII-50/2370	10GY 7/2 Pale Yellowish Green	1
Cuenta	Tubular (helicoidal)	VI	103	11927	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido) y presencia de algunas nubes de mineral blanco, gris y negro	1
Cuenta	Tubular	III	25	10-252286 2/2 y OF25-2/2148	Nubes 5G 5/2 Grayish Green (verde grisáceo) con nubes 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Tubular	IVa	48	10-264467 1/28 y OF48-140/4426	Color general: 10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde verde amarillento pálido) con manchas color 5GY 7/4 Moderate Yellow Green (verde-amarillo)	1
Cuenta	Tubular	IVb	17	TM2 OF17-73/1281	5G 7/4 Light Green	1
Cuenta	Tubular	IVb	48	10-264467 6/28 y OF48-144/4430	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento) con poco mineral blanco	1
Cuenta	Tubular	IVb	60	10-263829 21/33	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Discoidal	IVb	9	TM1 OF9-27/355	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Esfera	IVb	17	TM2 OF17-75/1291	10GY 3/2 Dusky Yellowish Green (verde oscuro)	1
Cuenta	Esfera	IVb	5 17	10-252859 19/43 TM2 OF17-76/1293	5G 7/4 Light Green (verde claro)	2
Cuenta	Tabular	IVa	48	10-252350 8/14 y OF48-138/4423	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Oval	IVb	Cámara II	10-251672 2/6 y	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento)	1
Cuenta	Cuadrangular	IVb	Cámara II	10-264261 0/6	10Y 4/2 Grayish Olive (verde olivo) con manchas de mineral negro.	1

Cuenta	Cuadrangular	IVb	Cámara II	10-251667 2/2 y CAMII-50/2375	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rectangular	IVb	82	10-253210 3/27	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Romboidal	VI	87	10-263983 1/8	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Triangular	IVa	Cámara III	10-251860 14/68 y TM1 CAMII-23/5876	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento) con manchas de 10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Cuenta	Prisma rectangular	IVb	Cámara II	10-251672 5/6 y CAMII-50/2370	10GY 7/2 Yellowish Green (verde amarillento)	1
Cuenta	Irregular	IVb	20	10-251965 8/9 y TM2 OF20-53/1174	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Irregular	IVb	24	10-252278 2/5 y OF24-2/1986	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Irregular	IVb	48	10-264467 14/28 y OF48-73/4242	10GY 7/2 Pale Yellowish Green	1
Cuenta	Fitomorfo	IVb	Cámara II	10-265034 44/51 y CII-358/2890	10GY 7/2 Pale yellowish Green (verde pálido amarillento)	1
Pendiente	Circular	IVb	82	10-253210 0/27	5G 7/4 Light Green	1
Pendiente	Circular	IVb	60	10-263829 20/33	Una cara es 5G 7/4 Light Green	1
Pendiente	Circular	IVb	91	10-262482	10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Pendiente	Circular	IVb	82	10-264417 y OF82-5/4966	5G 5/2 Dusky Green (verde oscuro)	1
Pendiente	Zoomorfo Reptil (crótalo)	IVb	20 22	10-251965 y TM2 OF20/1098 10-252251 2/152 y OF22-15/2074	Nubes de mineral blanco-grisáceo	2
Pendiente	Zoomorfo Anfibio (rana)	IVb	41	10-168772 y OF41-124/3506	5GY 7/4 Moderate Yellow Green (verde amarillento y 10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde amarillento pálido)	1
Pendiente	Zoomorfo Ave (¿búho?)	IVb	91	10-263994	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Pendiente	Antropomorfo	II	39	10-252738 y TM1 OF39-59/3342	En el tocado 10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Pendiente	Antropomorfo (pauahtun)	IVb	82	10-266048 y 82-4/4965	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Pendiente	Antropomorfo	IVb	Cámara II	10-168841 0/187 y CAMII-50/2369	10G 5/2 Grayish Green (verde griséaceo) Con motas de 10GY 3/2 Dusky Yelowish Green (verde oscuro amarillento)	1
Tapa de orejera	Circular	II	33	10-264455 y OF33-12/2953	5GY 7/4 Moderate Yellow Green (verde amarillento/en superficie con bulbo) 5G 7/2 Pale Green (verde pálido/en superficie mate)	1
Tapa de	Circular	II	38	10-252324 8/9	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde	1

orejera					pálido amarillento)	
Tapa de orejera	Circular	IVb	Cámara II	10-265954 y CAMII-50/2374	10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo) 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Tapa de orejera	Cuadrangular	II	38	10-252324 5/9	5G 7/4 Light Green (verde claro) con venas de mineral negro	1
Tapa de orejera	Circular	II	38	10-252324 3/9 y OF 38-F/3353	10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Orejera	Circular	II	38	10-252324 8/9	10GY 4/4 Dark Yellowish Green (verde amarillento oscuro)	1
Orejera	Oval	IVb	6	10-264479 y TM1 OF6-38/45	5G 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Orejera	Oval	IVb	17	10-252977 y TM2 OF17-44/1249 10-252976 y OF17-44/1247	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento)	2
Orejera	De carrete	IVb	82	10-253278 y OF82-5/4466	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Placa esgrafiada	Con iconografía	II	38	10-252324 1/9 10-252324 4/9 y OF38-2/7085 10-252324 2/9 y OF38-B/3325	10GY 5/2 Grayish Green (verde Grisáceo)	3
Pectoral	Circular *anáhuatl*	IVb	17	10-252978 y TM2 OF17-44/1248	10GY 7/2 Pale Yellowish Green	1
No identificada	Prisma	IVb	91	10-262969	10G 6/2 Pale Green (verde pálido)	1
						101

X. Objetos con manchas, vetas o motas de verde esmeralda (**5G 5/6 Moderate Green**). Este grupo presenta principalmente colores verdes no brillantes ya sean claros u oscuros o hasta impurezas pero con una presencia menor al 50% de manchas verde esmeralda.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Color(es) predominante(s) presente(s) en las piezas (Color Munsell + Término coloquial)**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	IVa	Cámara III	10-251874 29/74 10-251860 19/68 10-251860 18/68	5G 7/2 Pale Green (general)	3
Cuenta	Rueda	IVb	23	OF23-125/2561	10GY 4/4 Dark Yellowish Green (verde oscuro) con algunas nubes de 5G /74 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Rueda	VI	101	Entrada 11985 y elemento 232	10GY 4/4 Dark Yellowish Green (verde	1

					oscuro) con muy tenues nubes de verde imperial).	
Cuenta	Rueda	VII	64	10-252510 15/21 y OF64-61/4814	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde muy claro)	1
Cuenta	Rueda (acanalada)	IVb	3	10-265214 0/11	Con manchas 10GY 3/2 Dusky Yellowish Green (verde oscuro) y vetas de mineral negro	1
Cuenta	Rueda	VI	87	10-263983 1/8	5G 7/4 Light Green (verde claro) y 10GY 3/2 dusky Yellowish Green (verde oscuro)	1
Cuenta	Rueda	IVa	48	10-264467 23/28 y OF48-77/4246	10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo) con vetas de mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVb	3	10-263101 5/36	Motas de mineral blanco	1
Cuenta	Cilindro	IVb	17	TM2 OF17-74/1290	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Cilindro	IVa	48	10-264467 17/28	10GY 3/2 Dusky Yellowish Green (verde oscuro amarillento)	1
Cuenta	Cilindro	IVa	48	10-264467 26/28 y OF48-135/4424	10GY 5/2 Grayish Green verde grisáceo	1
Cuenta	Cilindro	IVb	3	10-263101 27/36	Mineral gris en casi toda la cuenta	1
Cuenta	Tubular	IVb	13	10-252090 8/27	Vetas 10GY 4/4 Dark Yellowish Green (verde oscuro) con nubes de mineral blanco	1
Cuenta	Tubular	IVb	91	10-262971	10GY 3/2 Dusky Yellowish Green (verde oscuro) y 10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Cuenta	Tubular	IVb	103	3	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Tubular	IVb	95	OF95-17/7979 y 10-252260 2/3	5G 3/2 Dusky Green verde oscuro con algunas vetas de mineral blanco	1
Cuenta	Esfera	IVb	17	TM2 OF17-115/1348	5G 3/2 Dusky Green (verde oscuro)	1
Cuenta	Esfera	VII	64	10-252510 0/21 y OF64-61/4811	10GY 3/2 Dusky Yellowish Green (verde oscuro)	2
Cuenta	Oval	IVa	48	10-252350 5/14 y OF48-138/4423	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento)	1
Cuenta	Cuadrangular	IVb	17	10-251719 1/5 y TM2 OF17-78/1298	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Cuenta	Fitomorfo	IVb	17	10-251705 y OF17-104/1325	5G 5/2 Grayish Green (verde grisáceo) con venas de mineral negro	1
Pendiente	Antropomorfo	II	45	10-266052 y TM1 OF45-18/3548	En la espalda 5G 5/2 Grayish Green (verde griséaceo); en la cara 5G 3/2 Dusky Green (verde oscuro) y 5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Pendiente	Antropomorfo	IVa	48	10-252350 1/14 y 48-2/3851	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Pendiente	Antropomorfo	IVa	85	10-252168 y OF85-88/6432	5GY 7/2 Pale Yellow Green (verde	1

					amarillento pálido)	
Pendiente	Antropomorfo (Tláloc)	IVb	41	10-168745 y 41-?/3381	10GY 7/2 Pale Yellowish Green 5G 7/2 Pale Green	1
Tapa de orejera	Cuadrangular	II	38	10-252324 5/9	5G 3/2 Dusky Green (verde oscuro) con nubes de mineral negro	1
Tapa de orejera	Cilindro	IVb	17	10-266055 y TM2 OF17-11/1197	5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
Orejera	De carrete	IVb	17	10-252979 y TM2 OF17-44/1246	5G 7/2 Pale Green (verde pálido) 10GY 5/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Placa esgrafiada	Con iconografía	II	38	10-252324 9/9	5G 3/2 Dusky Green (verde oscuro)	1
Remate de cetro	Zoomorfo (garra)	IVa	Cámara III	10-251874 38/74	10G 4/2 Grayish Green (verde grisáceo)	1
Remate de cetro	Zoomorfo (garra)	IVb	Cámara II	10-251620 y CAMII-50/2363	5G 5/2 Grayish Green (verde grisáceo) Con presencia de mineral blanco	1
						34

XI. Objetos mayoritariamente verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**) pero con presencia de otros colores verdes no brillantes, ya sea claros u oscuros y/o con impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores predominantes presentes en las piezas (Color Munsell + Término coloquial)**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	VI	87	10-263983	Con muy tenues nubes de mineral blanco	1
						1

XII. Objetos con manchas, vetas o motas de verde manzana (**10GY 6/4 Moderate Yellowish Green**) en menos de 50% de la superficie. En este grupo predominan colores verdes no brillantes claros u oscuros y/o impurezas.

OBJETO		**Etapa constr.**	**Ofrenda**	**Número de inventario y/o entrada de la bodega de resguardo del Museo del Templo Mayor**	**Otros colores predominantes presentes en las piezas (Color Munsell + Término coloquial)**	**Total**
Función	**Grupo**					
Cuenta	Rueda	IVa	48	10-252350 13/14 y 48-138/4423	10GY 7/2 Pale Yellowish Green	1
Cuenta	Rueda	IVb	17	10-251991 4/34 y TM2 OF17-7/1192 10-251991 3/34 yTM2OF17-78/1299	10GY 7/2 Pale Yellowish Green (verde pálido amarillento)	2
Cuenta	Rueda	IVb	88	10-262952	Con tenues motas de mineral blanco	1
Cuenta	Rueda	IVb	Cámara II	10-264240 5/24 y CII-351/2910	5G 7/2 Pale Green (verde pálido)	1
Cuenta	Rueda	IVa	Cámara III	10-251874 5/74	5G 7/2 Pale Green (verde pálido) y 10GY 6/4 Moderate Yellowish Green	1
Cuenta	Discoidal	IVb	60	10-263829 0/33	7/4 Moderate Yellow Green (verde amarillento)	1
Pendiente	Triangular	IVb	Cámara II	10-265955 y CAMII-50/2371	5GY 7/4 Moderate Yellow Green (verde amarillento) 5GY 7/2 Grayish Yellow Green (verde-amarillo grisáceo)	1
Pendiente	Cilindrico	IVa	48	10-264467 5/28	10GY 7/2 Pale Yelowish Green (verde pálido amarillento)	1
Pendiente	Antropomorfo (personaje)	IVb	Cámara II	10-168841 0/187 y CAMII-50/2368	En el rostro predomina el verde manzana aunque presenta nubes de mineral blanco y negro En la espalda 5G 7/4 Light Green (verde claro)	1
						10

TOTAL DE OBJETOS	304

No se pudo calibrar el color del pendiente antropomorfo con tocado de serpientes de la cámara II, por no estar disponible, con el cual, sumarían los 305 objetos de la colección.