



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

POSGRADO EN ANTROPOLOGÍA

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS

*El valle de Maltrata en las redes de  
intercambio interregional de la obsidiana en  
Mesoamérica:  
Procedencia por activación neutrónica*

**TESIS**

PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ANTROPOLOGÍA  
ESPECIALIDAD EN ARQUEOLOGÍA

**P R E S E N T A**

**ROBERTO OCTAVIO MOLINA VÁZQUEZ**



DIRECTORA DE TESIS  
DRA. LINDA ROSA MANZANILLA NAIM

CIUDAD DE MÉXICO

JUNIO 2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**Los análisis de la obsidiana con la técnica de análisis por activación neutrónica (AAN) se llevaron a cabo en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares con el asesoramiento de la DRA. DOLORES TENORIO CASTILLEROS, doy gracias al ININ por la ayuda económica brindada, durante mi estancia en dicha institución; así mismo agradezco al señor Jesús Muñoz Lujano por la asistencia técnica.**

*A la memoria de aquellos que han partido: mis abuelos*

# AGRADECIMIENTOS

La presente tesis es el resultado de la colaboración de distintas instituciones y personas que hicieron posible el proyecto en su versión final.

➤ Agradezco a las siguientes instituciones:

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada de agosto de 2007 a julio de 2009.
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) por la beca otorgada de enero de 2010 a abril de 2011.
- Coordinación del Posgrado en Antropología de la Universidad Nacional Autónoma de México a su Coordinador y personal por las facilidades otorgadas.

Todas jugaron un papel crucial en el desarrollo y término de la investigación.

➤ Por otra parte se encuentran los académicos:

- Mi entero agradecimiento a la Dra. Linda R. Manzanilla Naim directora de esta tesis, quién leyó las múltiples versiones de este trabajo, por la motivación, sugerencias y comentarios manifestados.

➤ Así mismo a los lectores de esta tesis:

- Dra. Yamile Lira López por permitir hacer uso de los materiales del proyecto, su apoyo, por los diversos comentarios y observaciones.
- Dra. Dolores Tenorio Castilleros que a través de su gestión fue posible la implementación de dicha técnica. Igualmente por mostrarme lo interesante de implementar las técnicas químicas a la arqueología, así como su disponibilidad, paciencia, apoyo y agilizar los diversos trámites administrativos.
- Dra. Annick Daneels y Dr. Luis Barba, quienes muy amablemente accedieron revisar la tesis, por sus sugerencias, comentarios y críticas que fueron moldeando y dieron como resultado la versión final.

➤ También:

- Dr. Carlos Serrano Sánchez, que apoyo la investigación desde el inicio y a lo largo de la maestría y por la difusión de los avances de la misma en sus seminarios.
- Dra. Melania Jiménez Reyes por la ayuda en los cálculos estadísticos, parte importante de la tesis, por su amabilidad, interés y apoyo desinteresado.
- Mtro. Sergio Vásquez Zárate, por mostrar interés en la investigación, por sus comentarios, observaciones, sugerencias y la revisión del borrador en una de sus versiones.

➤ El apoyo más importante que debo reconocer es el de familiares y amigos.

A mi esposa Sandra, por estar a mi lado, por compartir conmigo este trayecto y vivir diversas experiencias logrando salir a flote con momentos llenos de felicidad; a mi hijo Matteo, quien llegó a mi vida en el momento menos esperado motivándome a seguir adelante; a mis padres Roberto y Roberta, por su apoyo, guía y por motivarme a cumplir mis sueños; a mis hermanos Israel, Shulamit y Eduardo, por estimularme a alcanzar mis metas; a mi sobrina Marian por llenarme de felicidad.

Así mismo a mis suegros Manuel y Reyna, cuñado Carlos y sobrino Ángel, por estar al pendiente de la tesis.

Gracias también a mis amigos quienes me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos años de convivencia, quienes también aportaron comentarios al trabajo y pase momentos agradables, ellos son: Alejandra, César, Maricela, Acapilli, Asunción y Sabeli.

A la familia Merino Veranza, quienes abrieron las puertas de su hogar, hicieron placentera mi estancia en Maltrata, por mostrarme la belleza natural del valle y por hacerme un integrante más de su familia.

A todos los miembros de mi familia, quienes estuvieron al pendiente de la investigación.

A todos, mil gracias

# ÍNDICE

	Página
ÍNDICE.....	5
INTRODUCCIÓN.....	11
<b>CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL: EL INTERCAMBIO.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Hipótesis.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Metodología.....</b>	<b>20</b>
<b>1.5 Antecedentes sobre el intercambio y procedencia de obsidiana en el centro de Veracruz.....</b>	<b>22</b>
1.5.1 Estudios sobre el intercambio en el centro de Veracruz.....	22
1.5.2 Estudios previos de procedencia en Veracruz.....	28
1.5.2.1 Centro de Veracruz.....	28
1.5.2.2 Sur de Veracruz.....	38
<b>CAPÍTULO 2. EL ÁREA DE ESTUDIO: EL VALLE DE MALTRATA.....</b>	<b>41</b>
<b>2.1 Aspectos geográficos.....</b>	<b>41</b>
2.1.1 El contexto geológico-medioambiental.....	43
<b>2.2 Antecedentes de estudios arqueológicos en el área.....</b>	<b>50</b>
2.2.1 Siglo XIX y XX: noticias, exploraciones e informes.....	50
2.2.2 El Proyecto Arqueología del valle de Maltrata (PAM).....	61
<b>CAPÍTULO 3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.....</b>	<b>65</b>
<b>3.1 Selección de los materiales.....</b>	<b>65</b>
<b>3.2 Los sitios.....</b>	<b>68</b>
3.2.1 Teteles de la Ermita (Preclásico).....	68
3.2.2 Barriales de las Besanas (Preclásico).....	70
3.2.3 Rincón de Aquila (Preclásico y Clásico).....	71
3.2.4 Tepeyacatitla (Clásico).....	75
3.2.5 Rincón Brujo (Posclásico).....	76
<b>3.3 Metodología de análisis de la muestra.....</b>	<b>77</b>
3.3.1 Selección de la muestra.....	77
3.3.2 Método de clasificación.....	78
3.3.3 Registro del Material.....	81

	Página
<b>CAPÍTULO 4. LA OBSIDIANA Y EL DESARROLLO EXPERIMENTAL POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA</b> .....	86
<b>4.1 Composición mineralógica de la obsidiana</b> .....	87
4.1.1 Yacimientos de obsidiana.....	89
<b>4.2 La arqueometría</b> .....	94
4.2.1 Las técnicas de caracterización.....	97
<b>4.3 El análisis por activación neutrónica en la obsidiana de Maltrata</b> .....	102
4.3.1 El reactor nuclear <i>Triga Mark III</i> del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ).....	102
4.3.2 El análisis por activación neutrónica.....	104
4.3.3 Desarrollo experimental.....	109
4.3.3.1 Caso particular.....	109
4.3.3.2 Resultados del análisis.....	119
 <b>CAPÍTULO 5. EL INTERCAMBIO DE LA OBSIDIANA DE MALTRATA</b> .....	 128
5.1 Preclásico (1500 a. C.-100 d. C.).....	132
5.2 Clásico (100-650 d. C.) y Epiclásico (650-900/1000 d. C.).....	136
5.3 Posclásico (900/1000 -1521 d. C.).....	139
 <b>CONSIDERACIONES FINALES</b> .....	 142
 <b>REFERENCIAS</b> .....	 147
 <b>ANEXOS</b> .....	 159
*Cédulas de registro de material.....	160
*Tabla de valores de las muestras de obsidiana de Maltrata.....	164
*Descripción estadística de los grupos.....	168
*Catálogo de obsidianas.....	173

# Índice de figuras y tablas

## Figuras

	Página
<i>Figura 1.</i> Localización geográfica del valle de Maltrata (www.googleearth.com).....	4 1
<i>Figura 2.</i> Vista del valle, al fondo Rincón de Aquila, tomada desde el camino Maltrata-Aquila.....	4 2
<i>Figura 3.</i> Vista panorámica del valle de Maltrata, desde el sitio La Mesita.....	4 2
<i>Figura 4.</i> Acantilado rumbo a la cascada de <i>Tecoac</i> , al noroeste de Maltrata.....	4 3
<i>Figura 5.</i> Otra perspectiva de los acantilados rumbo a la cascada de <i>Tecoac</i> .....	4 3
<i>Figura 6.</i> Mapa geológico de la región (Montiel, 2005: 39) y Simbología (Montiel, 2005: 39).....	4 4
<i>Figura 7.</i> Río de Maltrata, en época de secas.....	4 6
<i>Figura 8.</i> Cascada de <i>Tecoac</i> .....	4 6
<i>Figura 9.</i> Arroyo que nace en la barranca de <i>Tecoac</i> .....	4 6
<i>Figura 10.</i> Tanque comunal.....	4 7
<i>Figura 11.</i> Canal proveniente de <i>Tecoac</i> , forma parte del sistema de riego.....	4 7
<i>Figura 12.</i> Bosque de Pino.....	4 8
<i>Figura 13.</i> Diversidad de plantas en el piso del valle.....	4 8
<i>Figura 14.</i> Cultivo de lechuga orejona.....	4 8
<i>Figura 15.</i> Siembra de maíz.....	4 8
<i>Figura 16.</i> Cultivo de flor Nube.....	4 9
<i>Figura 17.</i> Burros utilizados para el transporte de carga.....	4 9
<i>Figura 18.</i> El monolito de Maltrata (Arróniz, 1959: 55).....	5 1
<i>Figura 19.</i> Plano de Carlos Betancourt, 1917 (Archivo Técnico del INAH).....	5 2
<i>Figura 20.</i> Fotografía que muestra actualmente a la capilla de El Calvario, construida sobre un montículo.....	5 3
<i>Figura 21.</i> Parte trasera de la capilla y afectaciones al montículo.....	5 3
<i>Figura 22.</i> El templo del Monolito de Maltrata (Spinden, 1933).....	5 4
<i>Figura 23.</i> El monolito de Maltrata, en el Museo de Antropología en Xalapa, Veracruz.....	5 6
<i>Figura 24.</i> Representaciones esculpidas en el Monolito de Maltrata (Medellín, 1962).....	5 7
<i>Figura 25.</i> Fotografía del Monolito de Maltrata (Medellín, 1962).....	5 7
<i>Figura 26.</i> Obsidiana asociada al entierro número 1 (Medellín, 1962).....	5 7
<i>Figura 27.</i> Plano del sitio Rincón de Aquila, Maltrata, Veracruz (Reyna, 1995).....	5 9
<i>Figura 28.</i> <i>Tetel</i> de Rancho Verde.....	6 0
<i>Figura 29.</i> Plano topográfico del valle, indicando las áreas recorridas en cada temporada (Lira, 2004a: 34).....	6 1
<i>Figura 30.</i> Mapa topográfico con los sitios identificados en el valle (Lira, 2004a: 38).....	6 2
<i>Figura 31.</i> Panorámica de la excavación de los restos fósiles del mamut (Serrano y Lira, 2005: 52).....	6 4
<i>Figura 32.</i> Croquis del sitio <i>Teteles</i> de la Ermita (Lira, 2004a: 64).....	6 8
<i>Figura 33.</i> Montículo de mayor altura con la ermita en su cima.....	7 0
<i>Figura 34.</i> Sitio los Barriales de las Besanas.....	7 1
<i>Figura 35.</i> Rincón de Aquila entre los límites de Maltrata y Aquila.....	7 2

<i>Figura 36.</i> Croquis del Sitio de Rincón de Aquila (Lira, 2004a: 45).....	73
<i>Figura 37.</i> Croquis de la localización del área de Rincón Brujo (Lira, 2004a).....	76
<i>Figura 38.</i> Cédula de lascas.....	82
<i>Figura 39.</i> Cédula de navajas.....	84
<i>Figura 40.</i> Cédula de bifaciales.....	85
<i>Figura 41.</i> Cédula de puntas.....	85
<i>Figura 42.</i> Obsidiana.....	87
<i>Figura 43.</i> Ópalo.....	87
<i>Figura 44.</i> Yacimientos de obsidiana dentro de las formaciones ígneas del Cenozoico en México (Cobean, 2002: 30).....	91
<i>Figura 45.</i> Diagrama de una cámara de irradiación de un dispositivo PIXE (Ruvalcaba, 2003: 21).....	101
<i>Figura 46.</i> Dispositivo para el análisis de PIXE con un haz y externo (Ruvalcaba, 2003: 21).....	101
<i>Figura 47.</i> Espectrómetro Mössbauer del ININ (Cabral, 2007: 4).....	101
<i>Figura 48.</i> Espectro Mössbauer de obsidianas de Sierra de Pachuca (Cabral, 2005: 128).....	101
<i>Figura 49.</i> Instalaciones que albergan el Reactor Nuclear (Ortega Escalona, 2008: 16).....	103
<i>Figura 50.</i> Construcción del edificio en 1967, en la foto Dr. Nabor Carrillo (Ortega Escalona, 2008: 16).....	103
<i>Figura 51.</i> Consola de control digital.....	104
<i>Figura 52.</i> Reactor Nuclear (Ortega Escalona, 2008).....	104
<i>Figura 53.</i> Núcleo del Reactor tipo piscina (Ortega Escalona, 2008: 33).....	104
<i>Figura 54.</i> Aspecto de la tina vacía del reactor en 1986 (Ortega Escalona, 2008: 35).....	104
<i>Figura 55.</i> Diagrama de la captura de un neutrón por un núcleo, seguido de la emisión de radiación gamma.....	105
<i>Figura 56.</i> Distribución de yacimientos mesoamericanos analizados por el Programa de Reactor de la Universidad de Missouri (Cobean, 2002: 27).....	108
<i>Figura 57.</i> Diagrama de flujo para el análisis de muestras por activación neutrónica.....	109
<i>Figura 58.</i> Muestras de algunas obsidianas analizadas. OM 34 (Obsidiana negra veteadada), OM 10 y OM 2 (Obsidiana gris veteadada), OM 29 (Obsidiana verde), OM 42 (Obsidiana rojiza) y OM 39 (Obsidiana negra).....	110
<i>Figura 59.</i> Equipos de baño ultrasónico, pinzas y alcohol.....	112
<i>Figura 60.</i> Pulverizador automático de ágata.....	112
<i>Figura 61.</i> Balanza automática.....	113
<i>Figura 62.</i> Standard SRM 278 <i>Obsidian rock</i> .....	113
<i>Figura 63.</i> Viales dentro de las bolsas de plástico con su número de registro.....	114
<i>Figura 64.</i> Rabbits con su registro y en su interior los viales.....	114
<i>Figura 65.</i> Maniobras para colocar una muestra en el SIFCA: se toma el “rabbit” con una pinza especial, se introduce el SIFCA a la piscina y se sumerge hasta el fondo de la piscina (Ortega Escalona, 2008: 30).....	115
<i>Figura 66.</i> Detector acoplado a una computadora que funciona como un analizador multicanal.....	117
<i>Figura 67.</i> Espectro de radiación gamma típico de una obsidiana.....	117
<i>Figura 68.</i> Dendrograma de muestras de obsidianas de Maltrata, Ver. Basados en datos de AAN ya registrados en el programa <i>statistica</i> . (SP) Sierra de Pachuca, Hidalgo;	

(OTM) Otumba, Estado de México; (OP) Oyameles-(ZP) Zaragoza, Puebla; (PO) Pico de Orizaba, Veracruz y (PP) Paredón, Puebla.....	1 2 0
<i>Figura 69.</i> Diagrama de componentes principales de todas las obsidias de Maltrata, Veracruz. El intervalo de confianza de las elipses es de 0.9.....	1 2 1
<i>Figura 70.</i> Gráfica bivariable de pares de elementos Lu y Yb.....	1 2 2
<i>Figura 71.</i> Gráfica bivariable de pares de elementos Cesio y Lantano.....	1 2 3
<i>Figura 72.</i> Gráfica que presenta las fuentes de obsidiana presentes en el valle de Maltrata.....	1 2 5
<i>Figura 73.</i> Fuentes de obsidiana que abastecieron para el Preclásico al valle de Maltrata.....	1 2 9
<i>Figura 74.</i> Fuentes de obsidiana que abastecieron en el Clásico al sitio de Tepeyacatitla en el valle de Maltrata.....	1 3 0
<i>Figura 75.</i> Fuentes de obsidiana que abastecieron en el Preclásico y Clásico al sitio de Aquila en el valle de Maltrata.....	1 3 0
<i>Figura 76.</i> Fuentes de obsidiana que abastecieron para el Posclásico al valle.....	1 3 1
<i>Figura 77.</i> Sitios y fuentes de obsidiana mencionados en el texto (tomado y adaptado: Ramírez, 2008: 126).....	1 3 1
<i>Figura 78.</i> Vías de intercambio de la obsidiana en la que participó Maltrata durante el Preclásico en Mesoamérica.....	1 3 5
<i>Figura 79.</i> Vías de intercambio de la obsidiana en la que participó Maltrata durante el Clásico en Mesoamérica.....	1 3 8
<i>Figura 80.</i> Vías de intercambio de la obsidiana en la que participó Maltrata durante el Posclásico en Mesoamérica.....	1 4 1

## Tablas

	Página
<i>Tabla 1.</i> Resumen de los sitios de donde proceden las muestras de obsidias.....	6 6
<i>Tabla 2.</i> Tabla de las muestras de obsidiana detallando su procedencia, materia prima y forma.	7 9
<i>Tabla 3.</i> Propiedades físicas de la obsidiana (Ortega, 1989: 13).....	8 8
<i>Tabla 4.</i> Yacimientos de obsidiana registrados en México (Esparza, 2006: 10-12).....	9 2
<i>Tabla 5.</i> Descripción general de las muestras de obsidiana arqueológica del valle de Maltrata, Veracruz.....	1 1 1
<i>Tabla 6.</i> Concentración de elementos en el estándar SRM 278 <i>obsidian rock</i> .....	1 1 3
<i>Tabla 7.</i> Condiciones experimentales para el análisis de obsidias arqueológicas.....	1 1 5
<i>Tabla 8.</i> Datos nucleares para la identificación de isótopos en muestras de obsidiana arqueológica. Las energías gamma identificadas en el espectro aparecen en negritas (tomada de hoja de Cálculo elaborada por Melania Jiménez Reyes, 2009).....	1 1 6
<i>Tabla 9.</i> Composición química en partes por millón de la obsidiana de cada yacimiento.....	1 1 9
<i>Tabla 10.</i> Coeficientes de correlación de los elementos medidos en las muestras de obsidiana....	1 2 2
<i>Tabla 11.</i> Se presenta la procedencia de las diferentes materias primas de los sitios del valle de Maltrata.....	1 2 4
<i>Tabla 12.</i> Porcentajes de cada uno de los yacimientos presentes en la colección analizada, según la caracterización química.....	1 2 5

<i>Tabla 13. Presencia de materias primas gris y verde en el Posclásico en Maltrata (tomado de Puga y Rivera, 2004).....</i>	1 4 1
--	-------

## **Cuadros**

	<b>Página</b>
<i>Cuadro 1. Distribución general de artefactos por cronologías, sitios y materia prima (tomado de Puga y Rivera, 2004).....</i>	3 7
<i>Cuadro 2. Técnicas físicas de caracterización de obsidiana.....</i>	9 8
<i>Cuadro 3. Técnicas químicas de caracterización de obsidiana.....</i>	9 9

# INTRODUCCIÓN

En tiempos mesoamericanos se utilizaron diversas materias primas dentro del material lítico tales como el pedernal, el basalto, las piedras verdes, entre otras, para la elaboración de diversos objetos de uso cotidiano y suntuario. La obsidiana fue una de ellas, vidrio de origen volcánico utilizado por las culturas prehispánicas de México, quienes no procesaron algún metal para la creación de herramientas y ornamentos en gran parte del territorio mesoamericano generándose un valor importante a ésta. Muestra de ello se tiene a la obsidiana que perduró a través del tiempo, gracias a sus características físicas lo cual permitió fuera la principal herramienta punzo-cortante, y posteriormente se implementara para crear magníficas piezas suntuarias. Llegando a emplearse en la vida cotidiana de la población y en diferentes ámbitos como el social, el político y el religioso.

Este hecho se debió también al conocimiento de los antiguos pobladores de Mesoamérica, sobre la localización de los yacimientos del Eje Neovolcánico Transmexicano, pues en éste se ubican los yacimientos de mayor aprovechamiento en la época prehispánica, aspecto que marcó un papel crucial pues desarrollaron la tecnología necesaria para poder extraer la materia prima.

El estudio de la obsidiana en México ha comprendido diferentes líneas de investigación, como son: el estudio de las técnicas de elaboración de los artefactos, formas, fechamiento; localización de yacimientos y extracción de la materia prima; estudio sobre características físicas y mineralógicas, y aquellas enfocadas a las rutas de intercambio de los artefactos; la cual se desarrolla en esta tesis.

La arqueología como una disciplina científica ha reconocido la importancia del estudio de las redes gestadas interregionalmente en el desarrollo de las sociedades mesoamericanas. Para poder establecer éstas es necesario reconocer la presencia de materiales foráneos o por lo menos con elementos de otras regiones en contextos arqueológicos dentro del área de estudio. Éstas se crearon a lo largo de varios siglos debido a la experiencia adquirida a través del reconocimiento geográfico y a la estimulación del contacto con otros grupos mesoamericanos con el fin de obtener aquellos instrumentos y materias primas que no tenían en su entorno.

El tema desarrollado en esta investigación es proponer las posibles vías de comunicación en las que participó la obsidiana del valle de Maltrata entre la costa del Golfo y del Altiplano

central. Con el estudio de la caracterización de la obsidiana se podrá conocer la procedencia de ésta y asimismo la relación con otras sociedades, pues la explotación de materias primas de origen mineral fue una actividad de gran importancia económica y política en las sociedades prehispánicas. Al determinar la procedencia es posible relacionar el proveedor, con el distribuidor y consumidor y así trazar sobre un mapa las rutas de tránsito que establecieron las personas y por las que circuló la obsidiana.

Para definir la procedencia de la obsidiana de Maltrata se contó con el apoyo de la técnica multielemental de análisis por activación neutrónica (AAN, o sus siglas en inglés NAA), la cual permitió conocer el lugar de origen de la materia prima. Este análisis se realizó en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) con la colaboración y asesoría experimental de la Dra. Dolores Tenorio Castelleros, el apoyo estadístico de la Dra. Melania Jiménez Reyes y el apoyo técnico del señor Jesús Muñoz Lujano.

Por otra parte, la importancia e interés de los bienes culturales albergados en el valle de Maltrata, Veracruz, surgen en 1839 con Manuel Segura, quien plasma la primera noticia de éstos, publicándose hasta 1854; posteriormente a este trabajo siguieron algunos reportes, descripciones e informes de investigadores, los cuales, como se verá más adelante, no realizaron estudios detallados ni sistemáticos, pero son de alguna forma las bases de estudio arqueológico e histórico del valle.

La fecha exacta del desarrollo de estudios en Maltrata de carácter multidisciplinario es en 1998 cuando diversos antropólogos preocupados por la protección del patrimonio cultural constituyen un equipo formado por diversas instituciones: Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Universidad Veracruzana (UV) y autoridades de Maltrata, Veracruz. A partir de entonces se tienen los primeros estudios antropológicos sistemáticos bajo la dirección del Dr. Carlos Serrano Sánchez, dedicados al estudio del valle y la región de Orizaba, surgiendo el proyecto *Entre la Costa y el Altiplano: Tres milenios de sociedad y cultura en el valle de Maltrata*, y posteriormente el proyecto *Del altépetl a la urbe: Población y cultura indígena en la región de Orizaba*, ambos financiados por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica de la UNAM y la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA).

En 1999 el área de arqueología comienza a requerir apoyo económico más amplio, el cual proporcionó cobertura a los objetivos propuestos; surge así el proyecto "Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz." (PAM) dirigido por la Dra. Yamile Lira López, investigadora del Instituto de

Antropología de la Universidad Veracruzana (IA-UV). Éste recibe respaldo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como proyecto individual, así como otros apoyos de la administración municipal del valle (durante varios periodos de gestión) y del Grupo Ecológico y Fomento Cultural de Maltrata en sus inicios (Lira, 2004a).

El proyecto inicia bajo el planteamiento de la relevante ubicación presentada por el valle como punto clave en las rutas de paso-natural, rápido y fácil entre la costa del Golfo y el Altiplano central, asociado también a la falta de estudios arqueológicos sistemáticos en la región (Lira, 2004a: 15-16). Dicha ubicación como ruta de paso se puede constatar desde la época prehispánica y colonial, basándose en evidencia tangible como los caminos prehispánicos y las calzadas coloniales, además del paso del ferrocarril en la comunidad, el cual en 1994 dejó de transitar por Maltrata, quedándose como único testigo de lugar de paso la actual autopista México -Veracruz.

El proyecto en sus inicios tuvo como objetivos: 1) definir los asentamientos en tiempo y espacio; 2) establecer una secuencia cultural con base en el material del reconocimiento de superficie y de los pozos estratigráficos; además 3) llenar el vacío sobre el comportamiento cultural de la región en la época prehispánica y colonial; 4) examinar el papel del valle como vía de comunicación e intercambio de bienes e ideas y 5) analizar la interrelación de los asentamientos en los diferentes periodos cronológicos identificados, y definir sus características y accesos hacia las áreas mencionadas (Lira, 2004a: 16). En esta tesis se retoma el objetivo cuatro debido a que es un aspecto importante que faltaba por desarrollar pues el intercambio influyó notablemente en las sociedades del valle.

Hasta el momento se han desarrollado seis temporadas de campo (1999-2006), que han arrojado información importante para el conocimiento cultural del valle como la identificación de 18 asentamientos distribuidos en 14 km<sup>2</sup>, de los cuales 14 corresponden a la época Prehispánica y cuatro a la Colonia, además de la presencia de diversos materiales relacionados a los periodos Preclásico, Clásico, Posclásico y Colonial.

En lo referente al estudio de la obsidiana en el valle se cuenta sólo con dos investigaciones como antecedentes: el primero por Medellín (1962) quien sólo realiza la identificación morfológica de algunas piezas de un entierro; y el segundo de Puga y Rivera (2004), un estudio sistemático del material de superficie de nueve sitios de la parte oeste del valle que aporta la procedencia de la materia prima a través del análisis microscópico, además de la técnica de manufactura; éstos dejan ver la importancia de la presente investigación pues se corroborará, ampliará y asegurará la procedencia de la materia prima de los sitios más relevantes, así como

también aportará elementos que incrementarán la información cultural del valle a nivel interregional en Mesoamérica, al conocer las vías de tránsito de la obsidiana en las que participó el valle, llenando en parte los vacíos existentes sobre el tema en la región.

Para esta investigación se retomó una muestra de los materiales analizados por Puga y Rivera, se incluyen también materiales de superficie de sitios de la parte este y oeste y de excavación de cinco diferentes sitios del valle. Los datos obtenidos servirán además para compararlos con materiales similares de otros sitios y regiones cercanas, lo que será un aporte importante en la arqueología.

Esta tesis se organiza en cinco capítulos que muestran de manera progresiva el desarrollo de la investigación, además de las consideraciones finales, a continuación se presenta el contenido de cada capítulo:

En el primer capítulo se desarrollan los fundamentos teóricos y metodológicos que definen a la investigación. Se hace una revisión a los antecedentes sobre intercambio y procedencia en el centro y sur de Veracruz.

En el capítulo segundo se describe un panorama general del medio geográfico y geológico de la región, con la finalidad de delinear las características propias del valle y distinguirla de las diversas áreas y regiones de la costa del Golfo. Posteriormente se presenta una recopilación de las diferentes noticias, reportes e informes publicados relacionados con el valle, además de los trabajos realizados por el Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, los cuales mostrarán los avances de investigación obtenidos, contextualizando el objeto de estudio.

En el capítulo tercero se proporcionan los datos del contexto del material y los sitios de donde se tomaron las muestras representativas; igualmente se presenta la metodología llevada a cabo para su selección, clasificación y registro.

Para el cuarto capítulo se describe la composición química de la obsidiana y algunos datos sobre yacimientos; se define a la arqueometría y se mencionan los centros desarrolladores de la misma, además se hace un recorrido por las diferentes técnicas físicas y químicas utilizadas para la caracterización en la arqueología, mostrando las ventajas y desventajas entre cada una de ellas. Finalmente, se presentan algunos principios básicos de la activación neutrónica, sus ventajas y desventajas y se expone de manera breve las características del reactor nuclear de investigación del ININ; asimismo se explica minuciosamente el desarrollo experimental del análisis por activación neutrónica aplicado a la obsidiana del valle de Maltrata.

Por último en el capítulo quinto se exponen los datos obtenidos de la activación neutrónica que reflejan de manera temporal los yacimientos de materia prima que abastecieron de obsidiana al valle a través de las redes de intercambio.

# CAPÍTULO 1

## MARCO CONCEPTUAL: EL INTERCAMBIO

### 1.1 Planteamiento del problema

El hombre desde etapas tempranas y a través del tiempo ha tomado del medio ambiente lo que le es útil, lo que ha generado la transformación del mismo para satisfacer sus necesidades básicas. En la naturaleza buscó infinidad de materiales denominados “recursos escasos básicos”, que son aquellos bienes disponibles encontrados en la naturaleza ya sea a través de la obtención directa o por medio del intercambio (Williams y Weigand, 2004: 14), éstos le permitieron desarrollar sus actividades cotidianas de manera satisfactoria. Así encontró en la obsidiana una materia prima “viable” para trabajar; creó herramientas de uso cotidiano, después en objetos de uso ceremonial y otros artefactos, a través del conocimiento del material, empleando diversas técnicas de manufactura.

Con el paso del tiempo, el ser humano le dio mayor importancia a la obsidiana, apareciendo así especialistas en la extracción de la misma, y los sitios cercanos a yacimientos constituyeron puntos de control político y económico a nivel regional y después con otras áreas de Mesoamérica. Esto desembocó en un intercambio de productos y materias primas con diferentes poblaciones, a *nivel local, regional y larga distancia* (Pastrana, 1991a: 81), generando un intercambio también cultural entre los diversos pueblos de las regiones, logrando que la obsidiana se convirtiera en un objeto de poder y prestigio para quienes la distribuían.

De lo anterior se desprende un aspecto importante con respecto a la disponibilidad de productos, demostrando la gran diversidad ecológica y geográfica existente en Mesoamérica, por ello fue necesario el intercambio entre regiones desde hace varios miles de años, transitando a su vez en diversas áreas, debido a que no en todas las regiones se producen todos los elementos considerados necesarios para la vida cotidiana y la subsistencia. Tal es el caso del valle de Maltrata, en donde el yacimiento más cercano es el de Pico de Orizaba (16 km aproximadamente), del cual se esperaba proviniese la mayoría de la materia prima y artefactos recuperados. Mientras que el resto de las obsidianas presentes en los sitios del valle llegaron a través del intercambio entre regiones, lo cual derivó en el paso constante de personas;

generando el establecimiento de puntos de descanso en pueblos ya establecidos, debido a las largas distancias entre regiones.

Se retoma la definición de Timothy Earle, pues se refiere al intercambio de manera más amplia como la distribución espacial de materiales de mano en mano y de grupo social a grupo social. El intercambio es una transferencia que conlleva fuertes contenidos individuales y sociales. Los individuos son los instrumentos por medio de quienes se da el intercambio. Ellos hacen lo posible para sobrevivir y “prosperar” dentro de las posibilidades y limitaciones ofrecidas por su sociedad, su ideología y su medio natural. Los bienes intercambiados, ya sean alimentos, tecnologías de subsistencia o bienes suntuarios son esenciales en sus esfuerzos por sobrevivir. A la vez, los contextos sociales del intercambio son también críticos, pues definen las necesidades sociales más allá de lo puramente biológico (1982: 2).

Son tres los autores que visualizan brevemente la ubicación del valle como ruta de paso entre dos áreas geográficas, tal es el caso de Eduardo Noguera quien apunta:

Maltrata debió ser una ciudad importante y fronteriza que dividía las civilizaciones de la costa de las de la Meseta Central, por medio del cual se comunicaban los pueblos totonacas con los aztecas y por donde muchas de las peregrinaciones que iban en ambos sentidos tenían forzosamente que pasar con sus cargamentos (1936: 40).

Por su parte, Rosa María Reyna hace también una distinción sobre la ubicación del valle de Maltrata dentro de la región Orizaba-Córdoba y otras regiones del Altiplano central:

Son notables las relaciones [...] con regiones como la Huasteca, el Altiplano Central y otras al occidente del Totonacapan. Todo esto confirma que la región [...] fue una zona, aunque no densamente poblada, de gran relevancia por ser el paso natural entre la costa del Golfo y las regiones mencionadas. (1995:261). Esta región [...] constituye el paso más accesible entre la costa y el altiplano (1998: 13).

Igualmente Agustín García Márquez explica que la importancia del valle durante algunos siglos se debió a:

[...] la facilidad que otorga a los viajeros como punto de descanso para bajar del altiplano hacia la costa del Golfo y para subir, [...] por su territorio (1998: 20).

Con los datos citados anteriormente sobre la ubicación del valle, es evidente que fue paso importante entre el Altiplano y la costa del Golfo en Mesoamérica y por supuesto debió haber sido un punto para que por allí pasaran las personas encargadas de transportar los objetos que se intercambiaban entre una y otra región, tal es el caso de la obsidiana, que fue un elemento relevante para los pobladores del valle de Maltrata.

Al paso de los años se comenzó a desarrollar una eficiente organización en la explotación de yacimientos de obsidiana, en un amplio marco temporal, encontrando los de Altotonga y Pico de Orizaba, en Veracruz; Guadalupe Victoria y Zaragoza-Oyameles, en Puebla; Sierra de la Navajas y Tulancingo, en Hidalgo; Otumba, en Estado de México; Ucareo y Zinapécuaro, en

Michoacán, Tequila, en Jalisco, por mencionar sólo algunos, utilizándose como elemento básico y suntuario, así se crearon rutas de circulación en gran medida por el desarrollo de grandes centros de poder; ejemplo de ello son Teotihuacan, en el estado de México, Cantona, en Puebla y Tajín en Veracruz.

Por esta razón es relevante conocer la procedencia de la materia prima del valle, para poder estudiar las rutas de intercambio gestadas en Mesoamérica. Para explicar y comprender mejor algunos de estos aspectos la arqueología se ha enriquecido del conocimiento y técnicas, desde hace varias décadas, de diversas disciplinas como son la geología, biología, física y química, entre otras, haciéndola un inmenso puente interdisciplinario de unión (Manzanilla y Barba, 1994: 13), generando así información enriquecedora para cualquier sitio.

Teniendo en cuenta lo citado por Manzanilla y Barba, en este caso en particular, se hace uso de una división de la Arqueometría denominada análisis físico-químico de materiales, dentro de ésta se pueden encontrar múltiples técnicas para analizar la procedencia de obsidias arqueológicas, pero en esta investigación se retoma la técnica de análisis por activación neutrónica, pues ésta proporciona el medio más apropiado para hacer la correspondencia entre el artefacto y su yacimiento, obteniendo datos precisos que permiten el establecimiento del lugar de origen de una determinada materia.

Así pues la activación neutrónica tiene como objetivo principal conocer esa correspondencia, identificando el lugar de origen de la materia prima, que, mediante los distintos sistemas de intercambio son trasladados a sitios diferentes de su lugar de extracción o manufactura. Para lograr tal estudio es necesario tomar muestras representativas del material y someterlas al proceso de análisis de la AAN, los resultados arrojados se comparan y la procedencia de la obsidiana se determina mediante el estudio de la similitud de los materiales por estadística con diversos yacimientos previamente identificados y estudiados. Es entonces que se pueden representar las posibles vías por donde se transportaba el material y basándose en la cartografía de la región o regiones, se relaciona el yacimiento con el proveedor, distribuidor y por último con el centro consumidor. Con esto se realiza un mapa sinagráfico, donde se representa el posible intercambio de la obsidiana por período cronológico, y como circula la ésta a nivel espacial.

En suma, al conocer la procedencia de la obsidiana se conoce la ruta de intercambio la cual unió el centro consumidor con el distribuidor y la fuente geológica (Cruz, 2000: 41).

De acuerdo con la problemática planteada, surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la procedencia de la materia prima de obsidiana del valle de Maltrata?
- ¿Qué variabilidad de materias primas se tiene por sitio y periodo cronológico?
- ¿Cuáles son las posibles vías de tránsito e intercambio en las que participó la obsidiana del valle, durante el Preclásico, Clásico y Posclásico entre la costa y el Altiplano?

## **1.2 Objetivos**

### **General**

- Definir la procedencia de la obsidiana con la técnica de análisis por activación neutrónica, y con base en los resultados proponer las rutas de tránsito e intercambio interregional en la época prehispánica en las que participó el valle de Maltrata entre la costa del Golfo y el Altiplano central.

### **Particulares**

1. Establecer la procedencia de la obsidiana de Maltrata a través de medios analíticos.
2. Proponer las posibles rutas de tránsito, intercambio y acarreo de la materia prima de Maltrata entre la costa y el Altiplano mesoamericano.

## **1.3 Hipótesis**

La presencia de obsidiana en el valle de Maltrata refleja que ésta llegó a través de las rutas de intercambio en los diferentes periodos de tiempo de Mesoamérica; éstas a su vez hicieron posible que se dejaran materias primas y artefactos junto con otros materiales distintivos o característicos de diversas culturas, tales como la olmeca, la teotihuacana y la mexicana, indicándonos que el transporte de la obsidiana a través del tiempo se asoció a esferas de interacción entre distintas esferas culturales como un elemento importante del tráfico comercial.

## 1.4 Metodología

La presente investigación se considera descriptiva, analítica y experimental debido a la falta de estudios que tienen como objetivo el determinar la procedencia de obsidiana en el área.

La investigación se integra en dos etapas de análisis, las cuales se muestran de manera progresiva en el desarrollo de este estudio: documental y laboratorio.

La etapa documental consistió en la búsqueda, recopilación, revisión y análisis de la literatura nacional e internacional sobre el tema abordado, la lectura de los informes de campo de las seis temporadas desarrolladas en el valle con el fin de conocer e identificar los antecedentes de estudio y asimismo elaborar el marco conceptual. Además de estudiar a detalle la técnica de análisis por activación neutrónica, la cual proporcionó algunos criterios de selección de la muestra.

La etapa de laboratorio se desarrolló en dos periodos, el primero en la localidad de Maltrata, pues los materiales se encuentran resguardados por el Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz, en ese lugar. Allí se realizó la revisión, análisis y selección de los materiales; la segunda se continuó después de obtener el permiso ante el Consejo de Arqueología del INAH para el traslado del material, una vez contado con éste se prosiguió su análisis en el Centro Nuclear “Nabor Carrillo” del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, en La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México.

La revisión, análisis y selección de los materiales en el valle de Maltrata consistió en cuatro fases:

- A. La primera fase fue establecer los criterios significativos de la muestra, éstos fueron aportados por un primer reconocimiento de los materiales, los resultados obtenidos por Puga y Rivera (2004), la revisión de los estudios de activación neutrónica y las limitantes de carácter institucional del ININ. El total de muestras seleccionadas fueron 51 provenientes de cinco sitios distribuidos en el valle que temporalmente abarcan desde el Preclásico hasta el Posclásico.

Dos fueron los factores decisivos en la selección del número de muestras: 1. El económico (alto costo), pues en el ININ se indicó que la muestra no debía rebasar de 50 objetos aproximadamente; 2. El tiempo que se llevaría procesar y analizar una muestra muy grande, pues sólo se irradia en el Reactor Nuclear del ININ una vez por semana (los martes), debido a que se requiere dar mantenimiento al equipo, dándole prioridad a las muestras de los investigadores del mismo. Por ello se irradió la mitad de las muestras en

un período y la otra en otro. Aunado a que se debía esperar un tiempo determinado para el decaimiento de las muestras y el conteo de las mismas.

- B. Una vez establecidos los criterios prácticos impuestos por la institución donde se realizarían las pruebas, se revisaron los materiales previamente estudiados por integrantes del proyecto en el 2004, con el objetivo de conocer la obsidiana recolectada en el recorrido de superficie de sitios del oeste del valle y con ello poder familiarizarse con la diversidad de materias primas y artefactos identificados, además de comenzar a seleccionar las muestras que presentaran algunos de los criterios significativos, como el color, que a nivel macroscópico sugiere un posible lugar de origen y la calidad del material para realizar determinados objetos, así como la distribución espacial en Mesoamérica. En esta fase se eligieron 18 muestras de sitios preclásicos y clásicos.
- C. La tercera fue revisar los materiales de excavación, embodegados en cajas de madera; dentro de éstas se hallaban separados por tipo de material además de estar lavados y marcados, lo que facilitó la observación. Aquí se tomaron 15 muestras de sitios preclásicos y clásicos. Se integraron materiales de excavación de un sitio Posclásico y de superficie de dos sitios, uno del Preclásico y el otro del Clásico (estos últimos sitios a sugerencia de la directora del Proyecto). En ésta se seleccionaron 18 ejemplares obsidianas.
- D. La cuarta fase consistió en la clasificación de los materiales de acuerdo al proceso de talla propuesto por Pastrana (1986 y 1998) y para la función, la propuesta de García Cook (1967), además de rediseñar en una hoja de cálculo de Excel las cédulas elaboradas por el Proyecto. Asimismo se realizó el registro gráfico de dibujo y el registro fotográfico.

La última etapa se realizó en el Centro Nuclear “Nabor Carrillo”, para lo cual fue necesario realizar una serie de trámites ante las autoridades del Centro Nuclear, con el fin de poder tener acceso al análisis de los materiales en los laboratorios del mismo. Aquí, la etapa de laboratorio tuvo los siguientes procedimientos: 1. detección y concentración de elementos químicos; 2. marcado y limpieza del material; 3. pulverizado; 4. pesado y envasado; 5. irradiación; 6. preparación para contar la muestra y determinación de la radioactividad; 7. detección y concentración de elementos químicos; 8. estudio estadístico de los resultados del análisis elemental, y 9. presentación de los resultados. Éstos se desarrollaron satisfactoriamente, presentándose en el capítulo cuatro.

## 1.5 Antecedentes sobre el intercambio y procedencia de obsidiana en Veracruz

En México, aproximadamente desde hace tres décadas se ha comenzado a ver el interés por tratar de integrar la información más destacada sobre el tema concerniente al intercambio y los diferentes aspectos que los integran. Estas publicaciones constituyen diferentes investigaciones relacionadas a varias materias primas o productos los cuales en algunos casos se refieren a compilaciones de una sola materia prima, pero siempre entre sus páginas incluyen algún trabajo relacionado al tema. De los primeros existentes es el de la Sociedad Mexicana de Antropología, realizado en el marco de la XVI Reunión Mesa Redonda que llevó por tema las *Rutas de intercambio en Mesoamérica y el Norte de México* (1980); le continuó *Comercio, comerciantes y rutas de intercambio en el México antiguo*, compilado por Lorenzo Ochoa (1989); le sigue el Margarita Gaxiola y John E. Clark, con *La obsidiana en Mesoamérica* (1989); posteriormente el de Ma. de los Dolores Soto de Arechavaleta (1990) intitulado *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*. Más recientemente se tiene el de Evelyn Rattray Childs (1998): *Rutas de intercambio en Mesoamérica*, que fue el III Coloquio Pedro Boch Gimpera realizado en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. Finalmente, la publicación de la Revista *Arqueología Mexicana* (2006): *Rutas y caminos en el México prehispánico* y el más reciente *Caminos y mercados de México* (2010) de Janet Long Towell y Amalia Attolini.

### 1.5.1 Estudios sobre el intercambio en el centro de Veracruz

La región del centro de Veracruz alberga a diversos asentamientos prehispánicos, los cuales han sido estudiados desde diversas perspectivas y líneas de investigación aportando datos importantes para la historia misma de los sitios. Una de ellas ha sido el intercambio de productos, en específico la obsidiana. Es necesario referir aquellos trabajos existentes sobre el tema de esta investigación pues nos aportarán información de cómo se han ido presentando y cómo se pudo dar el intercambio en el valle de Maltrata.

El primer antecedente que se refiere a rutas de intercambio en la región es el de Fernando Miranda y Annick Daneels denominado *Regionalismo cultural en el valle del Río Atoyac* (1998), trabajo que resume el desarrollo histórico y cultural de la región de Córdoba como una de las subunidades fisiográficas que forman parte de la cuenca del Atoyac-Cotaxtla. La abundancia de recursos naturales permitió el desarrollo de asentamientos en el curso del río, los cuales

sirvieron como asentamientos intermedios en distintas épocas siendo una ruta ancestral de comunicación e intercambio entre el Altiplano central y la planicie costera del Golfo de México. Comienza con los periodos cronológicos mesoamericanos, pasando por los periodos colonial, independiente y contemporáneo.

La información fue aportada por la prospección arqueológica realizada en la región de Córdoba en 1991, durante el Proyecto de Rescate Arqueológico de la autopista Córdoba-Veracruz y fue complementada con los datos de diversas inspecciones e intervenciones que a partir de esa fecha ha venido desarrollando el Centro INAH-Veracruz (Miranda y Daneels, 1998: 53-52). Se distinguieron 52 sitios arqueológicos de diversas cronologías en un poligonal de 166 km<sup>2</sup>.

Por periodo cronológico se van distinguiendo las rutas entre ambas regiones. En el Preclásico, los olmecas aproximadamente en el 1200 a. C. explotan los yacimientos del oeste del Pico de Orizaba, integrando rutas de intercambio de bienes suntuarios hacia el sur de Puebla, valle de Morelos y cuenca de México, creando relaciones entre el área olmeca, Chalcatzingo y Ticomán. La ruta natural fue por el río Seco hacia el Pico de Orizaba, siguiendo los valles de Córdoba, Orizaba, Maltrata y Acultzingo. Para el Clásico medio, alrededor del año 400 se desarrollan rutas de intercambio en Mesoamérica bajo el control de Teotihuacán hasta el área maya, cruzando la costa del Golfo, impulsando la formación de enclaves para apoyar el tráfico comercial; uno de ellos fue Maticapan, teniendo como ruta la del río Atoyac y luego por el río Blanco. En el Clásico Tardío, con la caída de Teotihuacán, centros como Xochicalco, Cacaxtla y Tajín, toman el control de las rutas, lo que demuestra las relaciones del área maya con Cacaxtla y Xochicalco a través del centro-sur de Veracruz. Se utilizan los mismos valles del periodo anterior. Para el Posclásico Tardío, la región formaba parte de la provincia tributaria de la Triple Alianza, conocida como *Quauhtochco*, cuya jurisdicción se extendía desde las laderas del Pico de Orizaba hasta la llanura de la costa del Golfo; la comunicación hacia el altiplano desde las provincias de *Tochtepec*, *Cuetlaxtlan* y *Quauhtochco* era muy ágil (Miranda y Daneels, 1998: 56-58).

Durante el Clásico Tardío y Postclásico Temprano, se da el inicio de la minería en el Pico de Orizaba, y esto se asocia al cambio de las redes de intercambio del Golfo dominadas por los núcleos prismáticos de obsidiana negra de Zaragoza-Oyameles distribuidos por Cantona a la red de intercambio de obsidiana que distribuye núcleos prismáticos de obsidiana verde de Pachuca y gris del Pico de Orizaba (navajas con plataformas pulidas) que abarca el altiplano Poblano, y la zona oaxaqueña (en una proporción de 50% verde y 50% gris) y por otra parte el Golfo Centro-Sur y Sur (en una proporción 10% verde y 90% gris) (Daneels y Miranda, 1999).

Concluyen, comentando que la región de la cuenca alta del río Atoyac fue a través del tiempo un importante escenario del proceso de desarrollo de los principales grupos que habitaron el centro de Veracruz; sus valles también fueron lugar de tránsito interregional, recibieron aportaciones tanto de grupos del Altiplano central como los de la planicie costera; finalmente como resultado de su amplia interacción económica, política y cultural, en la cultura material se reflejan elementos comunes a las entidades vecinas, pero con un notorio sello local (Miranda y Daneels, 1998: 70 -71).

En 1999 Annick Daneels y Fernando Miranda, en un artículo titulado: *La industria prehispánica de la obsidiana en la región de Orizaba*, artículo el cual presenta un resumen de estudios sobre obsidiana en las regiones colindantes a las tierras altas de Veracruz, dejan ver la importancia de Orizaba en el desarrollo de la industria de obsidiana en el centro de Veracruz y en gran parte de Mesoamérica. Además exponen que los yacimientos más utilizados durante la época prehispánica están localizados en una región de reciente vulcanismo como es el eje neovolcánico el cual atraviesa México desde Veracruz hasta Jalisco y la sierra de Guatemala (Daneels y Miranda, 1999: 28-29).

Comentan que el yacimiento de Pico de Orizaba ubicado en los límites de Puebla y Veracruz, presenta una obsidiana de color gris transparente con bandas más oscuras. Éste presenta dos zonas ampliamente explotadas, una ubicada al noroeste del Pico de Orizaba, una barranca localizada al sur del poblado de Guadalupe Victoria, y la segunda se encuentra en la ladera noreste a 10 km al oeste de Coscomatepec. Por su parte, el yacimiento de Zaragoza-Oyameles presenta una obsidiana que va de gris oscuro a negro intenso. La obsidiana de ambos yacimientos es muy parecida tanto visualmente como en su composición química; sólo son distinguibles mediante un análisis químico (Daneels y Miranda, 1999: 30- 31).

Estos yacimientos abastecieron a las poblaciones asentadas en el centro y sur de Veracruz desde el Formativo hasta la Conquista. Al parecer los valles de Córdoba y Orizaba fueron utilizados durante el Formativo como una ruta de acceso por parte de los Olmecas para poder ascender a los yacimientos del Pico de Orizaba y de esta manera abastecerse de materia prima, camino que siguió siendo utilizado como vía de comunicación entre las dos regiones donde el acceso principal fue la bajada desde las cumbres de Maltrata, por los valles de Orizaba y Córdoba, bifurcando hacia la cuenca del Cotaxtla al norte y la del Papaloapan al sur, que abarca hasta la Sierra de los Tuxtlas por los ríos afluentes San Juan y Catemaco (Daneels y Miranda, 1999: 32).

Entonces en el Preclásico Medio la materia prima fue obtenida de los derrames superficiales de los volcanes, la gente del centro Veracruz inicia su trayecto hacia los yacimientos

con la finalidad de extraer materia prima para elaborar sus propios artefactos, principalmente lascas. No había gente especializada en el tallado de instrumentos, pues se trataba de un autoconsumo por parte de la misma población (Daneels y Miranda, 1999: 36).

Para el Protoclásico y Clásico Medio hay cambios debido al surgimiento de navajas de obsidiana negra del yacimiento de Zaragoza-Oyameles; con esto se comienza a buscar materia prima de otros yacimientos lo que origina que la gente transite por las rutas de intercambio tal vez alcanzando el Altiplano por Maltrata y luego continuar más de 75 km hacia el norte. Allí, antes de alcanzar los derrames superficiales, encontrarían el sitio de Cantona, que tuvo importantes talleres de obsidiana. Probablemente este sitio les proveyó de preformas de núcleos poliédricos, de los que se obtenían las navajas prismáticas (Daneels y Miranda, 1999: 37-38). Además durante el Clásico, la distribución de la obsidiana de Cantona abarca no sólo el centro de Veracruz, sino también el Altiplano, el sur de Veracruz y aparentemente el Istmo de Tehuantepec, donde su distribución refleja la gran importancia de Cantona para el período Clásico, e indirectamente la importancia del valle de Orizaba y Córdoba, por donde debe haber pasado tal vez la mitad de la producción, a juzgar por la superficie del territorio abastecido (Daneels y Miranda, 1999: 41)

Finalmente mencionan que durante el periodo Postclásico las minas del Pico de Orizaba tuvieron un papel importante en el desarrollo de las sociedades del centro y sur de Veracruz a lo largo del tiempo, de acuerdo con las evidencias arqueológicas y las fuentes escritas que le dan sustento. Concluyen haciendo referencia a la importancia que adquirieron por los valles de Córdoba-Orizaba como lugar de paso para las sociedades procedentes del sur de Veracruz, las cuales se abastecían de materia prima del Pico de Orizaba. Durante el Clásico los valles son igualmente importantes ya que son una de las rutas más viables para llegar a los yacimientos de Zaragoza-Oyameles de manera rápida y descender por esta misma vía hacia la costa del Golfo, ruta que es reforzada para finales del Clásico, tiempo en que Cantona adquiere una proyección amplia por toda Mesoamérica para la distribución de materia prima pasando por el Altiplano central continuando hacia Centroamérica (Daneels y Miranda, 1999: 50).

Sucesivamente, se presenta en el 2000 la tesis de licenciatura de la ENAH, de Ricardo Leonel Cruz Jiménez, intitulada *Los caminos de la obsidiana en la región de El Tajín. Un análisis de procedencia mediante AAN*, cuyo objetivo fue determinar la procedencia de 21 muestras de obsidianas tomadas de El Tajín y otras que recolectó en yacimientos de los estados de Hidalgo, Puebla y Veracruz, los cuales fueron explotados en tiempos prehispánicos; se utilizó la técnica de activación neutrónica y la microscopía electrónica de barrido. Con los datos arrojados de la

procedencia de las muestras pudiendo establecer los caminos comerciales de la región de estudio.

Los resultados del AAN fueron comparados con los ya publicados y además fueron amarrados con las muestras geológicas colectadas, lo que aportó datos más confiables e incrementó el banco de datos de muestras de yacimientos del ININ (Cruz, 2000: 135).

La investigación describe ampliamente el desarrollo histórico de la región de estudio desde tiempos de los primeros pobladores alrededor del 7600 a. C., donde presenta la explotación de la diversidad de recursos naturales junto a los de obsidiana.

Se determinaron cinco yacimientos que surtieron de obsidiana la región de El Tajín, además de los dos previamente reportados en la literatura, estos son: Zacualtipán, Altotonga, Zaragoza-Oyameles, Tulancingo, Sierra de Pachuca, El Paraíso y Zinapécuaro. Estas fuentes participaron en caminos comerciales bien establecidos en la región como lo menciona el autor. De mayor relevancia son las fuentes de Altotonga, Zaragoza-Oyameles y Sierra de Pachuca, en distintos periodos en la región. El consumo de obsidiana de Altotonga se relaciona con el Formativo y Protoclásico, cuando El Pital dominaba la pauta comercial a través del río Nautla. Mientras Zaragoza-Oyameles fue la fuente que surtió a la región en el Clásico y Epiclásico. La ciudad de Cantona proporcionaba grandes cantidades de obsidiana de buena calidad en forma de navajillas prismáticas y bifaciales, mientras El Tajín ponía al alcance de Cantona frutos tropicales, cacao, algodón, etcétera. Finalmente, se determinó la existencia de pequeñas fuentes de obsidiana dentro de la región, en la cuenca del Tecolutla y del Nautla; el abasto de estas fuentes no fue significativo en la economía de la región durante el Clásico y Epiclásico, la materia no es de buena calidad (siendo aprovechada para la industria de lascas, que en el Clásico sigue siendo complementaria a la industria de navajas) y se presenta en forma de cantos rodados, lo que limita su uso (Cruz, 2000: 135).

Para el 2003, Israel Trujillo Ramírez presenta en Xalapa su tesis intitulada *Rutas de comunicación en el valle de Maltrata, Veracruz: hacia la costa del Golfo y el Altiplano. Épocas prehispánica y colonial*, cuyos objetivos fueron identificar los elementos que ayudaran a definir al valle de Maltrata como una ruta de comunicación en la época prehispánica y colonial; a través del recorrido selectivo desde el pie de monte hacia el Altiplano, siguiendo las veredas actuales e ir identificando vestigios prehispánicos y coloniales, con el fin de ver su distribución y proponer una ruta; definir a partir del material la temporalidad y los límites de los sitios e inferir el posible uso de los caminos (2003: 7).

El material provino del recorrido selectivo realizado desde el pie de monte hasta el Altiplano, abarcando una superficie de 67 km<sup>2</sup>, realizando 31 recorridos de los cuales en cuatro no se encontraron materiales cerámicos. El material analizado fue cerámica prehispánica y colonial, figurillas de barro, obsidiana, pedernal, piedra de molienda, fragmentos de calcita

Los resultados aportaron la identificación de “cuatro grupos bien definidos: 1. Sitio con uno o varios montículos, 2. Sitios con abundante material distribuido en terrazas, 3. Concentraciones aisladas de material cerámico en espacios pequeños y 4. Materiales dispersos. Del primer grupo se identificaron cinco sitios que cumplen distintas funciones: vigilancia o estratégico, domésticos o taller y posiblemente ceremonial; el segundo grupo fueron nueve sitios con características similares en su distribución; del tercero se lograron identificar diez posibles sitios de difícil acceso sobre las puntas de los cerros y laderas y del último fueron 22 concentraciones, encontrados en barrancas o altas montañas” (Trujillo, 2003: 223-224).

A partir de estos datos, propuso tres rutas para el Clásico y Posclásico, y para la Colonia cinco calzadas. La del Clásico fue una de larga distancia, pues se refleja en los materiales cerámicos de pasta fina, sonido metálico y textura talcosa, cerámica no encontrada en el valle, pero sí en las laderas del Altiplano. También existe cerámica con desgrasante de conchas en su superficie lo que supone proviene de la zona costera, y por otro lado la cerámica Anaranjado delgado; sobre la obsidiana resaltan puntas y navajas de color verde y lascas de color gris. En el Posclásico dos rutas existieron hacia el Altiplano central asociadas al material colonial y la presencia de calzadas, una localizada en la cumbres de Maltrata y otra en las Cumbres de Aquila; en las cuales resalta la obsidiana de color gris vetada translúcida y color verde proveniente del altiplano (Trujillo, 2003: 223-224).

## 1.5.2 Estudios previos de procedencia en el centro-sur de Veracruz

### 1.5.2.1 Centro de Veracruz

El primero de ellos es el presentado en 1971, por Hester, Jack y Heizer en su artículo de Cerro de las Mesas, en 1972 publican *Geologic Sources of Archaeological obsidian from sites in Northern and Central Veracruz, México*, en donde hacen referencia a obsidianas procedentes de sitios de Veracruz; éstos son: Cempoala, Quiahuiztlan y El Tajín. Son muestras recolectadas en superficie y son 102 artefactos estudiados en 1970, año de su recolección y analizados por fluorescencia de rayos X con el propósito de encontrar elementos químicos y tipos parecidos a los localizados en las muestras del Cerro de las Mesas.

Los datos arrojaron que 39 muestras, las cuales conforman navajas prismáticas y lascas, de Cempoala, la mayoría proviene de Pico de Orizaba (43.6%), de ahí le continúa Zaragoza (33.3%) y por último, Sierra de las Navajas (23.1%). Además, las muestras retomadas de Quiahuiztlan, las cuales fueron 56 piezas que conformaron núcleos y navajas prismáticas y lascas, la mayoría provenía de Zaragoza (71.4%), continuando Pico de Orizaba (21.4%) y finalmente, Sierra de las Navajas (1.8%), así como una fuente desconocida con un 3.6% y 1.8% del tipo B (posiblemente sea el yacimiento de Altotonga). En el caso de las 7 muestras de El Tajín, éstas corresponden a Zaragoza con un 85.7% y el resto a un yacimiento desconocido (Jack *et al.*, 1972: 117-118).

Otro es el de Alejandro Pastrana denominado *El proceso de trabajo de obsidiana de las minas del Pico de Orizaba* (1986). El objetivo del artículo es el análisis del proceso de trabajo de la obsidiana de las minas de Pico de Orizaba, el cual es la extracción, elaboración de núcleos y preformas bifaciales, transporte y área de distribución; determinación de instrumentos bifaciales, obtención de navajas prismáticas y otro artefactos. El estudio se basa en análisis macroscópicos y petrografía para proponer un área de distribución, además de considerar algunas cuestiones de cronología (1986: 133).

Define al proceso de trabajo como una serie de acciones relacionadas entre sí, con un objetivo común; es el resultado de experiencias sobre la materia prima y la organización humana en torno a las diferentes actividades. Es decir, significa explicar qué tipo de instrumentos son los centrales y cuáles son derivados como un aprovechamiento de los desechos de talla o de una reutilización de otros instrumentos, así como conocer el grado de especialización del proceso y sus variaciones técnicas (Pastrana, 1986: 133).

Describe detalladamente cómo es el proceso de trabajo, el cual inicia con la extracción de los bloques de las minas, que fueron desprendidos de estratos de obsidiana masiva, los planos de fractura presentan algunas veces el desarrollo de córtex producto del intemperismo; al ser éste

homogéneo se utilizó como plataforma de percusión. Si el córtex es abrupto se desprendió por medio de lascas de descortezamiento inicial. En la primera fase se crea una plataforma de percusión del futuro núcleo prismático; aquí se desprende una gran lasca para crear una plataforma de tipo liso. Después de estar lista la plataforma se procede a la conformación de aristas semiparalelas por el desprendimiento de lascas de cresta; éstas también pueden ser desprendidas antes de crear la plataforma. El objetivo de este proceso es elaborar preformas de núcleos prismáticos para la obtención de navajas prismáticas en los sitios del área de distribución. Los desechos son utilizados por los mineros en el área de yacimiento para sus necesidades.

Posteriormente, ya en los sitios las preformas de núcleo, el proceso continúa con la obtención por presión, algunas lascas primarias y secundarias, y subsecuentemente, las navajas prismáticas y subprismáticas. La navaja prismática es el instrumento más elaborado en obsidiana y fue distribuido ampliamente en Mesoamerica, debido a que es la unidad de obsidiana más fácil de transportar y además es la forma más eficaz de obtener filos cortantes.

Con base en la ubicación del material en la minas, el proceso de trabajo aporta cierta información (Pastrana, 1986: 137):

- Desechos de talla derivados del descortezamiento y preparación de núcleos prismáticos.
- Desechos de talla derivados del descortezamiento y preparación de preformas bifaciales.
- Núcleos prismáticos desechados por errores de manufactura o por inclusiones cristalinas.
- Bloques y fragmentos de obsidiana que no presentan las dimensiones adecuadas para la elaboración de núcleos prismáticos y preformas bifaciales.

Además destaca el material que está presente en la ruta de transporte y dice que se constituye por: núcleos prismáticos seleccionados y preformas bifaciales seleccionadas (Pastrana, 1986: 139). Finalmente en los sitios arqueológicos el material está conformado por: 1. Desechos de talla derivados de la obtención de navajas prismáticas, 2. Desechos de talla derivados de la elaboración de diversos instrumentos a partir de los desechos de talla de la obtención de navajas prismáticas, 3. Desechos de talla derivados de la elaboración de puntas de proyectil y cuchillos a partir de preformas bifaciales y 4. Navajas prismáticas, puntas de proyectil, cuchillos, raspadores, etcétera (Pastrana, 1986: 139).

Como conclusión dice que la distribución en Mesoamerica fue posible conocerla gracias al análisis petrográfico, que reveló que los sitios del sur de Veracruz, Tabasco y Oaxaca fueron los que utilizaron mayormente la materia prima de las minas del Pico de Orizaba.

El segundo trabajo es el de Annick Daneels y Alejandro Pastrana, publicado en 1988, bajo el título de *Aprovechamiento de la obsidiana del Pico de Orizaba: el caso de la cuenca baja del Jamapa-Cotaxtla*. El material lítico utilizado fue aportado por Daneels en 1981 y 1984, procedentes de superficie y excavación respectivamente, dentro de los trabajos del Proyecto Exploraciones en el Centro de Veracruz, el cual tiene a su cargo. El objetivo de dicho estudio es ilustrar el proceso de aprovechamiento de la materia prima del yacimiento de obsidiana de Pico de Orizaba, pues al estudiar las características tecnológicas se pueden reconstruir las formas en que llega la materia prima al área de distribución, las técnicas de talla y los instrumentos elaborados (Daneels y Pastrana, 1988: 99).

La identificación del material se realizó con base en los análisis macroscópicos, petrográficos y de distribución geográfica; de acuerdo con estos estudios propuso que la obsidiana procedía del yacimiento del Pico de Orizaba. Actualmente esta afirmación no es del todo válida, pues se están analizando estos materiales con Fluorescencia de Rayos X, la cual está demostrando que no sólo proceden de dicho yacimiento (Annick Daneels, comunicación personal, 2010).

Posteriormente dedican las siguientes páginas a describir los tres procesos de trabajo tecnológico identificado; el primero asociado a niveles acerámicos; el segundo, al vertedero del Preclásico medio y el tercero, al relleno del Clásico temprano al Posclásico tardío.

El primero, correspondiente a niveles precerámicos, se refiere al complejo lítico hallado en el Pozo II de Colonia Ejidal, con una temporalidad de  $2\ 664 \pm 274$  a. C., la cual no es materia prima extraída y transportada desde las minas, sino como nódulos arrastrados por el cauce de la cuenca del río Jamapa, siendo recuperada en forma de cantos rodados, éstos erosionados y de menor tamaño, alrededor de 7 cm de diámetro. Son trabajados como núcleos poliédricos con la técnica de percusión multipolar. Los núcleos se encuentran agotados y fragmentados. Las lascas de descortezamientos son curvas y gruesas; las lascas primarias y secundarias no presentan aristas paralelas. Son primitivas lascas, con retoque marginal simple en algunos de los filos y algunas sin retoque muestran huellas de uso (corte-desgaste). No existe un buen control de la técnica de percusión directa y no hay evidencia de la técnica de presión (Daneels y Pastrana, 1988: 106-106).

En el segundo, la lítica procede del estrato VIII del Pozo II de Colonia Ejidal (basurero), que corresponde al Preclásico medio, hacia el  $\pm 800$  a. C.; se trata de bloques prismáticos obtenidos en el yacimiento, cubiertos con córtex, aparentemente llevados en su forma natural a los sitios de distribución de la costa. En los sitios fueron tallados por percusión multipolar, obteniendo lascas

menores de 4 cm y presentan córtex en un 22%. El objetivo central del proceso es la obtención de lascas con un borde cortante, sin producir formas bien definidas (Daneels y Pastrana, 1988: 106-108).

El tercero es material encontrado en tres pozos estratigráficos de Plaza de Toros y el Pozo I de Colonia Ejidal; los materiales provienen de talla especializada de preformas bifaciales y de núcleos prismáticos, además se identificó una talla no especializada, con base en los desechos de trabajo: lascas, núcleos agotados e instrumentos desechados (Daneels y Pastrana, 1988: 111).

De las conclusiones obtenidas se puede rescatar que las formas de obtención por parte de los grupos asentados en la cuenca baja pudieron haber tenido un desarrollo independiente de las zonas limítrofes, pues existe una diferencia entre los procesos tecnológicos identificados, suponiendo además que pudieron existir etapas tecnológicas intermedias (Daneels y Pastrana, 1988: 115).

Otra observación interesante es que la obsidiana es el único material cortante en la zona, además de ser un producto excesivamente caro, tal como lo demuestra la reutilización de la materia. Por último resalta la necesidad de realizar otros estudios cuantitativos y fechamientos, los cuales den respuesta a la distribución de la materia prima, entre otros aspectos de la cuenca de Veracruz.

En 1991 Alejandro Pastrana publica *Itztepec, Itzteyoca e Itztla. Distribución mexicana de obsidiana*. Parte de su interrogante es saber ¿Por qué no se registró la obsidiana en el Códice Mendocino como materia de tributo? Para responder a la pregunta menciona, que es necesario analizar la materia bajo dos modalidades de complejidad, como son la técnica y el ambiente social en la cual circuló. Ambos aspectos van a ser de gran ayuda para efectuar la interpretación del proceso de obtención, distribución y utilización de la obsidiana. Por ello, toma en consideración que la obsidiana en la época mexicana se empleó en diversas actividades, como las productivas, militares, rituales, ornamentales y como elemento de intercambio a nivel local, regional y a larga distancia. Debido a sus múltiples funciones, las características de su suministro y distribución debieron ser vitales para la vida económica y política del Estado mexicano (Pastrana, 1991a: 85).

Pastrana dice, que aunque la obsidiana no fue un material tributario, hay lugares donde los locativos escritos hacen referencia a esta materia prima. Para llevar a cabo su estudio se utilizaron fuentes etnohistóricas como el Códice Mendocino donde se localizan poblaciones como: Itztepec, Itzteyocan, Itzucan e Itztla que aluden a la obsidiana y de alguna manera están

relacionadas con la producción, distribución y consumo de los artefactos durante el período Posclásico y Colonial.

Es así que el autor examina los locativos de estas comunidades con base en la traducción realizada por Manrique y Garza (1979), donde comenta *Itztepec* (donde se labra la piedra) se relaciona con el lugar donde elaboraban o trabajaban la obsidiana; *Itzucan*, (lugar de obsidiana) lugar donde probablemente había armas y de acuerdo con Pastrana es un sitio de consumo. *Itztla* (donde abunda la obsidiana), sitio de distribución, e *Itzteyocan* (donde hay mucha piedra de obsidiana) hace referencia a un sitio-taller de obsidiana donde labraban núcleos prismáticos (Pastrana, 1991a: 88-91).

La última localidad fue importante durante el siglo XVI pues quedó comprendida dentro de la jurisdicción de Córdoba, la cual se extendía junto con la de *Cuauhtochco* desde las laderas del *Citlaltépetl* hasta la llanura de la costa del Golfo (Pastrana, 1991a: 93).

Por otra parte, se cuenta con el artículo de Barbara Stark y Lynette Heller, *Cerro de las Mesas Revised: survey in 1984-85*, publicado en 1991. En éste realizan un análisis visual con artefactos de obsidiana de Cerro de las Mesas provenientes de excavación y prospección, los cuales fueron realizados en diversos sectores del área residencial durante 1984-1985. El objetivo fue conocer el tipo de coloración de las muestras con la finalidad de entablar una relación con base en la cerámica para establecer una cronología tentativa de los materiales (Stark y Heller, 1991: 18). El lugar de procedencia no se determinó, porque no era el fin del trabajo.

Teniendo 2,395 piezas entre navajas y núcleos trabajados por medio de la técnica de percusión, el análisis consistió en observar las características físicas (color, textura y transparencia) para distinguir y agrupar el tipo de coloración presentada. Como resultado obtuvieron cuatro grupos: uno de color verde, otro gris translúcido con numerosas inclusiones muy sombrío (gris claro), así como un negro-gris opaco, y por último, un gris oscuro. Con estos datos y la cronología de la cerámica, se estableció que la obsidiana gris claro se relacionaba con el Preclásico, el gris oscuro y negro al Clásico y los fragmentos prismáticos en color gris claro con el Posclásico (Stark y Heller, 1991).

Otra investigación es *Obsidian Artifact source analysis for the Mixtequilla region, South Central Veracruz, Mexico* publicado en 1992 por Barbara Stark, Lynette Heller, Michael Glascock, Michael Elam y Hector Neff, la cual es la primera en conocer la identidad de los yacimientos. En ésta se señala la importancia de la obsidiana en la región de la Mixtequilla, que debido a su ubicación geográfica permite la comunicación a través del río Blanco con otros yacimientos como Zaragoza-Oyameles, Puebla y el Pico de Orizaba, Veracruz. La muestra se conforma de 201

obsidianas de superficie (80 piezas) y excavación (121 fragmentos) con una temporalidad que abarca desde el Preclásico Tardío hasta el Posclásico en la región.

Las muestras fueron analizadas de acuerdo a sus características visuales y por la técnica de activación neutrónica; del primer análisis se consideraron las características como el color, la textura, y la transparencia y se obtuvo lo siguiente: 6.7% corresponde a la verde, 43.5% a la gris translúcida, 21.8 % a la negra opaca, 27.9 % a gris oscuro, y 0.2 % a una desconocida (Stark *et al.*, 1992: 225-226).

Los resultados del análisis de trazas arrojaron que el 95% de la obsidiana presente, provenía del yacimiento de Zaragoza-Oyameles. En menor proporción se identificaron los yacimientos del Pico de Orizaba, Guadalupe Victoria, Paredón, Otumba y Sierra de las Navajas. Las fuentes de Pico de Orizaba, Guadalupe Victoria, Paredón, Otumba, Zaragoza-Oyameles y una desconocida y abastecieron durante el Preclásico a la región de la Mixtequilla. En el Clásico, la materia llegaba del Pico de Orizaba (ésta decreciendo), Guadalupe Victoria y Zaragoza-Oyameles, siendo esta última las más utilizada durante el Clásico Medio con una continuidad hasta el Clásico Tardío y Terminal. Durante el Posclásico Medio y Tardío, la obsidiana más utilizada fue la de Pico de Orizaba y Sierra de las Navajas (Stark *et al.*, 1992: 227-230).

Nuevamente Pastrana, publica en 1994 el artículo denominado *Estrategia militar de la Triple Alianza y el control de la obsidiana: el caso de Itzteyocan, Veracruz*. El objetivo de estudio del artículo fue estudiar el proceso de explotación, distribución y utilización de la obsidiana, realizado en las minas del Pico de Orizaba, el cual estuvo dirigido por el estrategia de expansión militar de la Triple Alianza, con el fin de suministrar armas e instrumentos de trabajo de las avanzadas de Guatusco e Itzteyuca (Pastrana, 1994a: 74).

Sus características únicas propiciaron se empleara en actividades productivas, militares, suntuarias y rituales, por lo que se convirtió en una materia prima indispensable en los procesos económicos e ideológicos, básicos para el desarrollo y reproducción de estados preindustriales del centro de Mesoamérica, como Teotihuacan, Tula y Tenochtitlan como cabeza de la Triple Alianza (Pastrana, 1994a: 74).

La distribución geográfica de la obsidiana abarcó diferentes niveles, tanto locales, regionales y larga distancia; entre los yacimientos más estudiados se encuentran Sierra de las Navajas, Otumba y Pico de Orizaba, en donde se tienen las evidencias de explotación de mayor intensidad y desarrollo tecnológico. Las minas de Pico de Orizaba sólo han sido estudiadas en sus últimas etapas de extracción correspondientes al Posclásico; los materiales indican una explotación de obsidiana gris transparente, asociada con las avanzadas militares de Tenochtitlan

en Guatusco e Itzteyuca, mientras que en el Preclásico su distribución se da hacia la planicie costera del Golfo abarcando el área olmeca y parte del Istmo de Tehuantepec (Pastrana, 1994a: 76).

Analizando la información etnohistórica existente sobre la población de Itzteyocan, Pastrana infiere que el glifo representa un sitio-taller de obsidiana, que lo interpreta como “el lugar en que se labran piedras de obsidiana”; agrega en específico “el lugar en donde se tallan núcleos prismáticos”, lo que implica un nivel tecnológico y explotación del yacimiento (Pastrana, 1994a: 77).

Sobre la estrategia del avance militar de la Triple Alianza, comenta que las guarniciones se limitaron sólo a áreas de frontera, donde se dieran las condiciones de expansión imperial, como las zonas tarasca, costa del Golfo y chichimeca.

De acuerdo con fuentes etnohistóricas y arqueológicas, las áreas tributarias presentan sitios fortificados que reflejan la extensión territorial de la Triple Alianza, en donde se le ha dado un significado diferente, pues está sujeto a diferentes interpretaciones; especialmente su existencia y dispersión reflejan la medida de la extensión territorial del imperio (Pastrana, 1994a: 79).

Con el desarrollo alcanzado por la Triple Alianza, se ejercía control sobre las zonas tributarias; caso contrario fue Itzteyocan, pues las evidencias arqueológicas demuestran que este sitio fue el que ejerció un control local de la obtención y distribución de la obsidiana, para sus organizaciones militares en territorio tributario y no como un elemento tributario destinado para Tenochtitlan (Pastrana, 1994a: 79). Se puede decir que Itzteyocan ejerció un dominio local de su materia prima, pues dispuso de sus organizaciones militares para comercializar y fabricar artefactos, los cuales iban a ser distribuidos localmente y no precisamente como material de tributo.

Concluye con tres posibilidades para explicar el suministro de instrumentos y armas de obsidiana a las guarniciones y avanzadas militares mexicas, lo cual se debió a una captación tributaria local aprovechando las rutas de distribución próximas; por una distribución estatal interna a partir de la obsidiana de los yacimientos del Altiplano central, implicando un control de la Triple Alianza, y el control militar parcial o total de yacimientos en zonas de frontera hostil, como Pico de Orizaba y las guarniciones de *Quauhtochco* e Itzteyocan.

Otro estudio cerca de la región fue el de Evidy Castro y Robert H. Cobean (1996) nombrado *La Yerbabuena, Veracruz: un monumento olmeca en la región de Pico de Orizaba*, sitio localizado en el municipio de Tomatlán, Veracruz, en la pendiente oriental del volcán del Pico de

Orizaba. Alrededor de 25 km al oeste de La Yerbabuena, se hallan las minas de obsidiana del Valle de Ixtetal cercanas a la cima del Pico de Orizaba, cuya explotación se estima fue hacia el Posclásico (Castro y Cobean, 1996: 16).

Destacan la importancia del sitio pues hace más de 50 años se encontró un monumento de basalto perteneciente a los Olmecas, además de que en la parte oriental del sitio se ubicó un taller de obsidiana. Dentro de algunos se identificó al menos tres industrias diferentes: una industria informal de lascas que producía las herramientas irregulares de lasca, ésta constituye los artefactos de obsidiana más comunes en el sitio, una pequeña industria de navajas hechas por percusión, y una industria de núcleos-navajas prismáticas. *Healan observa que es poca la basura del taller que posee corteza, lo cual indica que La Yerbabuena probablemente estaba recibiendo obsidiana de sitios de talleres intermediarios y no directamente de las minas del volcán de Pico de Orizaba. Esto sugiere que incluso durante el Formativo, el sistema de explotación de la obsidiana entre los olmecas era bastante complejo, y contaba con especialistas en dos o tres tipos de sitios de talleres que interactuaban para producir instrumentos terminados de obsidiana* (Cobean 2005), los cuales iban a ser distribuidos a centros contemporáneos ubicados al sur de Veracruz y Tabasco (Castro y Cobean, 1996: 15-18).

Los autores hacen mención de que los análisis químicos de elementos-traza de algunas obsidianas procedentes de centros olmecas como San Lorenzo Tenochtitlán indican que los yacimientos del Pico de Orizaba constituían las principales fuentes de obsidiana para el área nuclear olmeca durante el Formativo Temprano y Medio (Castro y Cobean, 1996: 16).

En 2001, Lynette Heller publica *Lithic artifacts: Sources, technology, production, use and deposition of knapped obsidian*. Los materiales provienen del Proyecto Arqueológico La Mixtequilla, en donde se recuperaron alrededor de 3,500 artefactos de obsidiana en excavación y superficie. La presente publicación se centra en el análisis visual, tecnológico y de fuentes de origen de la materia prima. De acuerdo con el primero se pudieron distinguir cinco grupos a partir de las características como color, grado de transparencia y textura, teniendo así: 1. Verde, 2. Gris transparente 3. Negra, 4. Negra gris y 5. Indeterminada. En cuanto a la tecnología, las piezas fueron clasificadas por su forma. El análisis de fuentes se realizó por la técnica de análisis instrumental de activación neutrónica en el Reactor Nuclear de investigación de la Universidad Missouri, se analizaron 121 piezas de cuatro montículos excavados y 80 objetos de superficie.

Como conclusión comenta que en el Preclásico, la fuente más utilizada fue la de Pico de Orizaba y Guadalupe Victoria, mientras que en el Clásico fue la de Zaragoza-Oyameles; para el Posclásico Medio se utiliza nuevamente el yacimiento de Pico de Orizaba.

Finalmente en el 2004 se realiza un estudio ordenado sobre la obsidiana del valle de Maltrata, por Silvia Puga Pérez y Yadira Rivera Molina, tesis de licenciatura titulada: *Artefactos prehispánicos de obsidiana en el valle de Maltrata, Ver. Un análisis tecnológico*, la cual analiza los materiales de obsidiana del lado oeste del valle y se dirige a identificar en los artefactos el proceso de trabajo de éstos con la finalidad de reconstruir su proceso de producción-distribución-consumo en el valle. Realizan un análisis tecnológico, morfológico y funcional de los artefactos. Es así, que analizan el material de recorrido de superficie de las temporadas de campo de 1999 y 2000, de nueve de los 18 sitios identificados en el valle, sitios preclásicos y clásicos.

Los resultados que arrojó la investigación fueron diversos; de acuerdo a las características morfológicas, los materiales se clasificaron en tipos de artefactos: lascas, navajas, puntas de proyectil, bifaciales y unifaciales y diferentes tipos de núcleos clasificados como prismáticos, reutilizados y nódulos. Además de identificar dos técnicas de trabajo: percusión y presión.

Con respecto a la procedencia se identificaron de tres tipos de coloración; la más representativa fue la gris veteadada que, de acuerdo a las características microscópicas y petrográficas identificadas, procede del yacimiento del Pico de Orizaba, Veracruz, seguida de la obsidiana negra veteadada con una variante en negro, ambas procedentes de Zaragoza-Oyameles, Puebla, y una tercera en color verde, con una variante café rojiza procedente de la Sierra de las Navajas, Pachuca. Este estudio se presenta de la siguiente forma: 9,733 (73.5%) corresponde al yacimiento de Pico de Orizaba, 2,385 (18%) a Zaragoza-Oyameles y el restante a Sierra de las Navajas (Puga y Rivera 2004: 268-274).

Finalmente, se clasificaron los artefactos según su función: lasca-navaja (corte-raspado), cuchillo (corte), puntas (punzo-cortante), perforador (perforar) y raspador (corte-desgaste-raído). Además de incluir la distribución general de artefactos por cronologías, sitios hipotéticos y materia prima.

CRONOL. TENTAT	SITIOS	MATERIA	NÓDU-LO	NÚCLEO PRISMAT	NÚCLEO PRISM PEQ	NÚCLEO REUTILIZ	FRAGS. NUCLEO	LASCA	NAVA-JA	PUNTA	BIFACIAL	UNIFACIAL
Preclásico Clásico	AQUILA	Gris vet.		1	1	5	3	405	82	14	6	6
		Negro vet.		1				17	56	10	3	1
		Verde	1					4	23	4	5	
		Rojiza						1	3	57	3	
		Total=	1	2	1	5	4	429	218	31	14	7
Preclásico Clásico	RINCON AQUILA	Gris vet.	35	4	10	42	8	2114	576	59	15	46
		Negro vet.	13	3		12	10	150	598	296	12	16
		Negro		1					11	6	4	5
		Verde	3	1		3		34	246	13	5	6
		Rojiza						5	8			
		Total=	51	9	10	57	18	2303	1439	107	36	73
Preclásico	PLANICE LADERA NORTE R. VERDE	Gris vet.	17			12	7	1605	416	29	10	5
		Negro vet.	5	1		5	12	182	236	11	5	5
		Negro								3		
		Verde	1			2	1	22	144	6	2	
		Rojiza						1	5			
		Total=	23	1		19	20	1810	801	49	17	10
Preclásico Clásico	ESTE RINCON AQUILA	Gris vet.	1	1		7	3	686	227	8	3	7
		Negro vet.	10	2		7	6	102	85	4	3	2
		Negro										
		Verde							16	38		1
		Rojiza							1	2		
		Total=	11	3		14	9	805	352	12	7	9
Preclásico	TETELES DE LA ERMITA	Gris vet.	16	1	1	13	14	636	286	7	1	6
		Negro vet.	5		1	4	8	56	80	2		
		Negro								1		
		Verde	2			5	3	37	41	1		
		Rojiza										
		Total=	23	1	2	22	25	729	407	12	1	6
Preclásico	BARRIAL	Gris vet.	5			2	1	471	162	17	6	9
		Negro vet.	3			2	1	35	149	4	2	2
		Negro								2	1	2
		Verde	1				1	15	72	2		
		Rojiza										
		Total=	9			4	3	520	383	25	9	13
Posclásico	TETELES BARRIAL	Gris vet.	2	1		1		219	75	3		
		Negro vet.						12	32		1	1
		Negro									1	
		Verde						10	44	1	1	1
		Rojiza										
		Total=	2	1		1		241	151	4	3	2
Clásico Posclásico	TETELES ZACATONAL	Gris vet.	1					21	32		2	
		Negro vet.		1				5	56	3		1
		Negro								1		
		Verde										
		Rojiza										
		Total=	1	1				26	88	4	2	1
Posclásico	ZONA URBANA (LADO OESTE)	Gris vet.	11	2		9		878		26	6	19
		Negro vet.	2			1		73		3	2	2
		Negro	2					3		5	3	
		Verde						41		4	3	4
		Rojiza						6				
		Total=	15	2		10		1001		38	14	25

Cuadro 1. Distribución general de artefactos por cronologías, sitios y materia prima (tomado de Puga y Rivera, 2004).

### 1.5.2.2 Sur de Veracruz

Los trabajos pioneros sobre obsidiana comienzan aplicando análisis químicos en materiales de distintos sitios y éstos inician con Thomas Hester, R. N. Jack y R. F. Heizer en la década de 1970. En 1971 publican estos autores: *Technology and geologic sources of obsidian artifacts from Cerro de las Mesas, Veracruz, Mexico, with observations on Olmec Trade*. Los materiales retomados proceden de excavaciones consumadas por Stirling en Cerro de las Mesas en 1941, actualmente resguardadas por The United States National Museum como parte de una colección. De los materiales recuperados se tienen 16 artefactos de obsidiana correspondientes a 14 núcleos poliédricos utilizados para la elaboración de navajillas, un cuchillo largo trabajado, así como una lasca de desecho (Hester *et al.*, 1971: 133).

El material fue analizado siguiendo los criterios tecnológicos de Hester, Jack y Heizer (1971) en materiales del sitio de Tres Zapotes, Ver., los cuales consistieron en tomar en consideración la dimensión, tipo y forma de plataforma presentada.

Las muestras fueron analizadas bajo la técnica de fluorescencia de rayos X consiguiendo una composición química de rubidio, estroncio, circonio y nitrógeno, elementos presentes en los yacimientos de Zaragoza (tipo D), el Pico de Orizaba (E) y Guadalupe Victoria (G). Con los resultados determinaron que Cerro de las Mesas, se abastecía principalmente del Pico de Orizaba (tipo E); el sitio de Tres Zapotes obtenía materia prima de Zaragoza (tipo D), Puebla (Hester *et al.*, 1971) y San Lorenzo del yacimiento de Guadalupe Victoria.

En 1971, Cobean *et al.*, publican el artículo *Obsidian trade of San Lorenzo Tenochtitlan, Mexico: Analysis of obsidian artifacts emphasize the role of trade in rise of Olmec civilization*. Mencionan que Pico de Orizaba fue el yacimiento más explotado por los Olmecas desde las primeras fases del asentamiento y continuando hasta la fase subsecuente Bajío (1350 a 1250 a. C.). También se detectó que durante la fase Ojochi en San Lorenzo (cerca de 1450 a 1350 a. C.), hay presencia de materia prima de El Chayal, Guadalupe Victoria, Altotonga y Pico de Orizaba. Después de estos períodos no hay evidencia de artefactos elaborados con materia prima, sino hasta el Formativo Medio (fase Palangana) cuando nuevamente hay presencia de materiales manufacturados con obsidiana del Pico de Orizaba (Cobean *et al.*, 1971: 666) continuándose explotando el yacimiento de Guadalupe Victoria, Puebla, El Chayal en Guatemala y por último Ixtepeque, mientras que Pachuca materia prima utilizada para elaborar navajillas, puntas de proyectil, entre otros.

Las muestras se analizaron por fluorescencia de rayos X en 1971, en donde esperaban encontrar elementos químicos como manganeso, rubidio, estroncio y circonio con el fin de ubicar

la temporalidad y procedencia de las muestras recolectadas obteniendo en la mayoría de ellas rubidio y circonio, componentes químicos localizados en el Pico de Orizaba y Guadalupe Victoria. Además encontraron semejanzas en la coloración, con una obsidiana de bandas grises con algunas inclusiones, utilizada para fabricar navajas prismáticas. Finalmente indican que el Pico de Orizaba fue probablemente la más importante fuente de obsidiana en Mesoamérica durante el periodo Formativo y fue usado después del 6500 a. C. (Cobean *et al.*, 1971).

Otra investigación realizada en el sur de Veracruz, la cual presenta resultados en el artículo *Pre-Hispanic obsidian procurement in the Tuxtla Mountains, Southern Veracruz, Mexico* (2001), es de Robert Santley, Thomas Barrett, Michael Glascock y Hector Neff, estudio que presenta los resultados del análisis de 200 especímenes por la técnica de análisis de activación neutrónica, realizada por el MURR. Los materiales provienen del programa de prospección arqueológica y excavación en las montañas de los Tuxtlas fue iniciado en 1979, donde se documentó la secuencia de ocupación prehispánica en la región, incluyendo sitios como Matacapan, La Joya (sitio del Formativo Temprano y localizado cerca Comoapan), estudiada por Philip Arnold (1996) y Bezuapan (sitio del Formativo Tardío), trabajado por Christopher Pool (1990, 1997). De estos trabajos se obtuvieron alrededor de 5 millones de artefactos, de los cuales se seleccionaron las muestras. De acuerdo con el análisis de las 200 muestras, 127 corresponden al yacimiento de Zaragoza, 48 a Guadalupe Victoria, 13 a Pico de Orizaba, 8 a Sierra de Pachuca, 2 a Paredón y 2 a San Martín Jilotepeque. Un dato interesante es que de los especímenes analizados no existió muestra alguna del yacimiento de Altotonga (Santley *et al.*, 2001: 55).

Concluyen comentando, que los resultados muestran cambios importantes en las fuentes de obsidiana aprovechadas por los habitantes prehispánicos de los Tuxtlas a lo largo del tiempo. La fuente de materia prima durante el periodo Formativo Temprano y Medio fue Guadalupe Victoria, mientras en el Clásico lo fue Zaragoza y Pico de Orizaba (Santley *et al.*, 2001).

En suma, de acuerdo con los antecedentes se sabe que durante el Preclásico se tiene que generalmente hay una diversidad de yacimientos representados en el Centro-Norte y Centro-Sur de Veracruz, así como guatemaltecos para el caso del sur de Veracruz, donde predomina la industria de lascas de percusión, mientras las navajas de Guatemala, Zaragoza-Oyameles y Sierra de las Navajas, parecen importarse como objetos acabados.

En el Clásico dominan los núcleos prismáticos de Zaragoza-Oyameles probablemente distribuidos por Cantona. Esto fue posible con el empleo de navajas de color negro de Zaragoza-Oyameles, donde originó la búsqueda de estos yacimientos, donde la gente alcanzó el Altiplano

por Maltrata, encontrándose con Cantona que los proveyó de preformas de núcleos para obtener navajas prismáticas.

Al final del Clásico y durante el Posclásico se da un cambio significativo pues ahora predomina la industria prismática de procedencia de las minas del valle del Ixtetal en el Pico de Orizaba.

## CAPÍTULO 2

# EL ÁREA DE ESTUDIO: EL VALLE DE MALTRATA

### 2.1. Aspectos geográficos

El estado de Veracruz es una faja de terreno localizada en la parte oriental de la República Mexicana, entre las estribaciones de la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México, ubicado en los paralelos 17° 03' 18" y 22° 27' 18" de latitud norte y los meridianos 93° 36' 13" y 98° 36' 00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Su superficie total es de 72,815 km<sup>2</sup> (Trigos, 2000: 58).

Al oeste de este vasto territorio veracruzano se sitúa el valle de Maltrata en la región central montañosa cerca de los límites interestatales con Puebla. Se asienta desde los 1800 a 1690 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a 25 kilómetros de la ciudad de Orizaba, viajando por la autopista 150 México-Veracruz rumbo al oeste, tomando una desviación asfaltada en el kilómetro 253.

Una de las características fundamentales del valle es su paisaje topográfico accidentado, además de los cerros que se elevan abruptamente y lo rodean. Tiene una superficie de 14 km<sup>2</sup> ocupada por dos poblaciones: en la parte central la villa de Maltrata y al oeste la pequeña localidad de Aquila (figura 1).

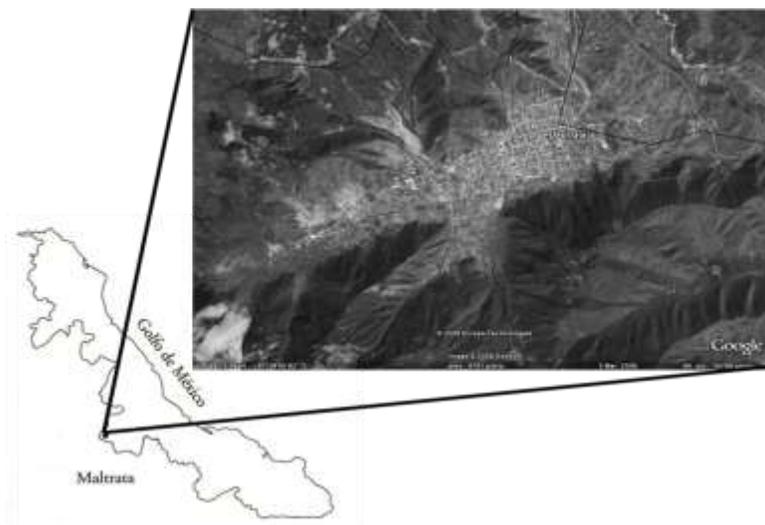


Figura 1. Localización geográfica del valle de Maltrata (www.googlearth.com).

Una de las propuestas acerca del significado del nombre Maltrata es que etimológicamente procede del topónimo náhuatl *Matlatlan*: *matlac* “red” y *tlan*, indicativo de “lugar”: “Lugar de redes”. El poblado de Maltrata (figura 3) se sitúa entre las coordenadas geográficas de latitud 18° 48' 30" N y longitud 97° 17' 30" W, a 1690 msnm y tiene una extensión municipal de 137.43 km<sup>2</sup> (INEGI, 1988: 8). Limita con los municipios de la Perla al norte, Nogales e Ixhuatlancillo al este, al sur con Acultzingo y al suroeste con Aquila (INEGI, 1995), albergando a una población 14, 813 habitantes (INEGI, 2009a).

Aquila deriva del topónimo *Aquilan*, del náhuatl *atl*: agua; *quilitl*: “quelite” y *lan*: indicativo de abundancia; tenemos entonces: “Lugar donde abundan los quelites de agua”; se localiza al oeste del valle aproximadamente a cuatro kilómetros. El municipio se encuentra en la parte más angosta del valle (figura 2) en las coordenadas 18°47'45" de latitud norte y 97°18'35" de longitud oeste, con una altitud de 1800 msnm. Limita al sur con Acultzingo, al oeste y norte con el Estado de Puebla. La población es de alrededor de 1616 habitantes (INEGI, 2009b).

De acuerdo con estas particularidades, Serrano y Lira comentan que la posición y estructura del valle se debe a:

[...] que es el último de un serie de valles que se van estrechando conforme se asciende desde la planicie costera hasta el Altiplano, formando junto con Aquila el último escalón que asciende de este a oeste la costa del Golfo (2005: 29).



Figura 2. Vista del valle, al fondo Rincón de Aquila, tomada desde el camino Maltrata-Aquila.



Figuras 3. Vista panorámica del valle de Maltrata, desde el sitio La Mesita.

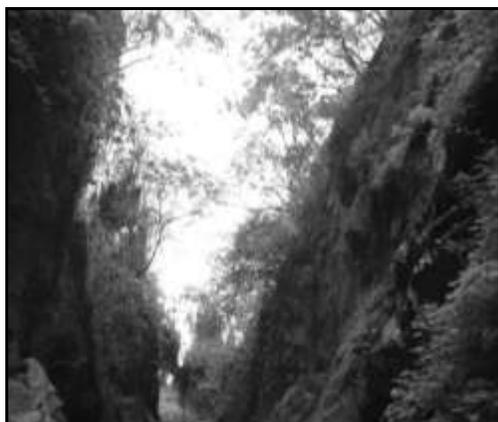
### 2.1.1 El contexto geológico-medioambiental

El estado de Veracruz presenta en su parte media los mayores accidentes topográficos, pues se localiza la Sierra (la Cadena Madre Oriental) más elevada del sistema montañoso veracruzano apreciando en los contrafuertes y colinas un descenso de forma escalonada, los cuales se perfilan hacia el oriente formando valles y cañadas hasta llegar a la planicie costera, ejemplo de ello es el valle de Maltrata, delimitado por cerros y es uno de los escalones hacia la planicie del Golfo de México.

Por ello en los flancos orientales de esta sierra pueden observarse capas de lavas orientadas hacia el sur, producto de emisiones eruptivas de una serie de volcanes, como el *Citlaltépetl*, el cual tuvo su última erupción registrada alrededor de 1687 (Hoskuldsson y Robin, 1993: 571). En esta región también se destacan algunas alturas que alcanzan los 2500 msnm, las cuales forman las cumbres de Acultzingo, las sierras de Huatusco y Zongolica (Marchal y Palma, 1985: 83).

Reforzando la idea anterior, Luz Angélica Gutiérrez expresa que la orografía del valle se encuentra determinada por la presencia de pliegues intensos producidos por la Sierra Madre Oriental, cadena de montañas situadas en la región de estudio haciendo notables las cumbres de Acultzingo, las de Maltrata y Aquila, las cuales representan un brinco hacia la Altiplanicie mexicana (1995: 82).

Por ello Maltrata y Aquila forman un valle tectónico, con orientación suroeste a noreste, el cual se creó durante el empuje de la masa alóctona de Oaxaca contra los pliegues de la Sierra Madre Oriental formados durante la orogenia *Laramide* hace 56 millones de años (Montiel, 2005: 38). El resultado de esta colisión son las visibles estructuras en forma de riscos y acantilados (figuras 4 y 5) debido a la compresión que sufrieron los pliegues.



Figuras 4. Acantilado rumbo a la cascada de *Tecoac*. al noroeste de Maltrata.

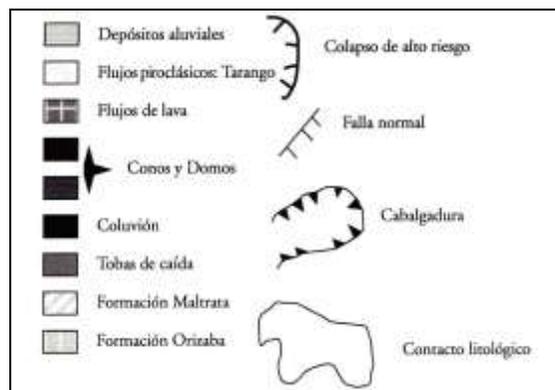


Figura 5. Otra perspectiva de los acantilados. rumbo a la cascada de *Tecoac*.

Aunado a lo anterior se encuentran las compresiones y los afloramientos de flujos de lava en la parte norte y oeste del valle, uno de ellos con dirección N-S, producto de las emisiones eruptivas finales del altiplano la cual formó una cortina volcánica (permeable) que obstruyó el drenaje del valle (figura 6) de forma temporal (Montiel, 2005: 38). Esto creó una vista y características topográficas inigualables a otras partes del territorio en el estado de Veracruz.



Figura 6. Mapa geológico de la región (Montiel, 2005: 39).



Simbología (Montiel, 2005: 39).

Es primordial subrayar que el valle se inserta en una de las siete provincias o regiones fisiográficas del país, denominada “Sierra Madre del Sur”, la cual cuenta con la Subprovincia nombrada como “Sierras orientales”; que ocupa una superficie de 3 036.78 km<sup>2</sup> en terrenos pertenecientes a 32 municipios completos, entre ellos: Córdoba, Fortín, Rafael Delgado, Xoxocotla, Tlaquilpa, Tehuipango, Zongolica y Tequila, así como parte de los de Coscomatepec, La Perla, Ixhuatlancillo, Maltrata, Aquila, Acultzingo, Tezonapa, Omealca, Cuitláhuac, Ixhuatlán del

Café y Nogales. En esta zona se localiza el extremo norte de la Sierra de Zongolica, en donde predominan las rocas calizas y la presencia de rastros cárscicos, como el descenso denominado Cumbres de Acultzingo, el cual es interpretado como *uvala*, enorme depresión formada por la fusión de varias colinas grandes. Un rasgo sobresaliente es el valle del río Blanco, que desde Acultzingo hasta Córdoba tiene ramificaciones importantes como las de Maltrata y Rafael Delgado (Gutiérrez, 1995: 75).

Por su parte Emilio Böse realiza un histórico trabajo titulado *Geología de los alrededores de Orizaba* en 1899, en donde establece algunos fundamentos de la petrografía en la zona, y dice que existen tres tipos de roca en la región:

1) Las calizas de Escamela, 2) las calizas de Maltrata y 3) las pizarras de Necaxtla. Las calizas de Maltrata constituyen la masa principal de las montañas de la región. En resumen, las formaciones que actualmente se reconocen en la depresión Acultzingo-Córdoba y regiones del Centro de Veracruz, son: Tuxpanguillo, Capolucan, Orizaba, Maltrata o Guzmantla, Necoxtla y Méndez (citado por Vivo y Villagómez, 1973: 108-109).

Fortaleciendo la cita anterior, Arturo Montiel comenta que en el valle existen afloramientos de rocas sedimentarias formadas en el Cretácico superior, en donde la formación dominante está constituida por las calizas de Maltrata, además, el valle es una cuenca tectónica la cual debido a los procesos volcánicos y tectónicos se convirtió en un valle azolvado exorreico (2005: 37).

El suelo dominante del valle es el cambisol, que por ser joven y poco desarrollado se presenta en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Puede presentar cualquier tipo de vegetación, ya que se encuentra condicionada por el clima y no por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo de roca, ya que en ella se forman terrones, además puede presentar acumulación de materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, etcétera. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión (INEGI, 1988: 78).

Asimismo durante los trabajos de recorrido de superficie realizados por el Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, se identificaron yacimientos naturales de calcita, pedernal y basalto, hecho que demuestra que los antiguos habitantes del valle no tuvieron problema para obtener materias primas de estos materiales, además de los yacimientos de obsidiana del Pico de Orizaba y la roca caliza, para el estuco, en la superficie de las laderas de los cerros (Lira *et al.*, 1999a: 7).

El paisaje hidrológico del valle observado hoy en día son los diversos afluentes y manantiales, entre los que figuran principalmente *Tlatzalan*, *Zacatonal*, *Zacatipan* y *Tecoac*, los cuales provienen de las partes altas de los diferentes cerros que lo rodean. Los afluentes del río Maltrata (figura 7) son: al oeste del valle, cercano a las cumbres de Aquila está la barranca de

*Tlatzalan*, así como dos manantiales: 1) en la barranca de Aquiesto, que emerge en la época de lluvias y el nacimiento Ojo de Agua, ambos se unen al norte del sitio Rincón de Aquila. El de *Tecoac* (figura 8) nace en las Cumbres de Maltrata cerca del poblado Boca del Monte y atraviesa al valle en dirección noroeste a sureste (figura 9). Al sur, en la barranca *Zacatipan* surge otro afluente en temporadas de lluvia; uno más en la barranca *Zacatonal* en ocasiones forma la cascada conocida como El Salto. Éstos finalmente se unen con el río de Maltrata continuando su cauce al este para unirse al río Blanco, tributario del Papaloapan y para desembocar finalmente en el Golfo de México.

Fuera de estos cuerpos de agua no hay otros arroyos, ríos, lagos, lagunas ni áreas de inundación en el valle, por lo que son aprovechados al máximo en las localidades del valle.



Figura 7. Río de Maltrata, en época de secas.



Figura 8. Cascada de *Tecoac*.



Figura 9. Arroyo que nace en la barranca de *Tecoac*.

Este vital líquido nunca disminuye en el valle gracias a la persistencia de los nacimientos, los cuales son aprovechados para abastecer a la población pues los utilizan para consumo humano y en algunos casos para la agricultura de riego (figura 11) a través de canales construidos por los pobladores, además de los tanques comunales (figura 10) distribuidos a lo largo del asentamiento, sirviendo a los habitantes para el llenado de cubetas y dar de beber agua a sus animales, entre otras actividades.



Figura 10. Tanque comunal.



Figura 11. Canal proveniente de *Tecoac*, forma parte del sistema de riego.

En lo concerniente al clima en la zona es visible que forma parte de un área de transición entre los climas cálidos de la planicie y los templados del área montañosa. Margarita Soto indica que el clima es (A) C (W<sub>2</sub>), el cual pertenece al tipo semicálido húmedo, correspondiendo al más cálido de los templados C, con una temperatura media anual mayor de 18°C y la del más frío menor de 18°C, con lluvias en verano, con un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 (1986: 136).

De igual forma INEGI aporta una característica más de este clima donde existe un periodo de sequía de tres a seis meses al año (INEGI, 1988: 29). Además se da en lugares con altitud promedio de 1000 m a 1600 m; el régimen de lluvias se centra en verano, la precipitación total anual en estas porciones fluctúa de 2,000 mm a 2,500 mm (Trigos, 2000: 64).

De acuerdo a las características climáticas, aunado a la posición geográfica ocupada por el valle, la Comisión Nacional de Ecología expresa que los ecosistemas representativos son de alta montaña presentando los diversos tipos de vegetación: bosques de pino (*Pinus spp.*), (figura 12) de encino (*Quercus spp.*), de aile (*Alnus spp.*) y de oyamel (*Abies religiosa*) principalmente (1989-1990: 193), además de una variedad huizache, gasparito, matorrales, biznagas y zacate, en las partes bajas (figura 13).



Figura 12. Bosque de pino.



Figura 13. Diversidad de plantas en el piso del valle.

Asimismo cuenta con una diversidad de frutos y vegetales que alimentan a la población, del primero se tiene la guayaba, durazno, pera, tejocote, níspero, granada, higo, zarzamora, zapote, limón, jinicuil, naranja, mandarina y ciruela; de los segundos se tienen al aguacate y nopal (Enciclopedia Municipal Veracruzana: Maltrata, 1998).

Además, gracias a la agricultura de temporal y riego se tiene una variedad de legumbres como son el rábano, pepino, lechuga (figura 14), col, acelga, verdolaga, espinaca, alfalfa, cilantro, epazote, perejil, frijol, coliflor, calabaza, chayote, hierbabuena, ruda, manzanilla, orégano, zacate limón y el ejote, así como el maíz (figura 15) (Enciclopedia Municipal Veracruzana: Maltrata, 1998).



Figura 14. Cultivo de lechuga orejona.



Figura 15. Siembra de maíz.

También se cultiva localmente la flor conocida como “nube” (figura 16) y crecen flores de diversas especies: rosas, alcatraces, azucenas, margaritas, lirios, gladiolas, bugambilias y claveles, que se venden local y regionalmente.



Figura 16. Cultivo de flor Nube.

La fauna existente en el valle son diversas especies silvestres, entre los mamíferos está el zorrillo de espalda blanca, el conejo, la ardilla, el mapache, el coyote y por último el ratón y rata de campo; entre las aves hay presencia de la garza ganadera, urraca, zorzal mexicano, gorrión mexicano y la paloma. Entre los reptiles está la víbora de cascabel, el escorpión, la rana, la iguana, la hormiga arriera y la lagartija (Enciclopedia Municipal Veracruzana: Maltrata, 1998).

Por otra parte existen los animales domésticos, algunos de ellos para consumo de la población, como las gallinas, pollos, guajolotes, vacas, toros, cerdos, ovejas y cabras; además de aquellos que ayudan en las labores del campo y acarreo de productos como los caballos, burros (figura 17) y mulas. Finalmente en abundancia los perros y los gatos.



Figura 17. Burros utilizados para el transporte de carga.

A manera de reflexión dicha ubicación, aunado a la riqueza de recursos naturales, características climáticas, topográficas y geológicas, la abundancia de manantiales y aguas subterráneas, propiciaron que el suelo del piso del valle fuera fértil, concibiendo así una región rica en recursos idóneos para dar sustento y desarrollo a una diversidad de asentamientos en el tiempo.

## 2.2 Antecedentes de estudios arqueológicos en el área

### 2.2.1 Siglo XIX y XX: noticias, exploraciones e informes

Los antecedentes de estudio existentes sobre el valle de Maltrata se encuentran plasmados en reportes, informes y artículos especializados, los cuales se hallan publicados en diversos órganos de difusión, principalmente la Universidad Nacional Autónoma de México. Asimismo se cuenta con los informes de descripciones de exploraciones y trabajos de inspección que tiene en su resguardo el Instituto Nacional de Antropología e Historia, en su archivo técnico, en el cual se puede ver el interés por la protección, difusión y creación de conocimiento de la herencia cultural de los vestigios arqueológicos de los antiguos habitantes del valle.

La mayor parte de las investigaciones del valle reflejan un carácter netamente descriptivo, mostrando la falta de un análisis sistemático, continuo y en algunos casos de carácter antropológico; la importancia de éstos radica en que son los estudios pioneros en la región y muestran la riqueza de información histórica, presencia de diversos grupos en el área.

La primera noticia sobre los bienes arqueológicos del valle es la de 1839, la cual proporciona Manuel Segura, publicándose hasta 1854 en *Apuntes estadísticos del distrito de Orizaba*; dicho autor destaca la presencia de dos monolitos en el valle actualmente conocidos como el “Monolito I de Maltrata” hallado en Rincón Brujo y el otro al parecer la Estela de Tepatlasco, y menciona:

[...] cerca de la iglesia, en un solar, se hallan unos peñascos grandes que contienen dos figuras labradas en su superficie representando soldados. Tienen botas como las que llamamos de campaña, casaca larga y fusil de la mano. Conservan aquellos naturales memorias de que en estos grabados representan a los primeros soldados conquistadores y los cuidan como unas de sus antigüedades (1854: 37).

Posteriormente, en 1867 estas esculturas son citadas en el *Ensayo de una Historia de Orizaba* del autor Joaquín Arróniz, donde presenta imágenes del monolito (figura 18), y menciona el amplio desarrollo alcanzado por los antiguos habitantes en la zona (Arróniz, 1959; García Márquez, 1998: 20).

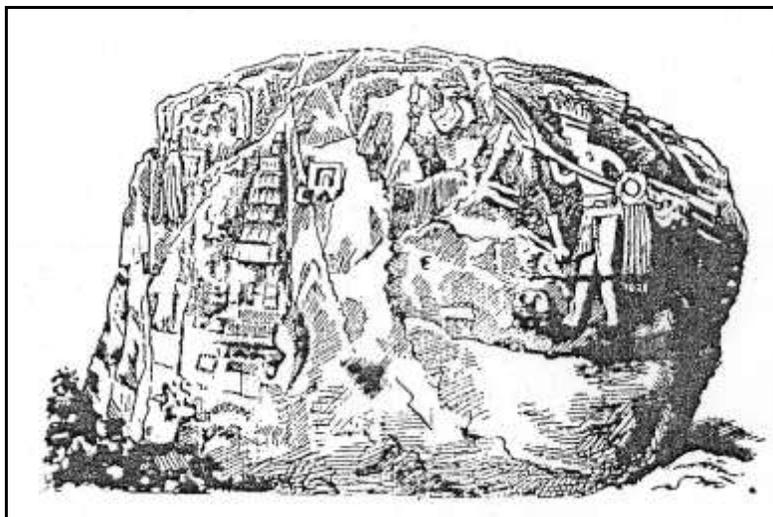


Figura 18. El monolito de Maltrata (Arróniz, 1959: 55).

Después de un par de décadas no se tiene noticia alguna de Maltrata, pero es hasta el establecimiento de la primera ruta de Ferrocarril en México cuando se hace más accesible conocer Maltrata. Por ello en 1904 Leopoldo Batres visita de manera oficial Maltrata y Orizaba, enviado por la Secretaría de Instrucción Pública, quien identifica por primera vez algunos bienes arqueológicos que ve entre las casas de la población. El resultado de esta inspección es la publicación en 1905 titulada *La lápida Arqueológica de Tepatlaxco-Orizaba* donde describe a esta lápida de manera general y otros monumentos, entre ellos el “Monolito I o Monolito de Maltrata”, a su vez comenta algunas características físicas de la población, aspectos del paisaje y por otro lado, describe los monumentos arqueológicos, distinguiendo algunos rasgos arquitectónicos, mencionando lo siguiente:

Los basamentos de teocalli de ahí, son piramidales compuestos de cuatro cuerpos superpuestos de mayor a menor. Las plataformas son cuadrangulares y los sepulcros verdaderos túmulos de poca elevación (1905: 13).

Entre los diferentes datos le da mayor importancia a las representaciones iconográficas esculpidas en los monumentos, pues en uno de sus lados dejaron plasmada la historia religiosa de los antiguos habitantes del valle, ya que se tiene la presencia tangible de uno de los dioses más venerados por los pueblos prehispánicos, Quetzalcóatl (Batres, 1905: 14), agregando lo siguiente:

Una de estas rocas conserva casi intactos los relieves que en parte la cubren por sus lados oriente y sur, y cuyos relieves nos dicen por su simbolismo y por el arte con que están ejecutados, que ahí habitó un gran pueblo, pueblo que juzgo fue el mismo que edificó a Xochicalco (1905: 14).

En esta visita se denotó un gran interés por parte de Batres por la conservación de los monumentos hallados y es quien nombra al Sr. Anastasio Rosas como vigilante-conservador en la zona, entre cuyas actividades están la limpieza de los montículos.

Para 1917, Carlos I. Betancourt es enviado por la Dirección de Estudios Arqueológicos y Etnográficos de la Secretaría de Instrucción Pública, a su llegada al valle no visita la zona y se hospeda en el cuartel del ejército federal, pues un grupo de rebeldes se hallaban atrincherados en los cerros de Aquila. Mientras tanto, registra datos de la tradición oral sobre el significado de Maltrata que de acuerdo con la tradición popular se deriva de *Matlatla* cuyo significado es “que arde”, pero Betancourt considera es el “lugar donde hacen cuerdas, hilos” (García Márquez, 1998: 23-24).

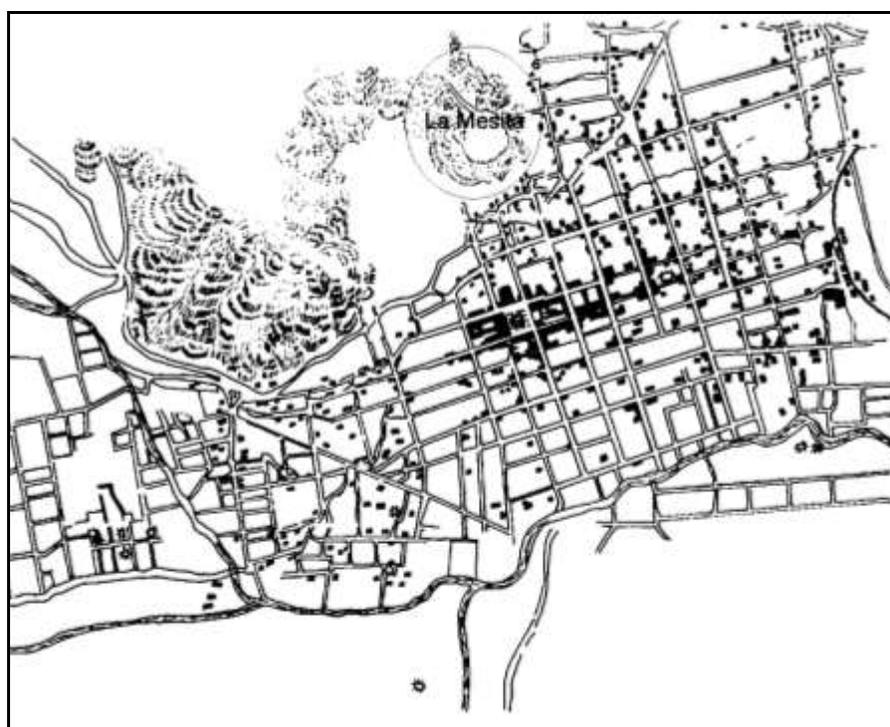


Figura 19. Plano de Carlos Betancourt, 1917 (Archivo Técnico del INAH).

Finalmente con ayuda de Anastasio Rosas, recorre el sitio de San Juan (figura 19) donde observa montículos de 15 metros de altura, contruidos de diversos materiales como cal, tierra y tezontle; además identificó fragmentos de cerámica y obsidiana en los alrededores incluyendo una breve descripción de dos monolitos o piedras labradas. De éstos destaca las malas condiciones en las que se encuentran producto del tiempo y las ocasionadas por los lugareños. Igualmente comenta sobre los montículos observados en los sitios de Rincón de Tlaictic y el ubicado bajo la capilla de El Calvario (figuras 20 y 21) (García Márquez, 1998: 24-25).



Figura 20. Fotografía que muestra actualmente a la capilla de El Calvario, construida sobre un montículo.



Figura 21. Parte trasera de la capilla y afectaciones al montículo.

Prosiguiendo con los antecedentes tenemos que en 1927 Cayetano Rodríguez Beltrán, Director de Educación Federal del Estado de Veracruz, realiza un recorrido acompañado de Ernesto Porte Petit, Inspector Instructor Federal de la IV zona, con el objeto de visitar las vestigios arqueológicos existentes en Maltrata. Al llegar buscan a Anastasio Rosas para que les brinde información. Así se dirigen a la parte norte del pueblo, al barrio de San Juan para conocer los monolitos, los cuales tienen grabados dibujos e inscripciones.

Durante el recorrido Anastasio Rosas le confirma a Rodríguez que Maltrata quiere decir “arde”, o “pueblo que arde”, basándose en la tradición la cual fue obtenida en la leyenda simbolizada en los relieves grabados de uno de los monolitos, la cual la traducen de la manera siguiente:

Moctezuma I exigió tributo a los habitantes de aquella comarca que no le rendían pleitesía al emperador mexica; tributo en frutos y semillas que no estuvieron dispuestos los aborígenes a pagar por ningún concepto; entonces Moctezuma I los amenazó con ponerle fuego al pueblo por sus cuatro costados; los conminados no se atemorizaron y esperaron ver cumplida la amenaza, la que se llevó a cabo por las huestes del déspota mexica (Rodríguez, 1927: 2).

También de dichos monolitos realiza una descripción breve, resaltando las alteraciones ocasionadas por el ambiente y dice:

[...] tiene inscripciones y dibujos, borrados por el tiempo, la incurría o las lluvias completamente indescifrables; afecta la figura de cubo con sus correspondientes varas y aristas no muy uniformes; es de color gris apizarrado, tirando a cenizo por la frecuencia de los lavados a que está expuesto con las lluvias y también por el rigor con que lo abrasa el sol [...] (Rodríguez, 1927: 2).

Asimismo destaca la presencia de impactos de bala sobre una de las esculturas, los cuales fueron realizadas por los vecinos quienes la utilizan como punto para tirar al blanco, aunado a una grieta resultado de la exposición constante a la lluvia y al sol, la que pone en peligro a la piedra y como consecuencia se tenga la división de ésta, por ello apunta la necesidad de

protegerla con un techo o en todo caso trasladarla al Museo Nacional, lo cual nunca se llevaron a cabo.

En 1929, la arqueóloga norteamericana Ellen Spinden en su artículo *The place of Tajín in Totonac Archaeology*, publicado hasta 1933, menciona al monolito de Maltrata (figura 22) y comenta que la pirámide ahí representada tiene gran similitud con un edificio del propio Tajín, y con algunas pirámides representadas en el *Códice Nutall*, principalmente y el *Mapa de Cuauhtinchan*, el *Mapa de la Peregrinación de los Totomihuaca*. Realiza un dibujo de la parte oriente del Monolito y dice que el personaje es posiblemente un sacerdote como los representados en Tajín (1933: 235-236).

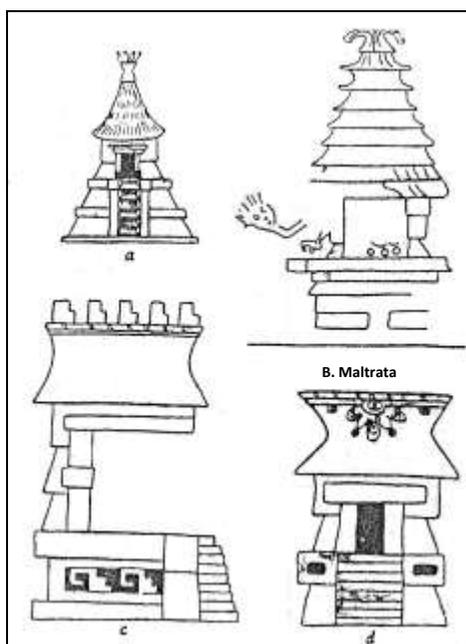


Figura 22. El templo del Monolito de Maltrata, localizado en el inciso B (Spinden: 1933).

Posteriormente en 1930, Eduardo Noguera llega a Maltrata para efectuar una inspección sobre el estado conservación de los vestigios arqueológicos, señala que sus antecesores sólo se han concentrado en explorar el estado de limpieza de los monumentos, sin realizar excavación alguna con el objetivo de tener mas datos. En compañía de Anastasio Rosas recorre el valle y comienza a describir el estado de conservación de cada uno de los montículos, los cuales se encuentran cubiertos por abundante vegetación presentando algunos cortes y excavaciones hechas por los habitantes del lugar; asimismo comenta “los montículos no obedecen en cuanto a su colocación a un plan determinado, forman grupos aislados sin simetría aparente” (1930: 8). Uno de los datos relevantes de su inspección es la descripción sobre el sistema constructivo y dice:

El material de construcción comprende una argamasa formada de piedra y mezcla o lodo, en algunos casos una argamasa de fuerte consistencia, su parte exterior es de piedra mal tallada la que quizá llevará una recubierta de cemento (*Ídem.*).

Por último alude a la cantidad impresionante de montículos en la zona, lo cual imposibilita al guardián para tener descubiertos de vegetación todas las estructuras, agregando que el carácter de cada vestigio no amerita un cuidado exhaustivo, debido al crecimiento de plantas y árboles que sirven de protección contra los agentes naturales como la lluvia y la erosión. Es el primero en someter a aprobación una exploración en alguno de los montículos a fin de determinar la cultura a la que pertenecen éstos.

Consecutivamente en 1931, después de hacer varias visitas a la zona, Miguel Arroyo Cabrera, hace un recorrido y descubre en la cima del monte “Tonatzin” o de “La Meseta”, una ciudadela antigua cubierta de maleza, de la cual se observa claramente su sistema constructivo (1931: 1), apuntando la importancia de realizar investigaciones con carácter científico, para dar a conocer y preservar los bienes arqueológicos del valle. Además dice es necesario se desmonten algunas estructuras arquitectónicas con el fin de ser visitadas, pues en algún momento Maltrata podría fungir como centro turístico en la región.

Años más tarde, Eduardo Noguera vuelve al lugar en 1936 para describir los petroglifos del Monolito I (figura 23), que reconoció durante su primera visita y menciona lo siguiente:

[...] está ejecutado en un bajorrelieve sobre un enorme bloque de pizarra ya muy desgastado [...] en el centro del relieve se percibe un templo provisto de un alto techo cónico y colocado sobre una pirámide. Al lado izquierdo se ve una serpiente de elegantes y largas plumas y con el joyel de Quetzalcóatl (*ehcacozcatl*) en mitad de su cuerpo se enmarca un signo jeroglífico, el cual se halla exactamente y sirviendo de “pendant” a otro signo situado en el lado contrario del templo. Además, sobre el techo cónico del citado templo aparece el numeral cinco, figurado por igual número de circulillos que debieron acompañar a otros signos que hoy han desaparecido. Interpretando todo esto, se halla que la serpiente representa al dios Quetzalcóatl y los jeroglíficos, el de la izquierda sería 4 *Ollin* y el del lado opuesto *Calli* (1936: 40).



Figura 23. El Monolito de Maltrata, en el Museo de Antropología en Xalapa, Veracruz.

Pasan por lo menos 16 años sin tener algún tipo de información sobre Maltrata y es hasta 1952 cuando Alfonso Medellín, perteneciente al Departamento de Arqueología del Gobierno del Estado de Veracruz, realiza exploraciones en el Centro de Veracruz. En el recorrido llega al valle de Orizaba y Maltrata, pasando por Ahuilizapan y Acultzingo, en donde reporta el tipo de cerámica localizada. En su estadía por Maltrata su interés se dirige hacia la piedra hallada en Rincón Brujo de la cual observa la numeración de barras y puntos semejantes al fechamiento del “Tajín” y “Cerro de las Mesas” (figuras 24 y 25), con una cronología del 100 - 900 d.C. (citado por Puga y Rivera 2004, Medellín, 1952: 110).

Nuevamente en 1961 Medellín visita Maltrata, pero esta vez comisiona al subdirector del Instituto de Antropología, Roberto Williams García, para que se encargue de trasladar el Monolito de Maltrata al Museo de Antropología de la Universidad Veracruzana, en Xalapa, Veracruz. Durante la ejecución de las maniobras para subirlo al vehículo el cual lo trasladaría al museo, se hallaron algunos restos óseos en la base de éste; al proseguir la excavación se localizó el entierro no. 1, primario de un adulto masculino, el cual se encontraba asociado a 52 puntas de proyectil de color gris, dos navajas de obsidiana encontradas a la altura del cráneo y sobre el pecho (figura 26), además de vasijas y dos cascabeles de cobre que datan del período Posclásico (1962: 557).



Figura 24. Representaciones esculpidas en el Monolito de Maltrata (Medellín, 1962).



Figura 25. Fotografía del monolito tomada por Alfonso Medellín (Medellín, 1962).

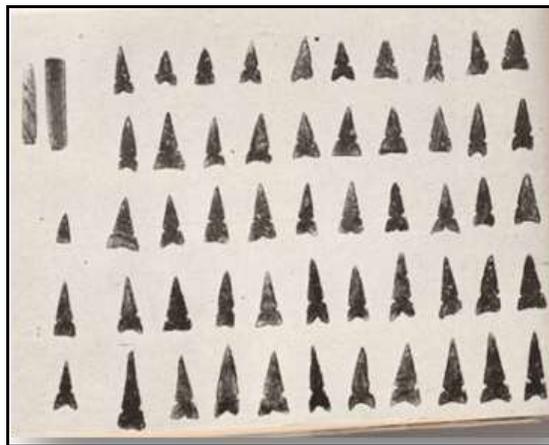


Figura 26. Obsidiana asociada al entierro número 1 (Medellín, 1962).

Desde 1962 de nueva cuenta hay un vacío de información en materia arqueológica sobre Maltrata; hasta 1983 el entonces Presidente Municipal de Maltrata Alberto Bravo Rosas solicita al Centro Regional INAH-Veracruz un arqueólogo, para que se encargue de la inspección de un sitio situado a tres kilómetros al oeste de la población sobre el camino conductor al poblado de Aquila, en un lugar llamado los *Teteles*. Quien acude es Juan Carlos Sánchez Ibáñez, quien reporta tres conjuntos, conformados por 10 montículos, con un grado importante de saqueo y destrucción.

De los tres conjuntos ubicados, el primero se localiza al noroeste del sitio, conformado por tres montículos, de los cuales dos se encuentran alterados debido al constante paso del arado; el segundo hacia el oeste conformado por una estructura, con un alto índice de destrucción (Sánchez, 1983: 3), del cual menciona:

[...] se localiza una estructura la cual si no es la de mayor altura sí es la más larga. Ésta se encuentra construida por medio de lajas superpuestas una de otra y pegadas con arcilla; la estructura tiene una altura aproximada de 20 metros, mientras que el largo mide 114 metros aproximadamente por 60 de ancho, teniendo forma rectangular [...]

sobre la esquina noroeste se nota la mayor destrucción [...] producto de un saqueo con máquina la cual destruyó gran parte [...] (*Ídem.*).

El tercer conjunto se ubica al suroeste y se integra por seis estructuras las cuales se construyeron con lajas labradas (Sánchez, 1983: 4). Además toma algunas muestras de materiales cerámicos y líticos encontrados en superficie de los conjuntos dos y tres. Un dato interesante para esta investigación es cuando hace alusión a la obsidiana y comenta que la mayoría es de tipo “cristalina” similar a la existente en el Pico de Orizaba.

Después, en 1987 un grupo de antropólogos de la Universidad Nacional Autónoma de México y del INAH es invitado por las autoridades de Maltrata con el objetivo de recorrer y registrar los sitios arqueológicos, a través de la realización de un croquis de los montículos y conjuntos arquitectónicos, así como observar restos de lítica y cerámica, para tratar de ubicarlos cronológicamente. Con estos datos se tenía la intención de sensibilizar a la población sobre la riqueza arqueológica que alberga el valle.

Quien se encarga de realizar el reporte es Rosa Ma. Reyna, en el cual muestra el levantamiento de los montículos y conjuntos arquitectónicos registrados; los datos son publicados años más tarde en 1995, donde menciona la existencia de dos sitios arqueológicos bien marcados: uno localizado hacia el noreste del valle, dentro de la misma población en el llamado “Barrio de la Quinta”, conformado por tres conjuntos: el primero conocido como Rincón Brujo, el cual corresponde a una plataforma artificial con restos de estuco blanco, mide cinco metros de altura aproximadamente, en la parte suroeste presenta huellas de saqueo, y se puede observar parte del muro de recubrimientos, con piedra careada y estucada, así como restos de su escalinata. En uno de sus lados se observa parte de una pared, así como una escalera; al este se encontraban tres plataformas artificiales con una altura no mayor a los tres metros (Reyna, 1995: 258).

A un kilómetro al sur del montículo mencionado anteriormente se encuentra el segundo grupo. Es una estructura de 15 metros de alto por 10 metros en cada uno de sus lados, en donde se observan muros escalonados, recubiertos con piedra careada (Reyna, 1998:14).

El tercer conjunto se encuentra al poniente de Rincón Brujo, está conformado por una gran plaza rodeada por tres montículos, el más grande ubicado al norte, los pequeños al este y oeste. En este último se encontraron algunos muros de piedra, los cuales cubren los cuerpos superiores (Reyna, 1995: 258-260).

El otro sitio es el llamado Rincón de Aquila (figura 27) ubicado al suroeste del valle con una extensión aproximada de veinticuatro hectáreas, es el de mayores dimensiones y mayor complejidad. En esta zona los montículos están dispersos, hay veinte estructuras piramidales

cubiertas con piedra laja, tres plataformas y un juego de pelota. Asimismo propone que de acuerdo al análisis cerámico y lítico, la parte noreste del valle estuvo ocupada durante el Clásico y Posclásico; mientras el sitio de Rincón de Aquila estuvo desde el Preclásico medio hasta el Clásico tardío y finalmente resalta la relevante ubicación de la región entre la costa del Golfo y el Altiplano central (Reyna, 1995: 260).

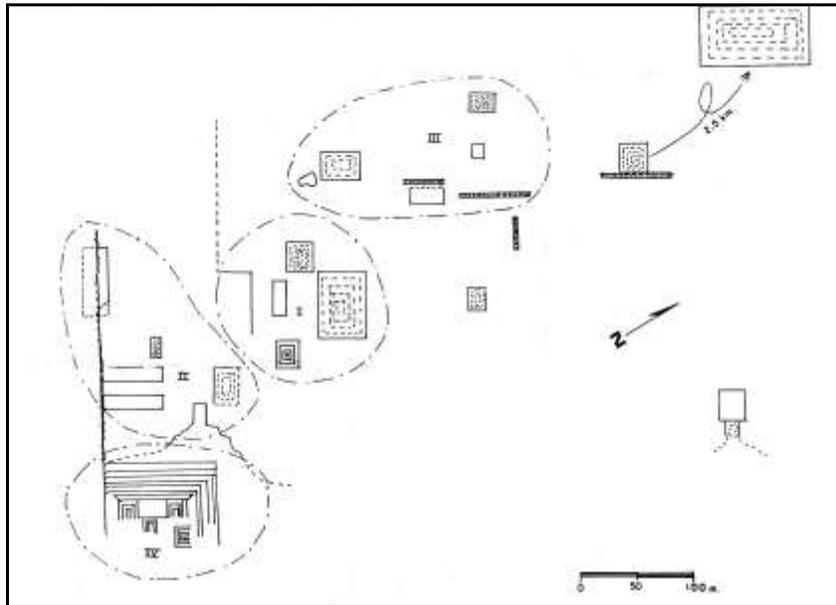


Figura 27. Plano del sitio Rincón de Aquila, Maltrata, Veracruz (Reyna, 1995).

El siguiente informe es de 1990, cuando se presenta una denuncia ante el Centro INAH-Veracruz; ésta trataba sobre la afectación realizada por los lugareños a una estructura en unos de los sitios en el valle. Es comisionado Fernando Miranda Flores quien realiza una visita al “*Tetel de Rancho Verde*” (figura 28), lugar ubicado sobre el camino que conduce al poblado de Aquila, junto al rancho del mismo nombre. Donde constata dicha afectación:

[...] se estaba quitando la piedra de recubrimiento de las estructuras arqueológicas para utilizarla en la construcción de muros para delimitar parcelas [...] ésta había sufrido la afectación, por remoción de materiales en su fachada poniente, aproximadamente en un 20% (1995: 5).

Posteriormente en 1995, mientras se llevaba a cabo en la ciudad de Orizaba el Primer Coloquio de Historia Regional, el Presidente Municipal de Maltrata y algunos vecinos del lugar, junto con miembros del Grupo Núcleo Ecológico y Fomento Cultural de Maltrata, realizaron una denuncia relacionada con los problemas de saqueo que afectan el patrimonio cultural del lugar, el principal, la destrucción parcial del montículo ubicado en el camino a Aquila, junto al Rancho Verde, el cual estaba siendo utilizado como banco de materiales para una ladrillera.



Figura 28. *Tetel* de Rancho Verde.

Fernando Miranda comenta en su informe de inspección, que el “*Tetel* de Rancho Verde” ha sufrido una destrucción de su lado poniente, el cual va del 40% al 50% de su superficie total, provocado por la extracción del material del núcleo para la utilización de ladrillos en una tabiquera en la entrada a Maltrata y como material para relleno y nivelación. Al interior del núcleo se hallaron restos de una subestructura con muros de piedra, los cuales estaban siendo demolidos, así como fragmentos de cerámica del periodo Formativo medio. Ante esta situación se enviaron notificaciones al dueño del mismo con el propósito de detener la extracción del material. Además Miranda visitó “Rincón de Tlatic”, sitio ubicado al norte de Maltrata, en el cual se encontraron fragmentos de sahumerios pertenecientes al Posclásico, los cuales posiblemente formaban parte de una ofrenda destruida por los saqueadores (1995: 5-6).

Hasta este momento se tiene principalmente algunas intervenciones arqueológicas en el valle que han sido fruto de la constante destrucción de monumentos y sustracción de piezas arqueológicas realizadas por los pobladores, debido a no contar con una información adecuada sobre el valor cultural de dichos restos arqueológicos albergados en el valle.

Finalmente en 1998 Carlos Serrano Sánchez, Investigador del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, se dio a la tarea de dar a conocer a través de la difusión algunas investigaciones que se estaban realizando en la región Córdoba-Orizaba y el valle de Maltrata, publicándose así las ponencias presentadas en el Coloquio y Ciclo de conferencias llevados a cabo en la región y Maltrata, abordando diversas temáticas sobre la antropología física, arqueología e historia. Las publicaciones son: *Contribuciones a la historia prehispánica de la región Orizaba-Córdoba*, conjunta ponencias presentadas en 1995 y *Aportaciones a la arqueología y la historia de Maltrata*, integrando las presentaciones hechas en el ciclo de conferencias el cual lleva el mismo nombre en 1996.

## 2.2.2 El Proyecto Arqueología del valle de Maltrata (PAM)

Con la creación del PAM como proyecto formal en 1999 bajo la dirección de Yamile Lira López comienzan las investigaciones sistemáticas en el valle, por ello es interesante hacer un balance de los aportes del proyecto a la historia del lugar.

Hasta este momento se han realizado seis temporadas de campo, las tres primeras (1999, 2000 y 2001) enfocadas a los recorridos de superficie (figura 29) haciendo uso de dos sistemas de recorrido arqueológico con el objetivo de localizar asentamientos humanos: 1) un recorrido sistemático intensivo: el cual se concentró en el piso del valle, registrando cualquier evidencia cultural; y 2) un recorrido selectivo: realizado en las laderas y cerros alrededor del valle, buscando antiguos caminos hacia el Altiplano central, Acultzingo y el valle de Orizaba; además de realizar 21 pozos estratigráficos y diversas inspecciones (Lira, 2004a).

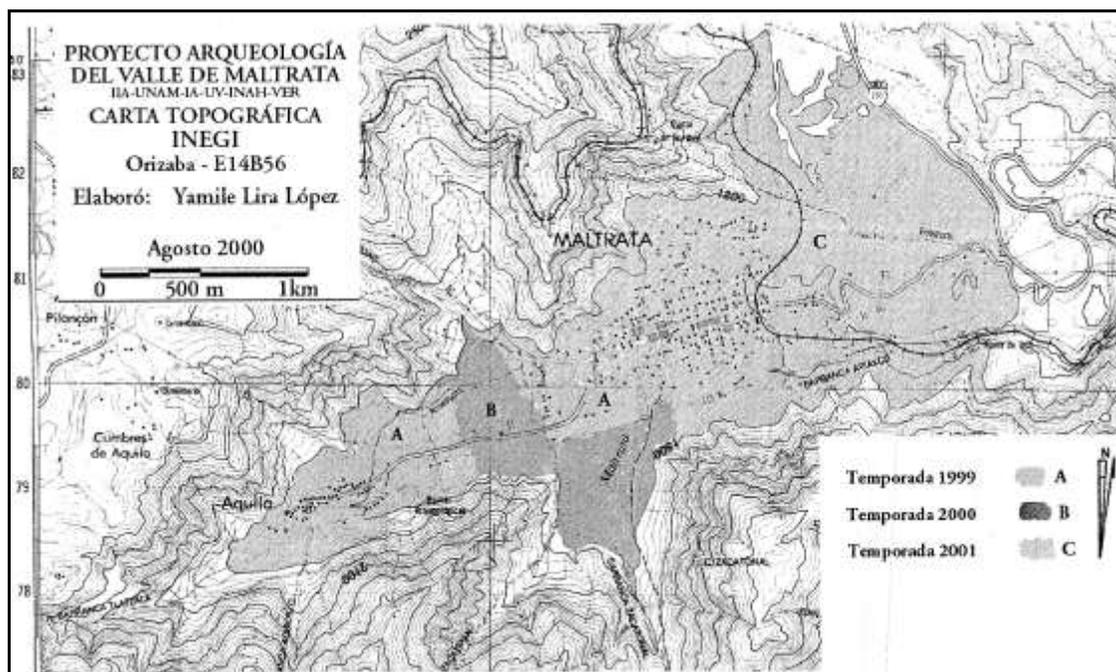


Figura 29. Plano topográfico del valle, indicando las áreas recorridas en cada temporada (Lira 2004a: 34).

Con estas tres temporadas del proyecto los materiales permitieron definir 14 asentamientos prehispánicos y cuatro coloniales (figura 30), definidos principalmente tomando en consideración características geográficas, distribución de estructuras, presencia o ausencia de las mismas, densidad cerámica y lítica observada y ubicación cronológica “teniendo como marcadores temporales a la cerámica y las figurillas, así como las técnicas constructivas y las prácticas funerarias” (Lira, 2004a: 37).

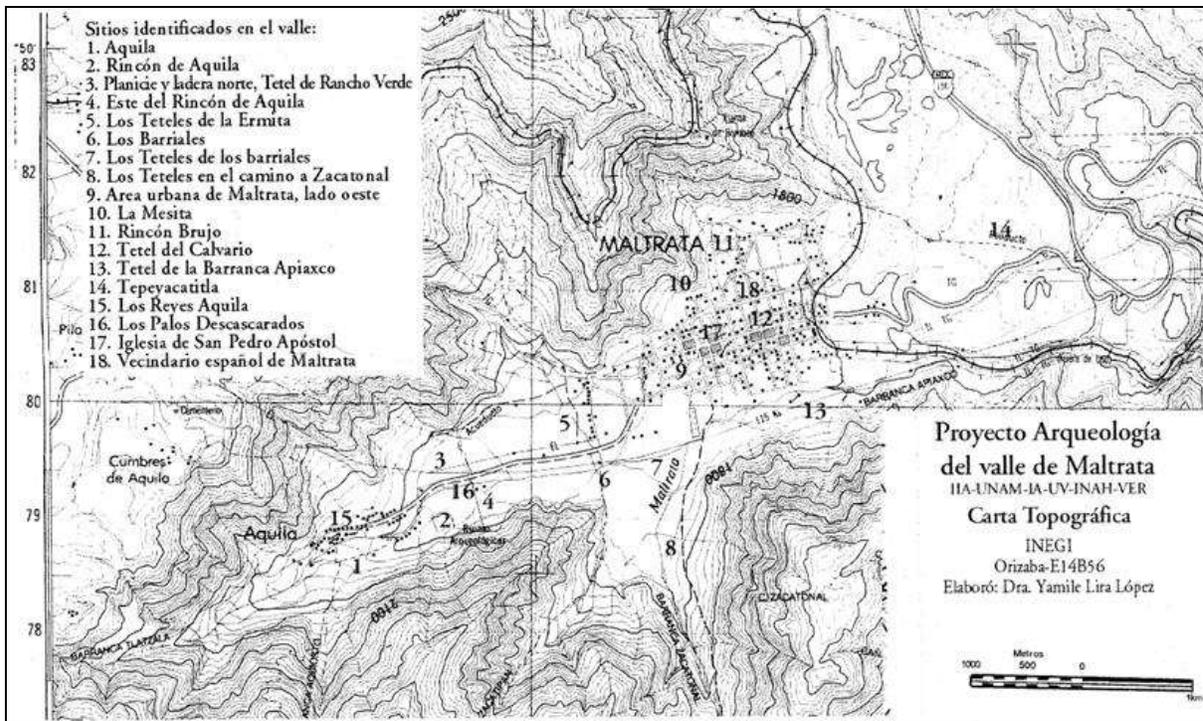


Figura 30. Mapa topográfico con los sitios identificados en el valle (Lira, 2004a: 38).

En el resto de las temporadas se realizaron excavaciones extensivas: la correspondiente a 2004 en Rincón de Aquila (al Este del Conjunto I), 2005 en *Teteles* de la Ermita (Montículo E) y 2006 en Rincón Brujo (zona habitacional), temporadas que han aportado diferente información de los sitios y cuantioso material, el cual sigue siendo trabajado en laboratorio: análisis cerámico de vasijas, figurillas, obsidiana, basalto, material osteológico; además de estudiar los entierros, prácticas funerarias y aspectos arquitectónicos.

Del estudio de estos materiales se han desarrollado diferentes trabajos enfocados al entendimiento de los sitios, lográndose algunas tesis de licenciatura.

La primera de ellas es *La Mesita, un sitio en el valle de Maltrata, Veracruz* de Rafael Olivera Guerra (2003). La siguiente tesis presentada por Israel Trujillo Ramírez titulada *Rutas de comunicación en el valle de Maltrata, Veracruz: hacia la costa del Golfo y el Altiplano. Épocas prehispánica y colonial* (2003).

Subsecuentemente en el 2004 se realiza un estudio sistemático sobre la obsidiana del valle, teniendo como resultado la tesis de Silvia Puga Pérez y Yadira Rivera Molina, intitulada: *Artefactos prehispánicos de obsidiana en el valle de Maltrata, Ver. Un análisis tecnológico*, la cual analiza los materiales de obsidiana del lado oeste del valle y se dirige a identificar los artefactos y el proceso de trabajo de éstos con la finalidad de reconstruir su proceso de producción-distribución-consumo en el valle. Analizan el material de recorrido de superficie de las

temporadas de campo de 1999 y 2000, de nueve de los 18 sitios identificados en el valle, sitios tanto preclásicos como clásicos.

El resultado de dicha investigación es la identificación de tres tipos de coloración; la más representativa fue la gris vetada que, de acuerdo a las características microscópicas y petrográficas identificadas, procede del yacimiento del Pico de Orizaba, Veracruz, seguida de la obsidiana negra vetada con una variante en negro, ambas procedentes de Zaragoza-Oyameles, Puebla, y una tercera en color verde, con una variante café rojiza procedente de la Sierra de las Navajas, Pachuca (Puga y Rivera, 2004: 268). Este estudio se presenta de la siguiente forma: 9,733 (73.5%) corresponde al yacimiento de Pico de Orizaba, 2,385 (18%) a Zaragoza-Oyameles y el restante a Sierra de las Navajas (Puga y Rivera 2004: 268-274).

Posteriormente José Alfonso Galindo Vergara, presentó la tesis *Un estudio sobre artefactos de lítica pulida en el valle de Maltrata* (2005). La última tesis es *Formaciones troncocónicas en el sitio arqueológico de Rancho Verde, Maltrata, Veracruz* de Martha Judith Hernández Velasco (2005).

Por otra parte, la labor del PAM ha sido la difusión de sus trabajos, realizando diversas presentaciones de sus avances en la comunidad y eventos especializados, además de la publicación de los datos.

Ejemplo de ello es el libro intitulado *Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz. Resultados preliminares*, libro que muestra los aspectos teóricos, metodológicos, técnicos de campo y los avances alcanzados desde 1999, año de origen del proyecto individual, hasta la tercera temporada de campo en 2001, mostrando una descripción de los sitios identificados y las inspecciones y rescates realizados en esos años. Concluye Lira López acentuando la presencia del material en el valle el cual es representativo de distintas culturas las cuales llegaron a través de las rutas principales entre la costa del Golfo y el Altiplano central, así se reconstruye la historia cultural a través de los materiales cerámicos y figurillas diagnósticas de temporalidades bien definidas en Mesoamérica. A su vez la obra incluye la participación de Agustín García Márquez con su texto *Historia antigua y novohispana del valle de Maltrata*, aportando y complementando la historia cultural y cuyo objetivo fue abordar el pasado prehispánico a partir del estudio de las fuentes escritas y pictográficas (códices) para distinguir cuándo estuvieron los diferentes grupos en el valle.

Otro ejemplar es el de 2001, cuando Maltrata muestra importancia en periódicos locales, estatales y nacionales, con la noticia del hallazgo de restos óseos de un mamut por vecinos de la localidad. La información del hallazgo se publica años más tarde en el 2005, titulándose *El mamut de Maltrata, Veracruz: Un rescate en la barranca Apiaxco*. Por ello Carlos Serrano Sánchez reúne y envía a un grupo de antropólogos físicos de diversas instituciones como lo son del IIA-

UNAM a Alejandro Terrazas Mata; de la Dirección de Antropología Física del INAH a Roberto Jiménez Ovando y del Centro INAH-Puebla a Zaíd Lagunas Rodríguez, quienes contaban con experiencia previa en la excavación de fauna pleistocénica, así mismo colaboraron pasantes en antropología física y arqueología.

El hallazgo fue realizado en la Barranca de Apiaxco, “las piezas corresponden a una defensa de metro y medio de longitud (figura 31), la cual penetraba dentro del barranco, parte de un molar y los huesos correspondientes a la bóveda del cráneo, los cuales mostraron huella de alteración y deterioro por el intemperismo a los que fueron expuestos. Los restos descansaban en un banco de pómez, arena y limo a una altura aproximada de 1.50 metros del lecho del arroyo. Asimismo se hallaron la segunda defensa, un tercer molar, fragmentos de las áreas alveolares y los huesos palatinos de las defensas. De acuerdo con una revisión preliminar y con la ayuda de la superficie oclusal del molar permitió identificar que se trata de un *hypsodonte*” (Serrano y Lira, 2005: 30-32).



Figura 31. Panorámica de la excavación de los restos fósiles del mamut (Serrano y Lira, 2005: 52).

Finalmente se publicó en el 2010 el libro de Yamile Lira titulado *Tradicción y cambio en las culturas prehispánicas del valle de Maltrata*, editado por la Universidad Veracruzana, IIA-UNAM y S y G Editores.

Hasta el momento se considera que el Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz ha desarrollado de manera satisfactoria los objetivos propuestos pues ha logrado la difusión de sus resultados, ha formado a estudiantes interesados en el estudio de los materiales del valle y principalmente ha contribuido al entendimiento de las culturas asentadas en el valle, poniendo a los antiguos pobladores en un lugar relevante en la arqueología veracruzana.

## **CAPÍTULO 3**

# **SELECCIÓN DE LOS MATERIALES Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS**

---

### **3.1 Selección de los materiales**

La obtención de la muestra se basó en los resultados del trabajo de Puga y Rivera (2004), dada la variabilidad de los materiales desde el punto de vista macroscópico, así como la distribución espacial que ellas observaron.

Asimismo se consideraron los resultados y observaciones del Proyecto, al notar la variabilidad de materiales tanto cerámicos como de obsidiana, indicando la primera la presencia de elementos culturales correspondientes de manera general al Preclásico, Clásico y Posclásico, así como su semejanza con materiales representativos de la cultura olmeca, zapoteca, teotihuacana y azteca.

Vale la pena mencionar que dos fueron las razones para decidir la selección del número de muestras: 1. El alto costo, se indicó que la muestra no debía rebasar de 50 objetos aproximadamente; 2. El tiempo de procesar y analizar una muestra muy grande, pues sólo se irradia en el Reactor Nuclear del ININ una vez por semana, dándole prioridad a las muestras de los investigadores del mismo. Por ello se irradió la mitad de las muestras en un período y la otra en otro. Aunado a que se debía esperar un tiempo determinado para el decaimiento de las muestras y el conteo de las mismas.

La distribución de los sitios identificados en los diferentes recorridos de superficie de 1999, 2000 y 2001 muestran una relativa cercanía por lo que se enfocó aquellos de mayor extensión, que correspondían a temporalidades claramente distintas, lo que nos proporcionaría datos de la variabilidad, continuidad o ausencia de materia prima de un determinado yacimiento; además en éstos se han realizado excavaciones estratigráficas y extensivas en 2004, 2005 y 2006 tomando como parámetros los periodos cronológicos se realizó una selección balanceada de muestras de obsidiana. Para el periodo Preclásico se tomaron 19 de las cuales 16 pertenecen a Teteles de la Ermita (seis de excavación y diez de superficie); tres de Barriales de Besanas (las

tres de superficie). Dentro de la muestra del periodo Clásico se integraron 20 piezas, siete del sitio Tepeyacatitla provenientes de prospección (retomadas de una muestra de superficie recolectada en un rescate, de las cuales la mayoría de éstas eran de color verde, tomándose algunos ejemplares y además se incluyeron tres únicos ejemplares los cuales eran de color gris veteado, negra y negra veteada, con la finalidad de conocer la variabilidad de yacimientos presentes en este sitio) y trece de Rincón de Aquila (cinco de excavación y ocho de superficie); y para el periodo Posclásico se incorporaron 12 piezas de Rincón Brujo (cuatro de excavación y ocho de superficie). Para el fin de selección de muestras de obsidiana tuve la guía de la Dra. Yamile Lira López.

Los sitios retomados fueron los que se indican en la siguiente tabla.

<b>Sitio</b>	<b>Temporada</b>	<b>Área</b>
<b>Superficie</b>		
Rincón de Aquila	1999	
Teteles de la Ermita	2000	
Rincón Brujo	2001	
Tepeyacatitla	2000	
Barriales de la Besanas	2000	
<b>Excavación</b>		
Rincón de Aquila	2004	al Este del Conjunto I
Teteles de la Ermita	2005	Montículo E
Rincón Brujo	2006	Zona habitacional

Tabla 1. Resumen de los sitios de donde proceden las muestras de obsidianas.

Los materiales de recolección de superficie fueron recolectados bajo la aplicación de una metodología rigurosa, que permitió obtener un registro detallado de la distribución de los materiales. De acuerdo con esto se siguió una línea norte-sur por transectos espaciados 20 metros cada uno. Durante la ejecución del reconocimiento arqueológico, se levantó un croquis de los montículos identificados, enumerándolos progresivamente de acuerdo al orden de su descubrimiento y se describieron detalladamente las unidades (Lira, 2004a: 32). Durante el recorrido se hizo uso de fotografía aérea de INEGI, 1:75 000, 1:10 000 y 1:5 500 (Lira *et al.*, 1999a: 7).

El recorrido intensivo de superficie (primer recorrido en el valle) se realizó de marzo a mayo de 1999, comenzando en el lado oeste del valle, donde se ubican las pendientes del poblado de Aquila, continuando hacia el este, hasta llegar a la zona urbana de Maltrata (Lira *et al.*, 1999a: 3; Lira, 1999). Se identificó el sitio de Rincón de Aquila.

El segundo recorrido se llevó a cabo de febrero a mayo del 2000, al este del asentamiento prehispánico de Rincón de Aquila. Se prosiguió de oeste a este hasta los límites con la zona urbana (Lira *et al.*, 2000). El recorrido tuvo como límite las pendientes de los cerros, el río Maltrata, los tecorrales, caminos, veredas de terracería y el camino asfaltado de Aquila a Maltrata (Lira *et al.*, 2000). En esta temporada se identifica el sitio *Teteles* de la Ermita y Barriales de las Besanas.

La tercera temporada de recorrido intensivo comprendió la parte que faltaba del centro de la zona urbana hacia el este, tomando como límite la autopista 150 México-Veracruz y hacia el norte y este, llegando a prospectar el pie de monte. La superficie comprendió de terrenos de la zona urbana, de cultivo e inicio de ladera norte y sur de la población, así como terrenos formados por lomeríos de la zona de la Colonia Heriberto Jara Corona al este de Maltrata (Lira, 2003a: 4-5). Se identificaron en este recorrido los sitios de Rincón Brujo y Tepeyacatitla.

Por su parte, los materiales procedentes de excavación correspondieron a la cuarta, quinta, y sexta temporada de campo, perteneciente al 2004, 2005 y 2006 respectivamente. En dichas temporadas se efectuaron tanto excavaciones estratigráficas como extensivas o de área.

Las excavaciones estratigráficas: fueron realizadas a través de pozos estratigráficos de 2 por 2 metros de lado, orientados al norte, excavando con niveles estratigráficos y métricos de 20 centímetros de espesor, subdividiéndose en niveles de 10 centímetros (Lira, 2004c: 3, Lira, 2005: 3).

Mientras que las excavaciones en área o extensiva: se trazó una cuadrícula con apoyo de un teodolito; se eligió un nivel cero arbitrario lo más cercano posible a la superficie del terreno y por niveles métricos de 20 centímetros cada uno, los cuales fueron divididos, al igual que la excavación estratigráfica; para indicar el nivel de 20 centímetros se utilizó un número progresivo y el de 10 centímetros con letras del alfabeto, ejemplo: nivel 0-10 cm = 1a, nivel 10-20 cm = 1b, etcétera. (Lira, 2004c: 3, Lira, 2005: 4).

## 3.2 Los sitios

Si bien, en los antecedentes de estudios arqueológicos en el valle se abordaron de forma general datos sobre algunos sitios, los cuales fueron identificados de manera parcial por determinados investigadores, en este apartado se presentan aquellos recabados por los integrantes del Proyecto Arqueología del valle de Maltrata en sus diferentes temporadas de recorrido y reconocimiento de superficie, con la finalidad de presentar una descripción de las estructuras de los cinco sitios de estudio: *Teteles* de la Ermita y Barriales de la Besanas (Preclásico), Rincón de Aquila (Preclásico y Clásico), Tepeyacatitla (Clásico) y Rincón Brujo (Posclásico).

### 3.2.1 *Teteles* de la Ermita\* (Preclásico)

Es un conjunto formado por siete estructuras, donde cuatro de ellas forman una plaza (Lira, 2000: 406) y el edificio de mayor altura es la plataforma principal (figura 32); tiene en su cima una ermita construida anteriormente de adobe actualmente es de tabique (Lira, 2004a: 62). Las estructuras fueron nombradas progresivamente con letras del alfabeto, iniciando en la plataforma de mayores dimensiones situada al este del conjunto (Lira, 2000: 406).

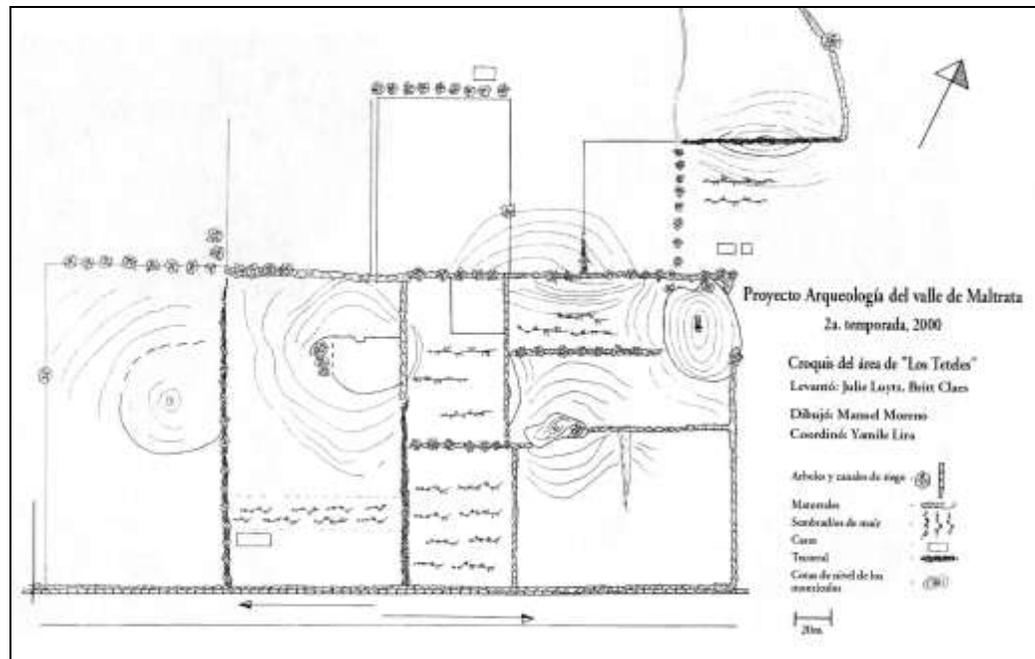


Figura 32. Croquis del sitio *Teteles* de la Ermita (tomado de Lira, 2004a: 64).

\* El primero en identificar este conjunto es Betancourt, quien además lo localiza en su plano presentando la posición de cuatro estructuras; posteriormente es Sánchez Ibáñez quien realiza una inspección de la zona y denomina al sitio como Conjunto I en 1983 y finalmente en 1995 Fernando Miranda lo designa como *Teteles*, que de acuerdo con Yamile Lira, el término puede crear confusión, debido a que en la región se le designa así a todos los montículos (Lira, 2004a: 62).

Dicho conjunto se localiza al este de la plataforma de *Tetel* de Rancho Verde; el área está limitada al oeste por un camino, al este la continuación de la Barranca de Tecuac, al norte los terrenos de la granja y al sur la carretera que comunica Maltrata-Aguila. Tiene 700 metros de oeste a este y 600 metros de norte a sur (Lira, 2000: 406).

**Plataforma A:** se localiza al este del conjunto y es la estructura más grande (figura 33). Sus dimensiones son 70 metros de largo de norte a sur, por 50 metros de ancho de este a oeste; aproximadamente tiene una altura de entre 9 y 7 metros (Lira, 2004a: 65; Lira, 2000: 407).

**Plataforma B:** se ubica al noroeste de la Plataforma A. Es posible que haya tenido de largo 100 metros de este a oeste por 60 metros de ancho, con una altura de 2.50 a 3 metros (Lira, 2000: 407). Al norte limita la plaza principal (Lira, 2004a: 65).

**Montículo C:** se encuentra frente a la plataforma B, específicamente a 80 metros al sur, teniendo una forma ovalada; cubre una extensión de 35 metros de este a oeste y 20 metros de norte a sur. Su altura aproximadamente es de 3.50 cm (Lira, 2000: 407; Lira, 2004a: 65).

**Montículo D:** tiene 40 metros por lado, con una altura de 1.60 metros, por el norte y 4 metros; por el lado sur (Lira, 2000: 407-408). Es una construcción con muros de adobe y un apisonado de barro. El material arqueológico está relacionado con el periodo Preclásico medio y superior (Lira, 2004a: 65).

**La Plaza** está delimitada al este por la Plataforma A, al oeste el Montículo D, al norte por el montículo C y al sur la Plataforma B; su extensión es de 140 metros de este a oeste por 70 metros de norte a sur (Lira, 2004a: 65; Lira, 2000: 408).

**Montículo E:** se logra distinguir su forma circular; éste se localiza al suroeste del Montículo D, el cual tiene de base 70.50 metros por 85 metros (Lira, 2000: 408).

**Montículo F:** se localiza al norte de la Plataforma A; cubre una extensión de 80 metros de este a oeste por 40 metros de norte a sur (Lira, 2004a: 65).



Figura 33. Montículo de mayor altura con la ermita en su cima.

### **3.2.2 Barriales de las Besanas (Preclásico)**

Sitio localizado al sur del valle, el cual limita al oeste con el camino a Zacatipan, al este el camino a Zacatonal, al norte la barranca-arroyo y al sur la congregación de Zacatonal. El lugar es utilizado para extraer barro que es utilizado para fabricar ladrillos; por tal motivo se le conoce como barriales, son amplios terrenos planos que los lugareños también llaman “Las Besanas” en conjunto “barriales de las Besanas”, el cual ocupa una superficie de 550,000 m<sup>2</sup>. En los perfiles de estos espacios se distinguen capas de piedra del río (Lira *et al.*, 2000), además de capas culturales con presencia de diversos materiales.



Figura 34. Sitio los Barriales de las Besanas.

### 3.2.3 Rincón de Aquila\* (Preclásico y Clásico)

Se localiza al suroeste de Maltrata y al norte del cerro Zacatipan, entre los límites municipales de Maltrata (al este) y de Aquila (al oeste), aproximadamente a 4 kilómetros de distancia del centro de Maltrata, a una altura de 1,680 y 1,800 metros sobre el nivel del mar, en la coordenadas geográficas de 97° 18' 0" de longitud y 18° 47' 38" (INEGI, 1995).

Lira López comenta que el sitio es denominado así debido a su disposición, pues se adaptó una parte del asentamiento a la pendiente larga y pronunciada del terreno y “escondido” entre pliegues naturales, queda la sensación de un rincón (Lira, 2004a: 42).

Los límites al norte y sur están bien claros por la pendiente pronunciada de los cerros; al sur, aún en el declive y en un nivel más elevado, se encuentran terrazas habitacionales; al norte los montículos se distinguen hasta el camino actual de Aquila (figura 35). Hacia el norte el camino es amplio y plano, elevándose hasta formar la cuesta del cerro. En esta parte plana y elevada se observan pequeños montículos dispersos identificados por muros de piedras calizas y material arqueológico que correspondería a un área habitacional (Lira, 2004a: 43).

---

\*Es el sitio más grande y con arquitectura considerable en el valle; es por ello que ha llamado la atención. El primero en mencionar la presencia de montículos es Leopoldo Batres en 1905; posteriormente Rodríguez Beltrán en 1927 quien destacó la disposición de algunos montículos; Sánchez Ibáñez en 1983, lo describe e identifica 10 montículos y finalmente Reyna Robles en 1987, publicando hasta 1995 y 1998, en donde proporciona datos descriptivos, incluye croquis, fotos y posibles relaciones externas del sitio.



Figura 35. Rincón de Aquila entre los límites de Maltrata y Aquila.

Éste se delimitó por la concentración de estructuras que ocupan una superficie de 450 000 m<sup>2</sup>, identificando 42 montículos distribuidos en ocho conjuntos, que fueron definidos por la disposición concentrada y ordenada de las construcciones en diferentes niveles topográficos o terrazas, tanto naturales como artificiales (figura 36). “Tres de ellos forman plazas y patios; uno tiene un juego de pelota y cuatro muestran una disposición más amplia y dispersa entre ellos, además de la identificación de dos áreas habitacionales en las terrazas: una ubicada al sur de las estructuras mayores en la pendiente pronunciada del terreno, donde se reconocieron diez montículos sobre nueve terrazas; y la segunda al sur del Conjunto VIII, donde se ubican cuatro montículos y 11 terrazas” (Lira, 2004a: 43).

Los conjuntos se designaron con números romanos y los edificios con letras del alfabeto (Salazar y Lira, 1999). La mayoría de los conjuntos presentan muros de piedra cubiertos. Cronológicamente se ubica en el período Preclásico y Clásico (Lira, 2004a: 46).

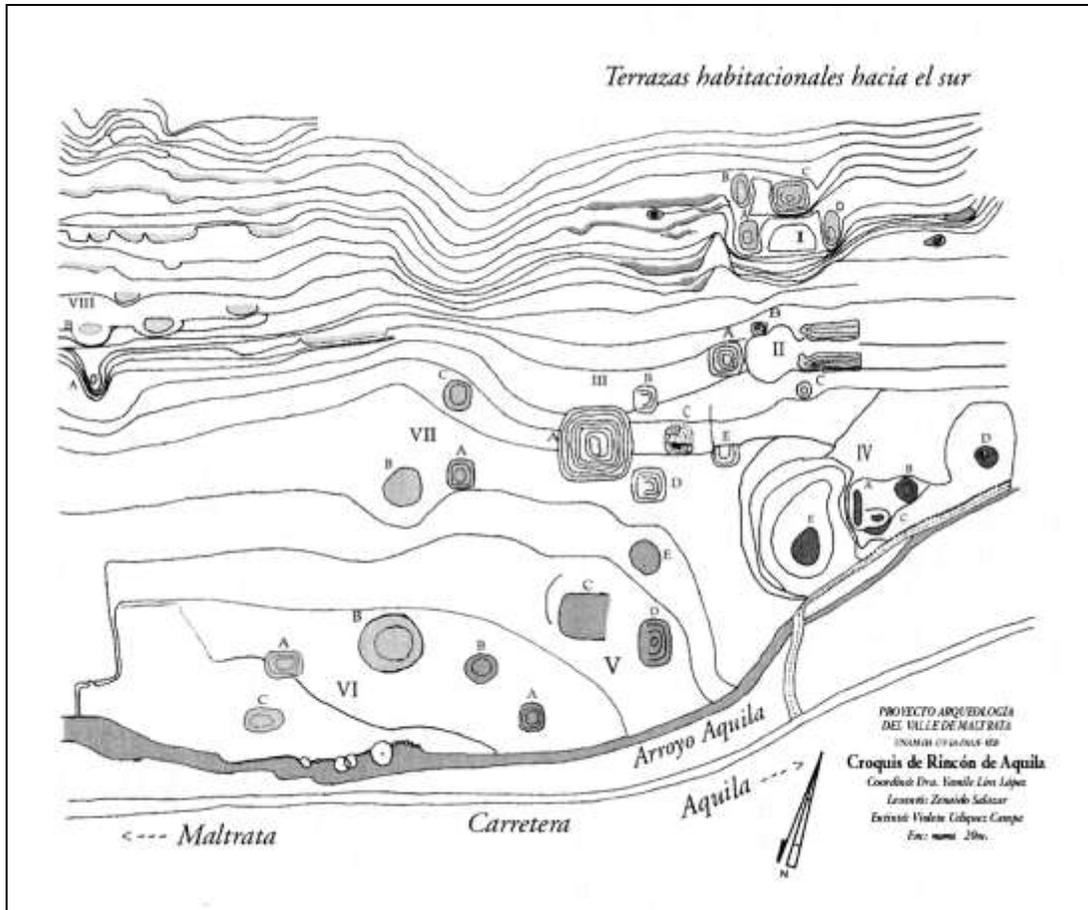


Figura 36. Croquis del Sitio de Rincón de Aquila (Lira, 2004a: 45).

### CONJUNTO I

Se ubica al suroeste del sitio. Se enclava sobre una elevación natural ubicada en los inicios de la ladera del cerro, la cual se niveló artificialmente, en donde formaron un gran basamento en forma de terraza; en ésta se identificaron cuatro montículos los cuales delimitan una plaza principal y dos patios laterales: en la esquina suroeste y hacia la esquina sureste, mismo que permite el acceso al patio interior. Desde este lugar se tiene dominio de todo el valle, lo cual hace suponer que fue un punto estratégico del sitio (Lira, 2004a: 46, Salazar y Lira, 1999).

### CONJUNTO II O DEL JUEGO DE PELOTA

Se localiza al norte del Conjunto I, aproximadamente a 30 metros del arranque del gran basamento del Conjunto I; además es un área donde se forman amplias terrazas en dos niveles. Está formado por tres montículos y un juego de pelota que delimitan una plaza (Lira, 2004a: 50).

El Juego de Pelota desplanta sobre una extensa terraza donde configuran dos estructuras alargadas y paralelas con dirección este-oeste, rematadas en el extremo este por un ángulo recto en forma de “L” que cierra de manera parcial la cancha; sus dimensiones son de 42 metros de norte a sur y 50 metros de este a oeste (Lira, 2004a: 50).

La cancha del Juego de Pelota mide 46.50 metros de este a oeste y 13.50 metros de norte a sur. La estructura norte tiene 50 metros de este a oeste, 15 metros de norte a sur y una altura de 2 metros sobre el nivel de la cancha. La fachada sur, la cual limita la cancha está gravemente deteriorada. La fachada norte tiene 3 metros de alto (Lira, 2004a: 50).

### **CONJUNTO III**

Conjunto localizado al centro del sitio en un terreno plano, es el de mayores dimensiones. Se conforma de cuatro edificios que delimitan una plaza central (Lira, 2004a; Salazar y Lira, 1999).

### **CONJUNTO IV**

Este conjunto se conforma de cinco edificios dispuestos sobre una amplia plataforma, en donde tres de ellos forman una pequeña plaza y uno más está alejado del resto. Se localiza al noroeste del sitio muy cerca de la barranca-arroyo, limitando al norte con un camino de terracería hecho contemporáneamente de 4 a 4.5 metros de ancho (Lira, 2004a: 54, Salazar y Lira, 1999).

### **CONJUNTO V**

Formado por una serie de cinco de montículos y plataformas habitacionales localizadas al norte del Conjunto III, en la parte periférica del sitio, caracterizándose por su distribución dispersa y limitan al norte de la barranca-arroyo (Salazar y Lira, 1999, Lira, 2004a).

### **CONJUNTO VI**

Ubicado al noreste del sitio y al este del Conjunto V. Lo integran tres estructuras dispersas y habitacionales; limitan al norte con la barranca-arroyo (Lira, 2004a: 58).

### **CONJUNTO VII**

Localizado al este del Conjunto III; se conforma por tres estructuras habitacionales, asentadas en un terreno plano y dos elevaciones apenas perceptibles (Lira, 2004a: 58, Salazar y Lira, 1999).

### **CONJUNTO VIII**

Localizado al sureste del sitio en la pendiente del cerro, conformado por un montículo alto, tres de menor tamaño y 17 terrazas distribuidas en la pendiente del cerro por su lado sur; el terreno al sur de este conjunto es abierto y plano (Lira, 2004a: 59).

### 3.2.4 Tepeyacatitla\* (Clásico)

Tepeyacatitla, *tépetl*, cerro; *yácatl*, nariz o punta de algo; *titla*, abundancia de; que significa donde abunda los cerros de punta, fue mencionado por *Manuel Gándara* en 1899 como una de las alturas principales que rodean el poblado (Archivo de la Comisión Agraria Mixta/ exp.154, leg. 103, citado por Lira, 2004a: 74).

Sitio localizado al este del valle de Maltrata, en los lomeríos que se distinguen desde la autopista 150 México-Veracruz, en terrenos de pastoreo y banco de barro de la actual Colonia Heriberto Jara Corona (Lira, 2005: 87), la población se concentra al suroeste de estos restos arqueológicos (Lira, 2003a: 343; Lira, 2003b). Además, el área está constituida por terrenos muy sinuosos, algunos de forma natural y otros modificados por la extracción del barro para la elaboración de los ladrillos, así como de una cubierta de basalto en los terrenos (Lira, 2004a: 74).

El sitio consta de cuatro edificios, que han sido perturbados por los pobladores actuales, en gran parte para darle continuidad a las veredas o en todo caso colocar ductos de PEMEX; en una de las estructuras se observa el núcleo de basalto y rocas calizas y en otro de ellos, un piso de estuco. (Lira, 2003a: 343; Lira, 2003b). Gran parte de los montículos presentan diversos pozos de saqueo posiblemente por parte de los lugareños (Trujillo y Olivera, 2003).

---

\* El primero en mencionarlo es *Manuel Gándara* en 1899 y posteriormente Arroyo Cabrera hizo mención de la presencia de tres montículos y algunas figuras zoomorfas en 1931.

### 3.2.5 Rincón Brujo\* (Posclásico)

Conocido anteriormente como barrio de San Juan o Rincón de Tlayictic, se localiza al norte de la villa de Maltrata, al pie del cerro La Mesita (figura 37); ocupa una superficie de 6 km<sup>2</sup> con terrenos de cultivo y una parte de la zona urbana (Lira, 2004a: 71, Miranda y Lira, 1999: 1).

Se conforma por tres montículos que delimitan una plaza, además de otros tres montículos dispersos, 10 montículos pequeños con terrazas y 11 muros verticales de contención recubiertos de estuco y algunos rematados con piso de estuco. Se reconocieron 52 terrazas y cuatro pozos los cuales eran utilizados como basurero, en donde se observó un muro: en dos pisos de estuco y otro material cerámico en las paredes (Lira, 2004a: 71).

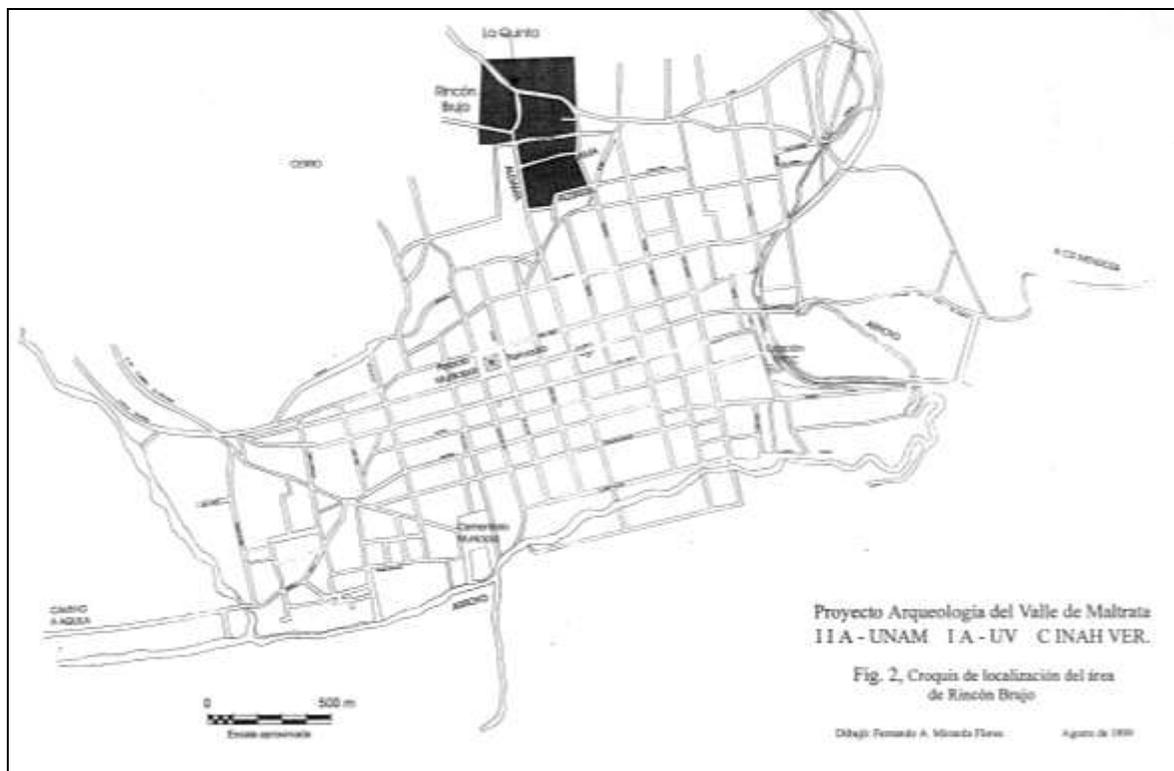


Figura 37. Croquis de la localización del área de Rincón Brujo (Lira, 2004a).

\* Betancourt es el primero en reportar montículos en esta zona; Cayetano Rodríguez Beltrán describe dos montículos en los alrededores del monolito; posteriormente Medellín Zenil traslada el monolito a Xalapa haciendo mención de algunos montículos y finalmente Reyna Robles describe tres conjuntos y analiza el material cerámico concluyendo que el sitio fue habitado en el Clásico y Posclásico.

### 3.3 Metodología de análisis de la muestra

Este apartado integra tres aspectos básicos y necesarios que dan un sustento riguroso y detallado sobre el tratamiento de los materiales: dado que la muestra fue sometida a una técnica de carácter destructiva (activación neutrónica): la revisión cuidadosa de las piezas para obtener la muestra representativa, los métodos de clasificación y el registro del material en laboratorio.

#### 3.3.1 Selección de la muestra

Para la selección de la muestra se tomaron en cuenta cinco características que fueron aportadas por la técnica y por los trabajos arqueológicos.

El **Tipo de materia prima** se refiere a la coloración presentada por la obsidiana, encontrando en Maltrata gris veteada, verde con su variante rojiza, negra veteada y su variante negra (de estas dos se hizo una distinción, pues la primera presenta una coloración en el centro negra y transparente regularmente en sus bordes, algunas vetas que a contraluz se ven translúcidas, mientras en la segunda es totalmente opaca).

El **Tamaño** es otra característica, debido a que la muestra mínima utilizada para el análisis por activación neutrónica debe de sobrepasar alrededor de 4 centímetros, por lo tanto este aspecto decisivo, debido a que en superficie el material fue abundante y de tamaño considerable, facilitando la selección de los fragmentos; mientras que el material de excavación se presentó en menor cantidad en los niveles de excavación y el tamaño variaba (generalmente pequeños).

El **Peso** fue significativo, debido a que la muestra debe sobrepasar de 1 gramo, pues es lo necesario y como mínimo utilizado para la irradiación.

La **Morfología**, era necesario que la muestra contara con materiales de los diferentes procesos de talla del material, para mostrar la variabilidad de ellos.

Finalmente el **Contexto** (superficie y excavación), se decidió tomar material de tres sitios prospectados y donde se ha excavado de manera extensiva y estratigráfica; además se agregó material de superficie de dos sitios de relevancia Tepeyacatitla y Barriales de las Besanas.

### 3.3.2 Método de clasificación

En arqueología, el investigador se dedica a reconstruir las actividades y los procesos de cambio de las sociedades del pasado con base en los materiales culturales que se encuentran en campo. Después de observar las asociaciones significativas de herramientas, materias primas y estructuras en los sitios arqueológicos, clasifica los materiales según la materia prima, la técnica de manufactura, el acabado, la forma, la decoración y la función. La tipología arqueológica generalmente se realiza de manera macroscópica y el arqueólogo pretende derivar de ella la procedencia de los materiales, las diferencias tecnológicas entre talleres distintos, los estilos de fabricación propios del grupo, la función de los contextos a través del análisis funcional de los utensilios, etcétera (Manzanilla y Barba, 1994). Por ello corresponde exponer los métodos utilizados para clasificar los materiales y en parte, la metodología desarrollada para su registro.

Después de haber seleccionado la muestra de lítica tallada (obsidiana) de los materiales del proyecto del valle de Maltrata, éstos fueron organizados de acuerdo al sitio de hallazgo y al contexto de su procedencia (recolección y excavación); una vez finalizada dicha actividad, se comenzó por asignarles un número progresivo (el cual fue utilizado durante el análisis por activación neutrónica) y realizar así una base de datos inicial que mostrara las características esenciales y los detalles de la sistematización y de la recolección del material en cada uno de los contextos.

El análisis de las obsidianas consistió en tres fases, las cuales son: 1) Identificación de la materia prima; 2) Identificación de la forma y proceso de talla, y 3) Registro de los datos en “cédulas de registro”, diseñadas por el Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, Ver.

En lo referido a la primera fase del análisis, ésta consistió en observar detalladamente a contraluz y en microscopio cada fragmento con el propósito de identificar el tipo de coloración que presentaban. Cada dato fue anotado en la base de datos inicial (ver tabla 2). Consecutivamente se estudió cada pieza para identificar la morfología, con el propósito de saber qué cédula de registro se debía utilizar.

<b>MUESTRA</b>	<b>SITIO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>NIVEL</b>	<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>MORFOLOGÍA</b>
OM1	<i>Teteles</i> de la Ermita	Pozo S18	N6a 100-110 cm	Gris veteada	Lasca
OM2	<i>Teteles</i> de la Ermita	Pozo S18	N6a 100-110 cm	Gris veteada	Navaja
OM3	<i>Teteles</i> de la Ermita	Pozo P18	N2b 30-40 cm	Negra veteada	Lasca
OM4	<i>Teteles</i> de la Ermita	Pozo P17	N2a 20-30 cm	Negra veteada	Navaja
OM5	<i>Teteles</i> de la Ermita	Pozo L18	N3b 50-60 cm	Verde	Lasca
OM6	<i>Teteles</i> de la Ermita	Pozo P18	N2b 30-40 cm	Verde	Navaja
OM16	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1118		Gris veteada	Lasca
OM17	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1120		Verde	Lasca
OM18	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C948		Gris veteada	Lasca
OM19	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1493		Verde	Lasca
OM20	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1465		Gris veteada	Lasca
OM21	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1323		Gris veteada	Navaja
OM22	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1569a		Gris veteada	Navaja
OM23	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1119		Verde	Navaja
OM24	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1093		Negra veteada	Navaja
OM25	<i>Teteles</i> de la Ermita	SUP C1264		Verde	Navaja
OM7	Rincón de Aquila	Pozo 25L	N3b SW 50-60 cm	Verde	Navaja
OM8	Rincón de Aquila	Pozo 25K	N5b NE 90-100 cm	Negra veteada	Navaja
OM9	Rincón de Aquila	Pozo 25L	N5a NW 80-90 cm	Gris veteada	Lasca
OM10	Rincón de Aquila	Pozo 25L	N6a SW 100-110 cm	Gris veteada	Navaja
OM11	Rincón de Aquila	Pozo 25L	N6b NE 110-120 cm	Verde	Punta
OM26	Rincón de Aquila	SUP C1839		Negra veteada	Navaja
OM27	Rincón de Aquila	SUP C148		Negra	Navaja
OM28	Rincón de Aquila	SUP C235r		Gris veteada	Navaja
OM29	Rincón de Aquila	SUP C284		Verde	Navaja
OM30	Rincón de Aquila	SUP C707		Rojiza	Navaja
OM31	Rincón de Aquila	SUP C200		Negra veteada	Lasca
OM32	Rincón de Aquila	SUP C256		Negra veteada	Lasca
OM33	Rincón de Aquila	SUP C323		Gris veteada	Lasca
OM12	Rincón Brujo	Pozo 29P	N6a 100-110 cm	Gris veteada	Lasca
OM13	Rincón Brujo	Pozo 27B	N2a 20-30 cm	Negra	Lasca
OM14	Rincón Brujo	Pozo 27D	N4b SE 70-80 cm	Gris veteada	Lasca
OM15	Rincón Brujo	Pozo 27B	N5a 80-90 cm	Verde	Navaja
OM34	Rincón Brujo	SUP C603		Negra veteada	Navaja
OM35	Rincón Brujo	SUP C732		Gris veteada	Lasca
OM36	Rincón Brujo	SUP C741		Verde	Navaja
OM37	Rincón Brujo	SUP C741		Verde	Lasca
OM38	Rincón Brujo	SUP C741		Rojiza	Lasca
OM39	Rincón Brujo	SUP C603		Negra	Lasca
OM40	Rincón Brujo	SUP C1209		Verde	Lasca
OM41	Rincón Brujo	SUP C1209		Verde	Lasca
OM42	Tepeyacatitla	Superficie		Verde	Punta
OM43	Tepeyacatitla	Superficie		Verde	Frag. de Núcleo
OM44	Tepeyacatitla	Superficie		Verde	Navaja
OM45	Tepeyacatitla	Superficie		Verde	Navaja
OM46	Tepeyacatitla	Superficie		Gris veteada	Punta
OM47	Tepeyacatitla	Superficie		Negra	Punta
OM48	Tepeyacatitla	Superficie		Negra veteada	Raspador
OM49	Barrales de la Besanas	Superficie		Gris veteada	Lasca
OM50	Barrales de la Besanas	Superficie		Gris veteada	Lasca
OM51	Barrales de la Besanas	Superficie		Negra veteada	Navaja

Tabla 2. Tabla de las muestras de obsidiana detallando su procedencia, materia prima y forma.

Una vez identificada la coloración (materia prima) y la morfología, se prosiguió al análisis de las obsidianas en cuanto el Proceso de talla planteado por Alejandro Pastrana, donde identifica el proceso de talla (manufactura) realizado en materiales procedentes de las minas de Pico de Orizaba, Veracruz y Sierra de las Navajas, Hidalgo, en 1986 y 1998 respectivamente.

El proceso de talla se entiende como *el conjunto de actividades dirigidas secuencialmente en la elaboración de instrumentos líticos, en el cual los bloques de materia prima original sufren una reducción consecutiva de volumen, hasta la obtención del instrumento o preforma* (Pastrana, 1998: 90). Dicho autor comenta que en ambos casos el proceso de talla de los materiales es similar, lo cual da como consecuencia la reconstrucción del proceso de manufactura de los diferentes tipos de artefactos y con ello identificar un proceso determinado para cada material (Pastrana, 1986; 1998).

Pastrana menciona que la obsidiana es una materia prima flexible la cual permite reconstruir todos los pasos de la secuencia de reducción para llevar a cabo la elaboración de herramientas. Al mismo tiempo permite relacionar los instrumentos manufacturados con el desecho de talla. Éste es un proceso lineal e irreversible (Pastrana, 1986: 134).

La primera fase en el proceso de trabajo de la obsidiana, es la obtención de la materia prima, la cual presenta dos formas: extracción (fuentes primarias) y recolección (fuentes secundarias). Las características de cada una difieren en cuanto al grado de especialización que se tenga en su explotación. Entonces la primera consiste en bloques de diferentes tamaños incluidos en una matriz de ceniza volcánica, en donde la extracción se hizo a través de pozos verticales; mientras la segunda son cantos rodados y trozos puestos al descubierto por la erosión (Pastrana, 1990: 258).

En lo referente al uso y función, se utilizó lo propuesto por García Cook (1967), sólo retomando la cuestión del uso genérico dado a los artefactos, pues la función de los instrumentos no va a cambiar en el tiempo, pero el grado tecnológico sí (García Cook, 1967: 40). En el caso particular de los materiales de Maltrata sólo se toma el rubro de uso, pues en éste se menciona la función de los artefactos.

### 3.3.3 Registro del material

El registro de material fue cuidadoso, para tener todos los datos de las piezas, con el propósito de mostrarlos de una manera clara; por ello, en este apartado se describen los atributos de cada una de las obsidias analizadas, así como su dibujo y fotografía, el cual se puede observar en anexos. Éste consistió en revisar cada una de las piezas y a la par se fueron anotando los atributos en la cédula de registro emplean generalmente doce conceptos básicos:

A cada una de las piezas se le asignó un **número de muestra** progresivo, con el fin de identificarlo de manera individual durante el proceso de análisis en laboratorio y durante el análisis por activación neutrónica. Ejemplo OM 1, OM 2, etcétera; OM significa la primera letra de mi nombre y apellido “Octavio Molina”, con el fin de identificar la muestra de otras colecciones.

El **sitio** es el lugar de origen de los materiales de acuerdo con la identificación otorgada por el Proyecto; éstos son *Teteles* de la Ermita, Barriales de las Besanas, Rincón de Aquila, Tepeyacatitla y Rincón Brujo.

La **temporalidad** es la cronología asignada a los materiales de acuerdo a la asociación cerámica y estratigráfica: Preclásico, Clásico y Posclásico.

La **unidad** corresponde al número del cuadrante ocupado dentro de la recolección de superficie o cuadro de excavación. Por ejemplo: “SUP C más el número de cuadro o Superficie” (SUP C100), y POZO más la letra del alfabeto asignada y número (POZO A10).

El **nivel** representa en el caso de excavación, el lugar de hallazgo y la posición exacta de los materiales dentro del cuadro de excavación; los niveles métricos fueron de 20 centímetros, pero para llevar un control más minucioso éstos a su vez se subdividieron en 10 cm, quedando como N1a, N1b, N2a, N2b, etcétera: N1, indica número de nivel; a significa los 10 primeros centímetros de la excavación, es decir, 0-10 cm y b los 10 segundos centímetros, es decir, 10-20 cm.

La **bolsa** se registro el número asignado a cada uno de los cuadrantes recorridos; o el número que corresponda dentro de la unidad de excavación.

En la **materia** se observó el tipo de coloración presentado en la obsidiana, teniendo: gris veteada, negra, negra veteada, verde y rojiza.

Teniendo los datos anteriores el material fue separado de acuerdo a su morfología, con esto se pudo saber cuáles serían las cédulas a utilizar e iniciar el registro de atributos.

La **parte** indica la porción a la cual corresponde la pieza: puede estar completa; proximal, es la parte de un artefacto donde se encuentran restos de plataforma o plano de percusión; medial es el artefacto que carece de su parte proximal y distal, es decir, es la parte central del

artefacto (Mirambell y Lorenzo, 1974: 16); y distal, parte opuesta de punto de presión o percusión.

Posteriormente se prosiguió a tomar las **dimensiones del artefacto**, es decir, largo, ancho y espesor del objeto. Largo: medida que existe entre la parte proximal y distal del artefacto; ancho: medida entre los bordes paralelos del instrumento; y espesor, medida del artefacto visto de perfil.

Después se identificó el **uso y filo**, que son categorías manejadas por García Cook (1967), con la finalidad de reconocer la función genérica de los artefactos. En el primero puede ser con uso o sin uso; mientras que en el segundo puede presentarse como ausente, vivo, gastado y retocado.

El término de **intemperismo** hace referencia si los materiales presentan o no córtex.

Aquellos atributos no presentes en todas las piezas fueron registrados en la categoría de **observaciones**.

En el **dibujo** se requirió tiempo suficiente para poder registrar la pieza en una hoja blanca e implementando un lápiz de punta fina, con el fin de diseñar todos los atributos de la pieza. Y finalmente se **fotografiaron** con una cámara REFLEX.

A continuación se definen algunos conceptos utilizados a lo largo del llenado de las cédulas que hacen referencia a los atributos de cada obsidiana. Algunos de ellos se retoman para otras cédulas, así que sólo se mencionarán una sola vez. Las cuatro cédulas utilizadas, son las siguientes:

○ **Cédula de lascas**

CÉDULA DE LASCAS						NO. DE MUESTRA	
SITIO				TEMPORALIDAD			
UNIDAD			NIVEL			BOLSA	
MATERIA			TÉCNICA			PARTE	
FASE DE EXTRACCIÓN				INTEMPERISMO			
FILO	USO				HERRAMIENTA		
OBSERV.							
LARGO			ANCHO			ESPESOR	
DIBUJO							
FOTOGRAFÍA							

Figura 38. Cédula de lascas.

El término de lasca (figura 38) se refiere a los primeros fragmentos del proceso de talla (García Cook: 1967: 44).

Las técnicas empleadas para la fabricación de instrumentos de obsidiana son de dos tipos: 1. Percusión: se emplea utilizando instrumentos de cierta dureza; puede ser directa o indirecta; en la primera, el percutor pega directamente sobre el núcleo y en la segunda se emplea algún artefacto como cincel de madera, hueso o cuerno; y 2. Presión: es la técnica de lasqueo o retoque, en la cual se usa un objeto terminado en punta; puede ser manual, pectoral o axilar y la terminación del trabajo es fino (Mirambell y Lorenzo, 1974: 3-4; Clark, 1994: 42). La ventaja de la técnica de presión en comparación con la de percusión es que la colocación de la herramienta fue mucho más precisa y la aplicación de fuerza fue más lenta y mejor controlada (Clark, 1994: 43).

La fase de extracción durante el proceso de talla, que se presenta en las obsidianas de Maltrata son: lasca de descortezamiento completo (presenta córtex en su superficie totalmente nódulo), lasca de descortezamiento parcial (presenta córtex en su lado dorsal), lasca de cresta (de forma curva con aristas irregulares en su lado dorsal, sin córtex), lasca de preparación (lascas amorfas e irregulares), lasca primaria (presenta una arista a lo largo del eje del artefacto, en su lado dorsal), lasca secundaria (presenta dos o más aristas), lasca de reducción (retoque, obtenidas por presión o percusión) y lasca de percusión (presenta lasqueos irregulares en ambos lados).

Los tipos de filo son de tres tipos: vivo, que corresponde al filo, que corre a lo largo del artefacto de un extremo a otro; son delgados y no presentan alguna fragmentación; usado-gastado, cuando los bordes son reducidos o rebajados por el desgaste del artefacto; y retocado, modificación por lasqueo que se le da al artefacto.

○ **Cédula de navajas**

CÉDULA DE NAVAJAS						NO. DE MUESTRA	
SITIO				TEMPORALIDAD			
UNIDAD			NIVEL			BOLSA	
MATERIA				PARTE		ARISTA	
FASE DE EXTRACCIÓN						FILO	
USO	INTEMPERISMO					TALÓN	
OBSERV.							
LARGO			ANCHO			ESPESOR	
DIBUJO							
FOTOGRAFÍA							

Figura 39. Cédula de navajas.

Se entiende por navaja (figura 39) aquella parte desprendida por presión o percusión de un núcleo prismático o subprismático, en la cual la longitud es mayor o igual al doble de la anchura (García Cook: 1967: 44).

Presentan aristas en el lado dorsal del objeto. La fase de extracción fueron dos: navajas sub-prismáticas, que son desprendidas cuando el núcleo es trabajado bajo la técnica de percusión, sus aristas son irregulares; y navajas prismáticas, que son obtenidas con la técnica de presión, tienen sus lados paralelos adquiriendo una forma prismática (García Cook: 1967: 44 y Mirambell y Lorenzo 1974).

Finalmente el talón o plataforma, que es la parte de la plataforma de percusión o presión del núcleo que la navaja tiene al ser desprendida. Puede presentarse en tres tipos: fracturado, liso o pulido.

○ **Cédula de bifaciales**

CÉDULA DE BIFACIALES						NO. DE MUESTRA	
SITIO				TEMPORALIDAD			
UNIDAD			NIVEL			BOLSA	
MATERIA			TÉCNICA			PARTE	
	FORMA			INTEMPERISMO			
FILO			USO	HERRAMIENTA			
OBSERV.						TIPO	
LARGO			ANCHO			ESPELOR	
DIBUJO							
FOTOGRAFÍA							

Figura 40. Cédula de bifaciales.

La técnica se refiere al retoque bifacial, presentado en las piezas; la forma que presentan puede ser irregular y ovalada- circular; en tipo se menciona al artefacto, dentro de la muestra de Maltrata sólo se encontraron un núcleo (fragmento) y un raspador. El primero se refiere a la masa de materia tallada, cuya función es generar lascas o navajas y el segundo al artefacto elaborado sobre lasca o navaja con retoque en forma continua y pareja (García Cook, 1967: 39).

○ **Cédula de puntas**

CÉDULA DE PUNTAS						NO. DE MUESTRA	
SITIO				TEMPORALIDAD			
UNIDAD			NIVEL			BOLSA	
MATERIA			TÉCNICA			TIPO	
FORMA			PARTE	PEDÚNCULO			
MUESCA			BASE	USO			
OBSERV.							
LARGO			ANCHO			ESPELOR	
DIBUJO							
FOTOGRAFÍA							

Figura 41. Cédula de Puntas.

Punta es aquel artefacto que tiene un extremo penetrante, formado por bordes convergentes (Bate, 1971: 18). Se agregan los términos de: Pedúnculo, es aquella modificación entre la parte de la base y el grado de inclinación de acuerdo al eje y la base; Muesca, aquellas alteraciones encontradas sobre el extremo proximal de las puntas (Bate, 1971: 15); y Base, se refiere sobre qué artefacto fue hecho, sobre lasca, navaja o bloque (bifacial), si es el caso.

## **CAPÍTULO 4**

### **LA OBSIDIANA**

### **Y EL DESARROLLO EXPERIMENTAL**

### **POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA**

---

Desde la aparición del hombre en la tierra, éste ha ido buscando en la naturaleza algunos elementos que le sirvieran para elaborar herramientas que satisficieran sus necesidades básicas, como instrumentos para la preparación de alimentos o para cazar, y posteriormente la elaboración de elementos suntuarios. Estos hechos originaron la utilización de diversas materias primas las cuales fueron facilitando dichas actividades. Con ello el hombre comenzó a seleccionar sus materias primas recolectadas cerca de su asentamiento o aquellas directamente de sitios donde abundaba ésta. Después de seleccionar y hacer uso de diversas materias primas, se dio cuenta que en el caso de la obsidiana le permitía desarrollar de manera factible muchas de esas actividades. Con el tiempo aprendió a reconocer que no todas las materias primas le concedían elaborar ciertos artefactos; con esto surgieron especialistas conocedores de las características específicas de la materia prima y con ello la ejecución de determinada técnica para tener una herramienta determinada.

El término de materia prima es entendida por dos acepciones como: A) La designación genérica de los cantos y bloques de rocas, empleados por el hombre en la época prehispánica para elaborar herramientas de trabajo y B) El tipo de roca sobre el cual está hecho el artefacto o herramienta. Materia prima se utiliza para hablar de la sustancia originaria, utilizada para ser transformada en otra cosa; además de emplearse como el elemento o clase de roca, obsidiana, basalto, etcétera (Winchkler, 2006). Entonces la materia prima es entendida como el componente fundamental de un objeto (artefacto o herramienta).

Para la elaboración de objetos en obsidiana siempre fue importante la elección de la materia prima, pues dependía del uso al que iban a ser destinadas; por ejemplo, para la producción de herramientas se eligió un materia prima de ciertas características físicas, y para uso suntuario debieron de haber seleccionado aquellas materias primas por las características visuales tales como el color o brillo.

## 4.1 Composición mineralógica de la obsidiana

El término obsidiana (del latín *obsidianus lapis*) fue empleado por primera vez por el naturalista latino Plinio (23-79 a. C.) para designar a los vidrios de origen volcánico de composición riolítica (Corona, 1994: 13).

Un mineral es un sólido homogéneo de origen natural, inorgánico, el cual posee una estructura atómica y una composición química ordenadas. Sin embargo en la naturaleza existen algunas sustancias que cumplen todos los requisitos para ser un mineral, salvo que no presentan una estructura atómica definida y son denominadas mineraloides (Carolina Jasso, comunicación personal, 2008); ejemplos de mineraloides son el vidrio volcánico (figura 42) y el ópalo (figura 43).



Figura 42. Obsidiana.



Figura 43. Ópalo.

Las rocas de acuerdo con las observaciones y estudios realizados por los geólogos se dividen en tres tipos: ígneas, sedimentarias y metamórficas. La obsidiana pertenece al primer tipo, que corresponde a rocas que en principio fueron una masa fundida, parecida a un líquido ardiente, el cual recibe el nombre de *magma*, y al enfriarse se convierte en roca dura y firme (Carolina Jasso comunicación personal, 2008).

Por lo que la obsidiana es una roca ígnea extrusiva, producto del rápido enfriamiento violento de lavas, en donde los diferentes elementos no tuvieron el tiempo suficiente ni las condiciones idóneas para agruparse en estructuras interatómicas definidas y formar a su vez cristales debido a la rápida disminución de la temperatura y el descenso en la velocidad de cristalización (Ortega, 1989: 13). Existen dos tipos de obsidiana, la más común es la riolítica, con un alto contenido de silicio y la otra la traquítica con un bajo contenido de sílice (Cobean, 2002: 24).

En suma, la obsidiana es considerada un vidrio volcánico, de carácter ácido por su alto contenido de sílice. Los colores presentados generalmente van de negra a gris, verde a rojiza,

mostrando diversas tonalidades de todas las coloraciones, y la *meca* que presenta vetas o manchas rojizas a cafés sobre fondo gris o negro (Glascock *et al.* 1994: 66).

La composición química de la mayoría de las obsidiana es de 70 a 75% de óxido de Silicio (SiO<sub>2</sub>); de 10 a 15% de Aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); de 3 a 5% Sodio (Na<sub>2</sub>O); de 2 a 5% Potasio (K<sub>2</sub>O) y 1 a 5% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + FeO (Glascock, 2002: 206) y se han encontrado otros elementos en menores cantidades (Nelson, 1994: 54). Éstas cantidades varían entre una y otra fuente, es decir la concentración de estos elementos depende del yacimiento del cual provenga la obsidiana (Tenorio, 2004: 106).

Las propiedades físicas que tiene son:

Lustre	Vítreo
Fractura	Concoidea- Subconcoidea
Dureza	5.5 en la escala de Mohs
Crucero	Nulo
Tenacidad	Quebradizo
Peso específico	2.31 (variedades riolíticas) y 2.75 (basálticas)
Color	Varían: Negro - Abundancia de cristalinios Verde - Innumerables microvesículas Rojo - Óxidos de fierro presentes en la matriz vítrea

Tabla 3. Propiedades físicas de la obsidiana (Ortega, 1989: 13).

De acuerdo con estas características mineralógicas, la obsidiana fue un material que facilitó diversas tareas y se empleó en diversas actividades cotidianas y rituales debido a su dureza, manejabilidad y estética. Al paso de los años se fue seleccionando el tipo de materia empleada para la elaboración de herramientas específicas, con el desarrollo de las técnicas utilizadas para trabajarlas, pues en gran parte del marco temporal de Mesoamérica no existió el metal, sino hasta el Posclásico, cuando se destino éste a otros usos. De ahí su importancia y la facilidad de relacionar su lugar de origen con el lugar de producción y distribución. Por ello, son diferentes los elementos trazas que prueban su utilidad para estudios de procedencia los cuales son: Mn, Zr, Rb, Y, La, Ba, Sc, Sm, Fe, U, As, Ln, Nb, Na, Ti, Ca, Mg, Th, Ce, Cs, Gd, Hf, Nd, Zn, Dy, Eu, Hg, Sb, Ta, Yb, Lu, Li, Mo, Ga, V, Pb, Sn, y Co, entre otros (Cobean, 2002: 24).

### **4.1.1 Yacimientos de obsidiana**

Las fuentes de abastecimiento de obsidiana existentes en la superficie terrestre potencialmente explotables son de distintas formas; esto se debe principalmente a los procesos de transformación que experimentaron desde su formación, reflejando la calidad y la cantidad de materiales elaborados.

Un yacimiento de obsidiana es la ocurrencia natural del vidrio volcánico próximo a la superficie del terreno, en donde se ubican las evidencias arqueológicas muebles o inmuebles derivadas de la explotación a través del tiempo, por lo que al estudiar un yacimiento se debe de considerar la concurrencia particular de características geológicas, técnicas y sociales (Pastrana, 1994a: 75; Pastrana, 1994b: 20).

Los yacimientos están asociados a amplias zonas volcánicas de composición riolítica, donde los eventos extrusivos puede variar en el tiempo, expulsando el magma a la superficie en forma de derrames de lava o como materiales piroclásticos; ambos casos forman obsidiana, dando como resultado yacimientos con propiedades espaciales, topográficas, estratigráficas y petrográficas diferentes, determinando las técnicas prehispánicas de explotación, la cantidad y la calidad de la obsidiana extraída (Pastrana, 1991b: 12).

Éstos se presentan de acuerdo al evento volcánico y de acuerdo al proceso eruptivo: como derrame y en forma piroclástica. El primero normalmente es estratificado; la materia prima adquiere distintas calidades debido al grado de vitrificación, bandeamientos, presencia de impurezas macrocristalinas, entre otras. En los derrames se presentan generalmente tres zonas de enfriamiento: una basal, formada por fragmentos vítreos con matriz vítrea, pero deleznable (pómez); la zona intermedia se caracteriza por la obsidiana, donde se encuentra una matriz vítrea poco consolidada, y finalmente la parte superior caracterizada por la abundancia de vesicularidad en la masa vítrea y porosidad. El segundo ocurre en forma de bombas volcánicas; éste presenta al igual que el anterior, grado de calidad, el cual está determinado por las condiciones naturales en el momento de la formación y la forma del enfriamiento; además es uno de los eventos más ocasionales en la formación de yacimientos de obsidiana (Nieto y López, 1990: 181).

Los afloramientos de obsidiana en superficie son pocos, por ello la importancia de su extracción en los yacimientos. Cabe aclarar que no todos los afloramientos de obsidiana fueron sujetos de explotación prehispánica, pues se requieren ciertas características mínimas, tales como:

- A. La obsidiana debe presentar cierto grado de pureza, es decir que la proporción y el tamaño de los cristales presentes en la matriz vítrea, no alteren la dirección de la fractura ni la tenacidad del vidrio, pues estas características son fundamentales en la talla de los instrumentos.
- B. Los bloques, cantos o nódulos de obsidiana deben ser de un diámetro mínimo de 15 centímetros, para poder elaborar núcleos y navajas prismáticas. Los nódulos de dimensiones menores fueron adecuados preferentemente para la talla de raspadores, raederas, puntas de proyectil y lascas.
- C. La exposición superficial de la obsidiana es importante, pues su extracción desde niveles profundos fue costosa, laboriosa, además sin instrumentos de metal. (Pastrana, 1994b: 20).

Pastrana menciona la existencia de dos formas para la obtención de la materia prima: la primera es la *extracción* o también denominada *fuentes primarias*, que son los flujos de lava y la segunda, la *recolección* o denominada también *fuentes secundarias*, que se refiere a los cantos rodados y trozos puestos al descubierto por la erosión (Pastrana, 1990: 258).

Básicamente son dos los tipos de explotación documentados para yacimientos de obsidiana en tiempos prehispánicos: A) explotación a cielo abierto: amplias excavaciones de cinco a diez y hasta 15 metros de profundidad, denominadas como albercas, las cuales se realizaron en áreas donde la obsidiana fue abundante, y poco profunda, resultando más productivo abrir grandes sectores en relación con la técnica de excavación minera. (Pastrana, 1994b: 24; Pastrana, 1998: 55). Este tipo se ha detectado en yacimientos como el de Sierra de las Navajas, El Pizarrín y Zacualtipan, Hidalgo. Y en Zinapécuaro y Zináparo, Michoacán. (Pastrana, 1998: 78); y B) los pozos de extracción son perforaciones circulares a cielo abierto en forma de cráter, de 3 a 6 metros de diámetro y de 1 a 3 m de profundidad, restos de extracción y talla que generalmente bordean la periferia (Pastrana, 1998: 55).

Los yacimientos de obsidiana se presentan en tres grandes zonas volcánicas de México y Centroamérica, en donde el Eje Neovolcánico Transmexicano alberga principalmente los yacimientos de mayor explotación en la época prehispánica (Jiménez *et al.* 2001; Pastrana, 1994b), Clark, Cobean y Santley explican dos de ellas:

1. *Un arco que recorre los límites septentrionales* de Mesoamérica (figura 44), que se extiende de oriente a poniente desde el centro-norte de Veracruz, a través de todo el centro de México y continúa por el Bajío y del norte de Michoacán a las costas de Jalisco

y Nayarit en el Pacífico. Ocupa los estados actuales de Veracruz, Puebla, Hidalgo, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Estado de México, Zacatecas, Jalisco y Nayarit (Clark, 1997: 43; Cobean, 2002: 30; Santley, 1989: 321).

2. En los actuales estados de Durango, Sonora, Chihuahua y Baja California (Esparza, 2006).
3. Otra localizada a casi 900 km al sur, a lo largo de los límites meridionales de Mesoamérica, la cual corre de oeste desde el occidente de Honduras hasta la costera del Pacífico de Guatemala y El Salvador (Clark, 1997: 43; Cobean, 2002: 30; Santley, 1989: 321)

Aún falta por conocer a nivel arqueológico y geológico buena parte de las regiones de la cordillera a lo largo del Pacífico, entre ambas franjas volcánicas, las cuales tienen flujos de obsidiana y otros posiblemente incluso desconocidos en las zonas montañosas de Oaxaca, Guerrero y Chiapas (Cobean *et al.*, 1991).

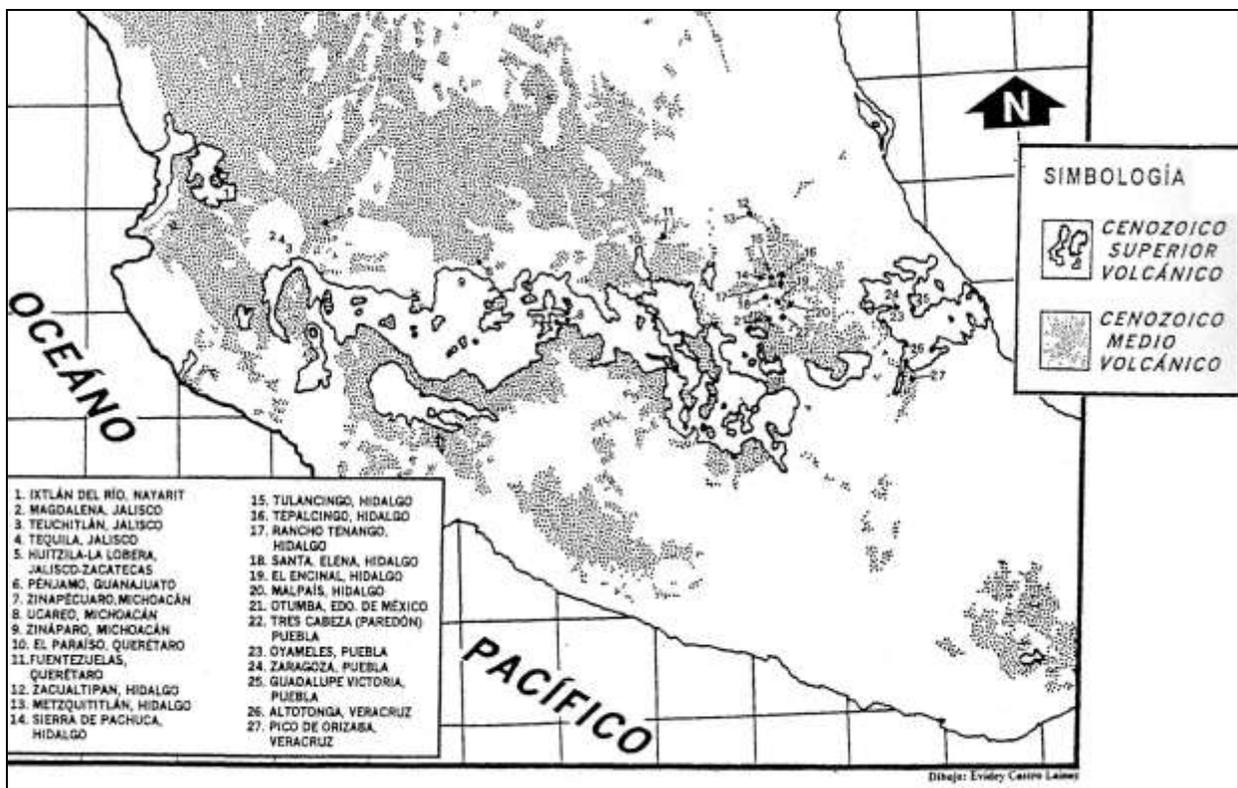


Figura 44. Yacimientos de obsidiana dentro de las formaciones ígneas del Cenozoico en México (Cobean, 2002: 30).

Las regiones volcánicas que presentan yacimientos de obsidiana, se han registrado en 15 estados de la República Mexicana, como se observa en la tabla 4.

<b>ESTADO</b>	<b>YACIMIENTO</b>	<b>ESTADO</b>	<b>YACIMIENTO</b>
• Veracruz	Pico de Orizaba	• Jalisco	La Joya
	Altotonga		El Pedernal (Teuchitlán)
• Puebla	Paredón		Tequila
	Oyameles		Magdalena
	Zaragoza		San Juan de Los Arcos
	Guadalupe Victoria		Llano Grande
• Hidalgo	Derrumbadas		Osotero
	Sierra de las Navajas		Navajas
	Metzquititlan		Primavera
	Pizarrín		Ahuiscalco
	Zacualtipan		San Marcos
	El Capulín		Huitzilapa
	Tulancingo		Hacienda Guadalupe
	Tepalzingo		La Quemada
	Rancho Tenango		Boquillas
	Totolapa		Huaxtla
	Cerro del Ixtete		Cinco Minas (Magdalena 2)
	Santa Elena		Providencia
	El Encinal		San Sebastián
	Malpaís		La Mesita
• Edo. México	Otumba		Lupita 3
• Querétaro	El Paraíso		La Pila
	Fuentezuelas		Sta. Teresa
	Cadereyta de Montes		Ixtépete 1
	Cerro de la Bola		Ixtépete 2
• Guanajuato	San Bartolo Agua Caliente		La Lobera 1
	Abasolo		La Lobera 2
	Pénjamo		La Primavera 1
• Michoacán	Zinapécuaro		La Primavera 2
	Ucareo	• Sonora	Agua Fría
	Zináparo		Los Vidrios
	Cerro Prieto	• Chihuahua	Antílope
	Cerro Varal 1		Lago Barreal
	Cerro Varal 2		Los Jagüeyes
	Cruz Negra		Sierra Fresnal
• Nayarit	Ixtlán del Río		Sierra La Breña
• Zacatecas	Huitzila 1		Ojo Federico
	Huitzila 2	• Baja California	Isla Ángel de la Guardia
	Nochistlán		Punta Mangles
• Durango	Cerro Navajas		San Felipe
			Valle del Azufre

Tabla 4. Yacimientos de obsidiana registrados en México (Esparza, 2006: 10-12).

Los yacimientos de obsidiana con mayor explotación en Mesoamérica fueron: Paredón y Sierra de las Navajas, Hidalgo; Otumba, Estado de México y Pico de Orizaba, Veracruz, pues en ellos se encuentra la evidencia arqueológica de la intensa explotación y desarrollo tecnológico, cada uno con sus características propias (Charlton, 1980; López *et. al*, 1989; López y Nieto, 1989; Cobean 2002 y Pastrana 1990, 1991b, 1994b, 1998).

De acuerdo a la necesidad de obtener recursos líticos suficientes para la elaboración de herramientas básicas y ornamentales, tal y como lo demuestran los estudios de Pastrana, y ante la demanda de suficientes instrumentos o materia prima para elaborar éstos, fue que surgieron las condiciones idóneas para el surgimiento de la extracción especializada de bloques y derivará así el intercambio de productos tanto a corta como a larga distancia en Mesoamérica.

Para lograr estudiar los yacimientos de procedencia se hace uso de algunas técnicas químicas y físicas para la caracterización de piezas arqueológicas.

## 4.2 La arqueometría

Hasta hace unos años el término Arqueometría era desconocido en México, su aparición se vincula al nombre de la revista acuñada *Archaeometry*, fundada en 1958 por el *Research Laboratory of Archaeology and the History of Art* de la Universidad de Oxford, la cual publica temas relacionados al desarrollo y empleo de técnicas para estudiar materiales arqueológicos.

La arqueometría se considera una disciplina puente entre la arqueología y las ciencias físicas y naturales (Barba, 2000: 7-9). Los campos o ramas de actuación de ésta son cinco (Montero *et al.*, 2007):

1. Prospección geofísica y teledetección espacial: Resistividad eléctrica, Análisis químico-físico del suelo, radar de penetración terrestre, fotografía aérea, imágenes satelitales.
2. Datación: Radiocarbono, hidratación de la obsidiana, dendrocronología, colágeno, varvas, trazas de fisión del Uranio, Potasio-Argón, arqueomagnetismo y termoluminiscencia.
3. Análisis físico-químicos de materiales (Procedencia, tecnología y uso): AAN (Análisis por activación neutrónica), PIXE (Emisión de rayos x inducidos por protones), Microscopía electrónica.
4. Biomateriales o estudios paleoambientales: Estroncio/Bario, ADN, palinología.
5. Métodos matemáticos y simulación por computadora: Ambientación, reconstrucción volumétrica, sistemas de información geográfica.

Dentro del Análisis físico-químico de materiales se tiene el estudio de procedencia y la implementación de diversas técnicas, las cuales aportan datos dependiendo del tipo de material y la precisión de la misma.

En el país la arqueometría es una disciplina relativamente joven, con ciertas limitaciones en equipamiento científico. El campo que utiliza mayor tecnología analítica es el análisis físico-químico de los materiales (Barba, 2000: 9). Por ello la necesidad de la creación de centros de especializados en la disciplina, ya que complementan y enriquecen a la arqueología.

En México dos son las razones por las que los arqueólogos aún no usan frecuentemente las técnicas químicas: la primera, el desconocimiento de las técnicas como una solución a las problemáticas de índole arqueológico y la segunda, la falta de difusión de las mismas (Esparza y Cárdenas, 2005: 9).

Es importante señalar que en México únicamente el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares y el Instituto de Física de la UNAM cuentan con aceleradores de partículas, siendo las

únicas instituciones capaces de efectuar análisis elementales con la precisión que permite este tipo de equipos (Tenorio, 2007: 9).

El Instituto de Física de la UNAM es uno de los centros en donde se integran proyectos para estudiar diversos materiales arqueológicos, principalmente la caracterización de materiales con diversas técnicas, como Fluorescencia de rayos x, RBS, PIXE, etc. destacando esta última desarrollada por José Luis Ruvalcaba, entre otros investigadores.

El otro es el ININ (Centro Nuclear Nabor Carrillo), en 1996, inicia bajo la dirección de Dolores Tenorio Castelleros, el *Proyecto técnicas nucleares y convencionales aplicadas al patrimonio cultural*, cuyo objetivo ha sido estudiar y analizar materiales arqueológicos utilizando técnicas nucleares, para dar difusión a las distintas técnicas como son el análisis por activación neutrónica (AAN), la Emisión de rayos X inducidos por protones (PIXE), Fluorescencia de rayos X (XRD), entre otras; con la finalidad de efectuar un acercamiento con las instituciones encargadas de la investigación arqueológica en México tales como el INAH, ENAH, principalmente; y así desarrollar proyectos en conjunto sobre piezas arqueológicas de diferentes regiones del país.

Resultado del proyecto fue la creación en 1997 del primer Laboratorio de Arqueometría en México para analizar, procesar y tratar material arqueológico por medio de técnicas nucleares, contribuyendo con una serie de trabajos a la arqueología (Ortega Escalona, 2007: 12) y a la colaboración entre instituciones. Entre los yacimientos de obsidiana que se encuentran estudiados en el ININ están: Michoacán (Esparza, 1999); Zacualtipán (Elizalde y Mandujano, 2000), El Tajín (Cruz, 2000) y San Miguel Ixtapan (Almazán, 2003).

Actualmente el Colegio de Michoacán (COLMICH) creó el Centro de Estudios Arqueológicos en donde estableció contactos con otras instituciones con el fin de realizar investigaciones colectivas y analizar diversos materiales. Hasta la fecha han realizado un primer evento antes de la creación de dicho centro, en conjunto con el ININ y el COLMICH denominado *Simposio de Arqueometría, Proyectos y Técnicas de Investigación*, realizado en noviembre de 2000 en el Colegio de Michoacán, en Zamora, Michoacán. Finalmente la publicación del libro *Arqueometría: técnicas nucleares y convencionales aplicadas a la investigación arqueológica*. Editado por Rodrigo Esparza y Efraín Cárdenas García y editado y publicado por el COLMICH, A. C. ([www.iim.umich.mx/Arqueometria/index.htm](http://www.iim.umich.mx/Arqueometria/index.htm)).

Surge así, el Laboratorio de Arqueometría del Occidente (LARQUEOC), bajo la siguiente premisa: es evidente que los laboratorios e instituciones los cuales generan los resultados sobre arqueometría en el país se encuentran centralizados, situación que en ocasiones hace imprácticas

las investigaciones arqueológicas o se generan resultados inadecuados. Estas condiciones podrían mejorarse mediante la instalación de centros regionales de desarrollo de la arqueometría, dada la amplia riqueza y distribución geográfica de las culturas precolombinas, así como de los espacios considerados patrimonio cultural de la humanidad en nuestro país, centro que tiene su sede en Morelia, Michoacán ([www.iim.umich.mx/Arqueometria/index.htm](http://www.iim.umich.mx/Arqueometria/index.htm)).

El proyecto que ampara esta investigación ha sido aprobado por el Consejo de Arqueología (INAH) desde el año 2006 para dar inicio en la sede del Centro INAH Michoacán. Sin embargo y dado el carácter multidisciplinario de este quehacer, se ha generado una entidad interinstitucional sumando los esfuerzos y capacidades de investigadores del INAH, la Universidad de Michoacán de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y la UNAM (especialistas en arqueología e historia, paleozoología y paleobotánica, petrología, geoquímica e isotopía, así como en geofísica de exploración y arqueomagnetismo), mediante un convenio tripartita inicial, el cual será fortalecido seguramente con otras instituciones de la región ([www.iim.umich.mx/Arqueometria/index.htm](http://www.iim.umich.mx/Arqueometria/index.htm)).

Se espera que estos centros puedan trabajar de manera conjunta, proporcionando los datos mediante la difusión y presentación de los mismos, lo que contribuirá al entendimiento de los problemas planteados en la arqueología. Además está la creación de pequeños centros regionales como el LARQUEOC, los cuales con una inversión moderada, permitan la participación de personal de tiempo completo que desarrolle diversas técnicas en los centros, lo que podrá ir acumulando experiencia en estos lugares (Barba, 2000: 15).

### 4.2.1 Las técnicas de caracterización

El uso de técnicas modernas de análisis químicos, han proveído a la arqueología nuevos significados con los cuales se ha determinado la procedencia de materias primas usadas para elaborar artefactos (Vogt *et al.*, 1990: 135). Por ello en el análisis de procedencia o caracterización, existe un conjunto de técnicas analíticas sistemáticas de la física y química asociadas directamente con la tarea arqueológica.

Este conjunto de técnicas ha podido enriquecer a la arqueológica gracias al surgimiento de la computadora, pues se utilizó rápidamente en equipos de análisis físico-químico como una herramienta de apoyo y procesamiento de datos, originando la posibilidad de visualizar nanoestructuras y asimismo determinar elementos traza en la composición química de un determinado material (Barba, 2000: 8).

La presente investigación tiene como uno de sus objetivos caracterizar y determinar los yacimientos de donde proceden las muestras. Se escoge a la obsidiana como un buen indicador, por su homogénea constitución química, ya que cada yacimiento tiene una composición única de elementos presentes en muy pequeña concentración del orden de partes por millón, y porque la composición química de la obsidiana no cambia cuando se manufacturan los artefactos (Nelson, 1989: 21) ni a través del tiempo. Hay que tomar en cuenta que la naturaleza del material arqueológico condiciona en gran medida la técnica a emplear (Cruz, 2000: 44).

Esta investigación se ha dedicado a estudiar específicamente los dos primeros de cuatro análisis aplicables a la lítica, según Manzanilla y Barba: 1) **tipología**. Se basa en la materia prima en que fueron elaborados, las técnicas de trabajo, la función y la forma; 2) **procedencia de la materia prima**. A través de estudios petrográficos, de activación neutrónica y otras técnicas es posible definir de dónde procede la roca o mineral sobre el cual fue elaborado determinado instrumento. En particular para la obsidiana se han establecido redes interregionales de intercambio con estas técnicas; 3) **huellas de uso**. Uno de los aportes más significativos al análisis de la función de una herramienta es el estudio de las huellas que sobre ésta dejó una determinada actividad repetida y 4) **residuos orgánicos en la lítica**. Otro campo de muy reciente auge es el estudio de los residuos orgánicos, particularmente hemoglobina, en los utensilios. Cuando un animal es destazado, microcristales de hemoglobina de su sangre pueden quedar atrapados en las zonas de las herramientas que fueron usadas (Manzanilla y Barba, 1994). Parece desechada en la actualidad, pero ha funcionado en materiales porosos (Luis Barba comunicación personal, 2011).

Con las tipologías se ha buscado conocer la función, la forma y la tecnología en los artefactos. Hasta hace un par de décadas se le ha tomado mayor importancia al estudio de la lítica en las investigaciones arqueológicas en México; muestra de ello son las investigaciones de García Cook (1967), Lewenstein (1990) y Pastrana (1998) por mencionar algunos, enfocadas en estudiar y dar a conocer la función y forma de los artefactos; posteriormente la implementación de nuevas técnicas físicas y químicas comenzó a proporcionar información complementaria y exacta para entender y conocer a las sociedades pretéritas.

Las técnicas físicas disponibles para el arqueólogo, aplicables a la obsidiana son sólo dos, las cuales se resumen en el cuadro 1:

TÉCNICA	PRINCIPIO
<b>Examen visual</b>	<p>Es una de las primeras formas de clasificar al material y tener una primera aproximación para proponer el lugar de origen de la obsidiana. No es muy confiable. Se ha tratado de identificar algunos yacimientos tomando en consideración las características físicas como el color, textura, claridad (transparente, traslúcido y opaco), sensación al tacto, índice de refracción y patrones de color de la obsidiana; aunque algunos sí han tenido éxito, otros no tanto, concluyendo que no es posible obtener resultados satisfactorios y confiables usando estas características (Nelson, 1989: 21).</p> <p>Tres son las razones por las cuales esta técnica es inadecuada: la posibilidad de error grande; es necesario confiar demasiado en la habilidad de la persona que realiza el análisis, y lo imposible de evaluar los resultados de la persona porque no están basados en parámetros objetivos, cuantitativos o a veces bien definidos (Nelson, 1989: 21).</p>
<b>Láminas delgadas (Petrografía)</b>	<p>Ésta consiste en la obtención de una lámina delgada a partir de una muestra de un objeto lítico, y por medio del análisis petrológico, es decir, el estudio de la estructura de la roca o mineral, con un microscopio óptico, da como resultado reconocer los minerales determinados característicos de un lugar específico (Renfrew y Bahn, 1998: 329).</p>

Cuadro 2. Técnicas físicas de caracterización de obsidiana.

Mientras que en las últimas tres décadas, se han utilizado diversas técnicas de análisis químico, las cuales difieren en su costo, destructividad y precisión, para determinar la procedencia de artefactos de obsidiana, ver cuadro 2.

TÉCNICA	VENTAJAS Y DESVENTAJAS
<b>Espectrometría de Emisión Óptica</b> (EEO u OES por sus siglas en inglés)	Actualmente ha sido sustituida por la EEP. Tiene una precisión de sólo el 25 %, aproximadamente (Nelson, 1989: 24).
<b>Espectrometría de Emisión de Plasma asociada inductivamente</b> (EEP o ICPS por sus siglas en inglés)	Se alcanzan temperaturas mucho más elevadas, reduciendo los problemas de interferencia entre elementos. Una ventaja es que ha sido automatizada en gran medida, permitiendo que se le pueda sacar mayor provecho a la muestra. Sólo se necesitan 10 mg de muestra y puede tener una precisión de $\pm 5\%$ (Renfrew y Bahn, 1998: 330).
<b>Espectrometría de Absorción Atómica</b> (EAA o AAS por sus siglas en inglés)	Al utilizar luces de distinta longitud de onda se pueden medir más de 40 elementos, con una exactitud de $\pm 1\%$ para los elementos mayoritarios y $\pm 15\%$ para los oligoelementos (Renfrew y Bahn, 1998: 331). Una de las ventajas es que se encuentra disponible en varios laboratorios. Sus desventajas son la necesidad de una muestra de 250 y 400 mg, la cual se debe de destruir. Además presenta cierta dificultad al prepararla, porque debe de ponerse en solución usando ácidos clorhídrico, fluorhídrico, nítrico y sulfúrico, y el tiempo de análisis es largo, a diferencia de otros. (Nelson, 1989: 24).
<b>Fluorescencia de Rayos X</b> (FRX o XRF por sus siglas en inglés)	La <i>espectrometría de XRF de dispersión de longitud de onda</i> . Su ventaja, es posible obtener resultados cuantitativos muy precisos; las desventajas son que hay tener cuidado al preparar las muestras de obsidiana; es destructiva pues se necesita una muestra de 0.5 g; también hay que hacer correcciones de la matriz y en ocasiones, del coeficiente de absorción. Mientras que la <i>Espectrometría de XRF no dispersora o de energía dispersa</i> tiene como ventaja la no destrucción del artefacto, por ello la facilidad de preparar la muestra. Además es rápido el análisis pues el espectro de elementos es medido al mismo tiempo. Una desventaja importante es que las energías emitidas por los elementos son casi iguales, dificultando distinguir algunos elementos, en especial en forma cuantitativa (Nelson, 1989: 24-25).
<b>Análisis por Activación Neutrónica</b> (AAN o NAA por sus siglas en inglés)	Ha sido el más utilizado. Entre sus ventajas, están su exactitud y precisión ( $\pm 5\%$ ); es posible analizar varias muestras al mismo tiempo; es una de las mejores para medir cuantitativamente las concentraciones de los elementos químicos de la serie de lantano. La desventaja principal es su alto costo (Nelson, 1989: 25) y la destrucción que sufre la muestra.
<b>Emisión de rayos X inducida con partículas</b> (PIXE).	La técnica sólo detecta elementos de número atómico superior a once (sodio), aunque debido a su sensibilidad alcanza algunos $\mu/p$ (ppm); se puede detectar desde el oxígeno usando una atmósfera de helio. Además la técnica puede realizarse al vacío dentro de una cámara de irradiación (figura 45), o bien con un haz de protones al aire (figura 46) es el más adecuado para objetos y artefactos que cuenten con un tamaño o forma considerable (Ruvalcaba, 2003: 17 y 19). Son varias las ventajas; algunas de ellas son que la muestra puede ser pequeña sin necesidad de destruirla; es rápida pues se obtienen resultados cuantitativos de muchos elementos (Nelson, 1989: 24). Presenta una sensibilidad en el orden de los picogramos; los materiales no quedan radiactivos al finalizar el experimento y se pueden analizar materiales

	arqueológicos de diferentes tamaños, desde muestras de algunos centímetros hasta materiales mayores a los 2 ó 3 metros (Tenorio, 2007: 9-10).
<b>Emisión de Rayos Gamma Inducida por Protones (PIGME)</b>	Es considerada una variación de PIXE. Su desventaja es que sólo mide elementos localizados en la superficie del artefacto (Nelson, 1989: 24).
<b>Espectroscopía Mössbauer (EM)</b>	<p>Se puede considerar una herramienta complementaria al AAN y otras técnicas nucleares; puede ofrecer resultados únicos en la diferenciación entre obsidianas (Cabral, 2007: 4).</p> <p>Por la reacción nuclear de captura electrónica (CE), el cobalto 57 se transforma en el isótopo estable hierro 57; esto ocurre cuando el núcleo de cobalto 57 captura un electrón (de carga negativa) y éste se une con un protón (positivo), dando como resultado un neutrón. Esta transformación nuclear hace que el cobalto 57 se transforme en hierro 57 excitado y durante su des-excitación se produzca un rayo gamma cuya energía es de 14.41 kilo electrones volt (keV). La espectroscopía Mössbauer (figura 47 y 48) se basa en el proceso de emisión y absorción de energía en forma resonante entre los niveles nucleares de dos isótopos. Por medio de ella se estudian las interacciones hiperfinas entre el núcleo y su entorno, conociendo las propiedades eléctricas o magnéticas o de simetría entre las moléculas de la muestra que se estudia. El principio de esta técnica es producir una resonancia entre núcleos atómicos y estudiarla (Cabral, 2007: 5 y Cabral, 2005: 110-111).</p>

Cuadro 3. Técnicas químicas de caracterización de obsidiana.

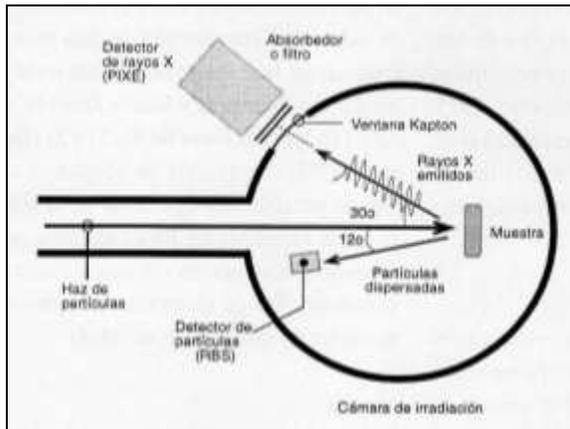


Figura 45. Diagrama de una cámara de irradiación de un dispositivo PIXE (Ruvalcaba, 2003: 21).

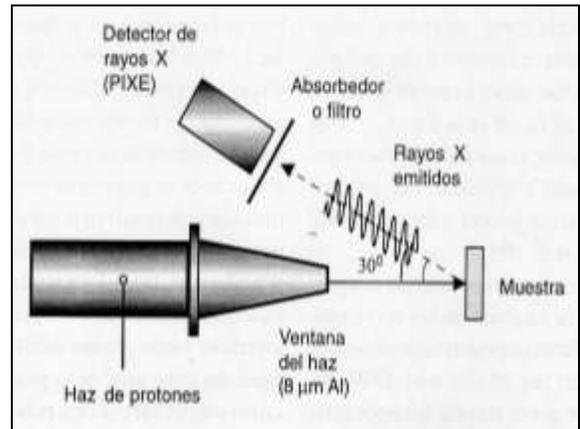


Figura 46. Dispositivo para el análisis de PIXE con un haz externo (Ruvalcaba, 2003: 21).



Figura 47. Espectrómetro Mössbauer del ININ (Cabral, 2007: 4).

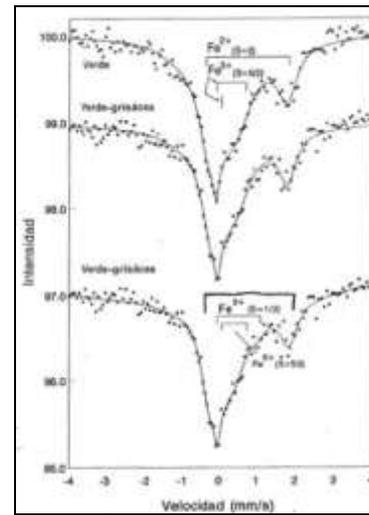


Figura 48. Espectro Mössbauer de obsidiana de Sierra de Pachuca (Cabral, 2005: 128).

## 4.3 El análisis por activación neutrónica en la obsidiana de Maltrata

Este apartado presenta de forma detallada los principios básicos de la activación neutrónica así como los procedimientos seguidos para la realización del análisis experimental, realizado en el Centro Nuclear “Nabor Carrillo” del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares y se presentan los resultados obtenidos por el análisis estadísticos de los datos. Lo anterior fue posible gracias a la asesoría experimental de Dolores Tenorio, la ayuda técnica de Jesús Muñoz Lujano y el apoyo estadístico de Melania Jiménez Reyes.

Las muestras se irradiaron en dos periodos distintos, tomando en consideración el tiempo de decaimiento de las muestras y su respectivo conteo, pues si se irradiaban simultáneamente las 51 muestras no se tendría el tiempo suficiente para realizar la detección de la radiación gamma y por lo tanto se debían de irradiar nuevamente. Por ello, los periodos fueron: 1) 13 de octubre (25 muestras) y 2) 20 de octubre de 2009 (26 muestras).

### 4.3.1 El Reactor nuclear *TRIGA Mark III*\* del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)

En 1932, es descubierto el neutrón por el británico James Chadwick dando así inicio a la ciencia nuclear. Pero es hasta 1939 cuando los químicos alemanes Otto Hahn y Fritz Strassmann descubren el rompimiento de átomos de uranio al bombardearlos con neutrones, lo cual comprueban al encontrar elementos más ligeros, llamando a este fenómeno fisión nuclear 235. (Ortega Escalona, 2008: 4)

En la fisión de un átomo de uranio-235 (U) se origina una cantidad de energía, la cual se distribuye entre los fragmentos de fisión, los neutrones, la radiación gamma y la radiación beta/gamma; ésta es obtenida del decaimiento de los productos de fisión y la energía de los neutrinos. Con este hallazgo el físico italiano Enrico Fermi trata de mantener y controlar una reacción de fisión en cadena auto-sostenida, utilizando los 235 neutrones provenientes de la fisión del U para fisiónar otros núcleos del mismo isótopo. Por ello Fermi es el constructor del

---

\* TRIGA Mark III, significa “Las tres primeras letras de TRIGA subrayan 3 de las finalidades del Centro Nuclear: La T, que es inicial en inglés de la palabra *training*, se refiere al adiestramiento de personal; la R, inicial de la palabra inglesa *research*, significa investigación científica, y la I, hace alusión a la palabra “isótopos” y se refiere a la fabricación de estos elementos. Las dos últimas letras de TRIGA, la O y la A son las iniciales de General Atomics, la casa que construye este tipo de reactores. El Mark III del nombre corresponde al tercer modelo de los que ha desarrollado. Carlos Graef Fernández, primer Director General del Centro Nuclear de México (Ortega Escalona, 2008: 22).

primer reactor nuclear a nivel mundial, el cual llamó *Chicago Pile 1*, debido a que se construyó en las instalaciones de la Universidad de Chicago (Ortega Escalona, 2008: 4).

Por lo tanto, cuando el núcleo de U es bombardeado con neutrones de baja energía, se fisiona y se producen de 2 a 3 neutrones que, a su vez, producen otras fisiones y otros neutrones. Si este proceso se repite constantemente, existe una reacción en cadena, la cual puede ser controlada. Así se tiene un alto flujo de neutrones sobrantes lo cuales pueden ser utilizados para la irradiación de las muestras (Esparza *et al.*, 2005: 138).

Gracias a la fisión nuclear fue posible la existencia de los reactores nucleares; para este caso la fuente de neutrones utilizada fue el Triga Mark III del Centro Nuclear “Nabor Carrillo Flores” del ININ (figuras 49 y 50), el cual es un reactor para investigación, pues sólo se utilizan las radiaciones producidas como una herramienta para investigar; es del tipo piscina con núcleo móvil, enfriado y moderado por agua ligera.

Una de las ventajas del Triga Mark III es su combustible compuesto de uranio enriquecido con  $U^{235}$  al 20% y 70%, material homogéneamente mezclado con hidruro de circonio; es decir, se trata de un reactor muy seguro debido a que el combustible mismo contiene el extinguidor, pues si la temperatura sobrepasa 350 grados centígrados, se detiene automáticamente. Su potencia máxima a su nivel estable es de 1 000 Kw, en cualquier posición de la alberca. Éste fue fabricado por la General Atomic Co.



Figura 49. Instalaciones que albergan el Reactor Nuclear (Ortega Escalona, 2008: 16).



Figura 50. Construcción del edificio en 1967, en la foto Dr. Nabor Carrillo (Ortega Escalona, 2008: 16).

Otra de sus ventajas es poder ver el núcleo directamente desde el agua, ésta sirve de blindaje (figuras 51, 52 y 53), al igual que la coraza de concreto, lo cual no genera ningún peligro para el observador y disipa el calor generado por el núcleo del reactor. Este reactor nuclear se emplea en diversos campos científicos, como la medicina, la arqueología, la física, la química, la genética, la geología, etcétera.



Figura 51. Consola de control digital.

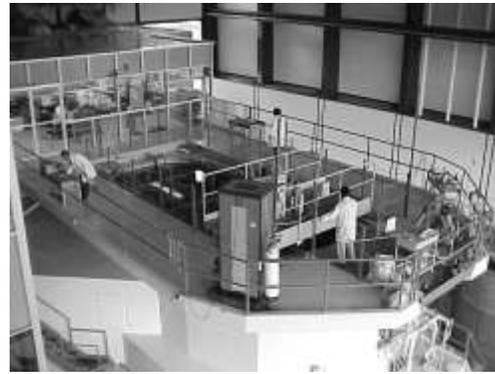


Figura 52. Reactor Nuclear (Ortega Escalona, 2008).

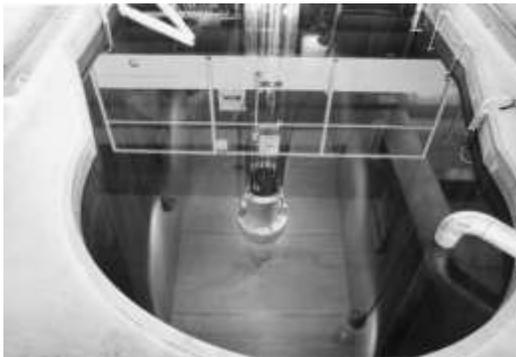


Figura 53. Núcleo del Reactor tipo piscina (Ortega Escalona, 2008: 33).



Figura 54. Aspecto de la tina vacía del reactor en 1986 (Ortega Escalona, 2008: 35).

### 4.3.2 El análisis por activación neutrónica

El análisis por activación neutrónica (NAA siglas en inglés) es una técnica multielemental recientemente aplicada a materiales arqueológicos en México. Es exacta y versátil, pues ofrece resultados confiables debido a que cuantifica eficientemente la presencia de elementos a nivel de traza. Ésta se basa en las diferencias particulares de los núcleos atómicos (Cruz *et al.*, 2002: 351 y Cruz, 2005: 153).

Vogt *et al.*, la definen como una técnica para analizar elementos químicos, en donde la muestra a analizar es colocada cerca de una fuente de neutrones y así se vuelve radiactiva. La radiación gamma producida por la muestra radiactiva son medidas con un sistema de detección de radiación para obtener un análisis cualitativo de los elementos presentes, es decir, los elementos químicos en la muestra emiten radiación gamma en un nivel de energía característico, que permite la identificación de los elementos (1981: 2-3).

Por su parte Dolores Tenorio comenta ampliamente que el análisis por activación neutrónica se basa en la detección de especies radiactivas producidas en una muestra, cuando ésta se pone en contacto con neutrones térmicos. Los neutrones térmicos son partículas las

cuales no poseen carga y tienen una energía de 14 mega electrón volts. Así cuando una muestra es bombardeada con neutrones, una gran variedad de reacciones nucleares se llevan a cabo. Los neutrones térmicos interactúan con los núcleos de los elementos presentes, dando lugar a reacciones nucleares  $(n,\gamma)$ . La mayor parte de los isótopos estables pueden capturar neutrones térmicos; la capacidad de que un núcleo capture un neutrón se ha denominado como sección eficaz. Al capturar el neutrón, el núcleo se convierte en un núcleo excitado; una de las maneras de perder esa energía es mediante la emisión de radiación gamma. La figura 55 ilustra de una manera esquemática la captura de un neutrón por el núcleo de un elemento y para alcanzar su estado base emite radiación gamma, partículas beta o alfa y al final se produce otro núcleo (2002: 2).

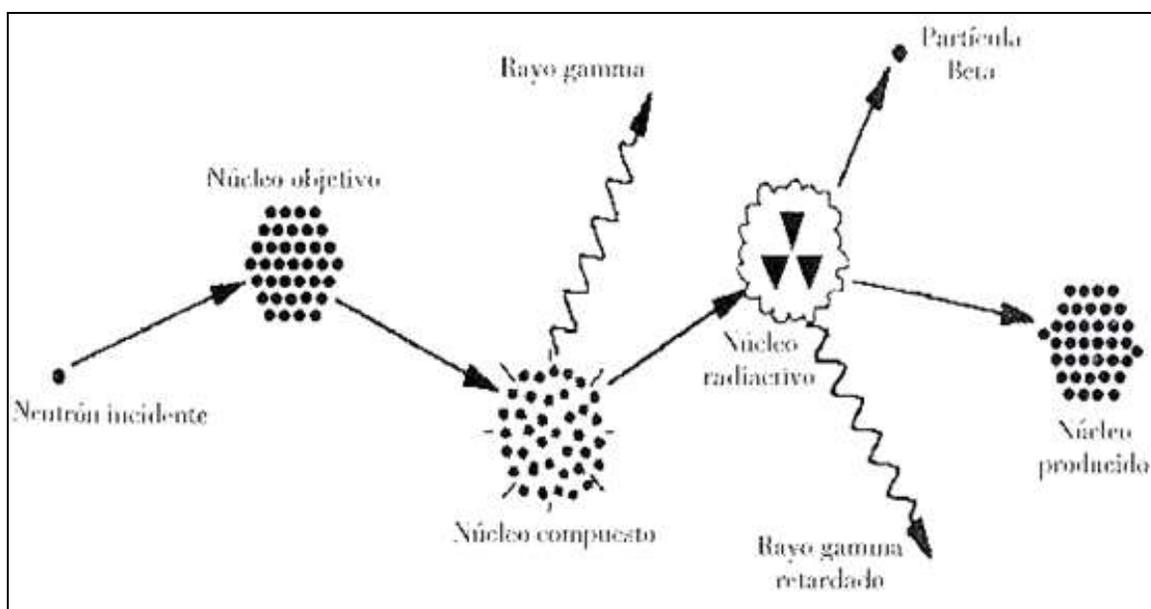


Figura 55. Diagrama de la captura de un neutrón por un núcleo, seguido de la emisión de radiación gamma.

La detección e identificación de la energía de esta radiación gamma es la forma de identificar al elemento radiactivo y además de utilizar un parámetro adicional que es la “vida media”, valor característico de cada radioisótopo. Este término de vida media se define como el tiempo transcurrido para que una actividad  $A_0$  del radioelemento se reduzca a la mitad  $A_0/2$ . Los valores de vida media varían desde microsegundos hasta miles de años (Tenorio 2002: 2).

Además es muy importante también la preparación de la muestra. El análisis por activación neutrónica consta de dos etapas importantes: 1) Producción de radiactividad mediante la irradiación de la muestra, y 2) La medición de la radiactividad de la muestra mediante detectores (Cruz, 2000: 58; Esparza *et al.*, 2005: 139). Ambas etapas están relacionadas y son importantes.

Para este tipo de análisis se hace uso del *método del comparador*, el cual se refiere en irradiar simultáneamente con la muestra desconocida una masa conocida del elemento o elementos a determinar y medir la radiactividad generada de la muestra y el patrón (denominado también en inglés *Standard*). Este patrón sirve para tener un control de calidad del análisis, proporcionando un resultado con exactitud. Para llevar a cabo el análisis cuantitativo.

Los primeros experimentos de la aplicación de activación neutrónica en piezas arqueológicas se deben al Dr. Robert Oppenheimer del Instituto de Estudios Avanzados de Norteamérica en 1956, en donde descubre junto a su equipo formado por arqueólogos y químicos lo detonante de la determinación de elementos por medio de la AAN en cerámicas del Mediterráneo (Neff y Glascock, 1995: 275).

Esta técnica permite estudiar una gran cantidad de diversos materiales, aparte de la obsidiana; por ejemplo: la cerámica, la piedra, el metal, los tejidos vegetales, etcétera, aportándonos diversos datos debido a las ventajas con la que cuenta la técnica, pero también tiene sus desventajas, tal como lo describe Esparza *et al.* 2005:

Las ventajas del uso de la técnica son: A. La técnica proporciona una sensibilidad muy alta para diferentes elementos; B. Identifica dos terceras partes de la tabla periódica de elementos en concentraciones de  $10^{-6}$  g/g o incluso más bajo; C. Es selectiva, debido a que existen diferentes parámetros experimentales los cuales se ajustan al interés del investigador; D. Las diferencias de vida media de los elementos sirven de igual forma para discriminar entre elementos deseados, y E. la rapidez del análisis, sobre todo aquellos basados en el estudio de elementos de vida media corta, aunque existen algunos elementos de vida media larga que requieren desde un día o hasta una semana para su estudio.

Entre las desventajas se encuentran las siguientes: 1. La limpieza de las muestras; como es un análisis que busca pequeñas cantidades o trazas de elementos, las muestras deben estar perfectamente limpias, por lo cual si se contaminan, existe el riesgo de que los resultados sean erróneos. 2. La destrucción en algunos casos de los materiales; para muestras de cierto tamaño como monedas, ésta no es destruida, pero cuando se realizan análisis en materiales como el vidrio (obsidiana) o tejidos vegetales, las muestras se destruyen. 3. El costo del análisis, pues no existe en cualquier sitio un reactor nuclear; en México sólo se cuenta con el del ININ, dedicado a la investigación. Los costos de irradiar las muestras son elevados, aunque todo depende de la disponibilidad y participación de las instituciones involucradas, y 4. No pueden detectar elementos ligeros como el N, O, H, C, entre otros; éstos en ocasiones son importantes para indicar concentraciones totales en la muestra (2005: 40).

Es significativo mencionar el costo actualmente para estudiar una muestra por activación neutrónica, el cual está alrededor de 200 dólares (José Luis Ruvalcaba Sil comunicación personal, 2008). Por ello es importante el punto de la participación de las instituciones involucradas.

En México, el primer reporte existente sobre la aplicación de AAN es el de Cobean, *et al.*, 1971, intitulado *Obsidian Trade at San Lorenzo Tenochtitlan*, México, que trata sobre los estudios de composición química de los yacimientos de obsidiana. Tiempo después le siguen otros como los de R. N. Jack; T. R. Hester y R. F. Heizer, *Geologic Sources of Archaeological Obsidian from Sites in Northern and Central Veracruz, Mexico* (1972) y T. R. Hester, R. F. Heizer y R. N. Jack. 1971. *Technology and Geologic Sources of Obsidian Artifacts from Cerro de la Mesas Veracruz, Mexico with observations on Olmec Trade* y *The obsidian of Tres Zapotes, Veracruz, Mexico*, (1971).

En esos años se colectaron pocas muestras de yacimientos, debido al escaso interés otorgado, pues la mayoría de los investigadores estaban mayormente interesados en problemas locales y fueron caracterizando parcialmente por unos cuantos elementos, sin considerar su potencialidad para usos futuros. El resultado de todo esto es que se generaron descripciones incompletas de las condiciones geológicas y de la variabilidad real de la composición de los yacimientos individuales. Otro problema fue la aplicación de estándares y de diferentes calibraciones, haciendo difícil las comparaciones de los resultados obtenidos en diversos lugares (Glascock, 2002: 206-208).

Para la década de 1990, se reestructuran los programas y toman fuerza con la ayuda del *Smithsonian Institute*, al *National Institute of Standards and Technology* (NIST), Universidad de Toronto y Missouri University Research Reactor Center (MURR); el último puso en funcionamiento laboratorios de arqueometría, con la finalidad de aportar un banco de datos de yacimientos de obsidiana y cerámica para caracterizarlos y auxiliar la investigación arqueológica (Vogt *et al.*, 1990: 135; Esparza, 2006: 82).

En México, se puede decir que los estudios sistemáticos de obsidiana comienzan en 1979 y continúan en la actualidad, con el Programa de análisis nuclear del Research Reactor Facility de la Universidad de Missouri auspiciado con fondos del *National Science Foundation*, como proyecto de investigación a largo plazo sobre fuentes de obsidiana en Mesoamérica, con la colaboración de James R. Vogt, Christopher C. Graham, Robert H. Cobean y Michael D. Glascock, quienes realizan un estudio químico de materiales, con las técnicas de Fluorescencia de rayos X para determinar elementos como el Zr, Rb, Sr y Mn y análisis por activación neutrónica. Tienen como uno de sus objetivos principales, formar un banco de datos sobre las concentraciones de elementos en traza

de 37 diferentes fuentes de obsidiana en Mesoamérica, con el fin de definir y diferenciar con mejor exactitud, cada una de estas fuentes mesoamericanas mediante el análisis de activación neutrónica (Vogt *et al.* 1981: 1 y Cobean, 2002: 36).

Cobean realizó un recorrido en 15 diferentes yacimientos entre 1969 y 1972, como parte del Proyecto de la Universidad de Yale que investigaba el comercio de obsidiana olmeca de San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, los materiales colectados forman parte de la “Colección de Yale”; actualmente esta colección se encuentra resguardada en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.

Durante 1980 Cobean trabajó en México y localizó yacimientos, recolectó muestras y efectuó reconocimientos en colaboración de Terrance Stocker y miembros del proyecto de Recorridos de Minas y Talleres de obsidiana del Centro INAH Hidalgo (Margarita Gaxiola, Rafael Abascal, Fernando López Aguilar, Rosalba Nieto y Raziel Mora); estos reconocimientos permitieron obtener 818 muestras procedentes de más de 20 yacimientos del centro y oriente de México (figura 56), además de información adicional de la Colección de Yale (Cobean, 2002: 36).

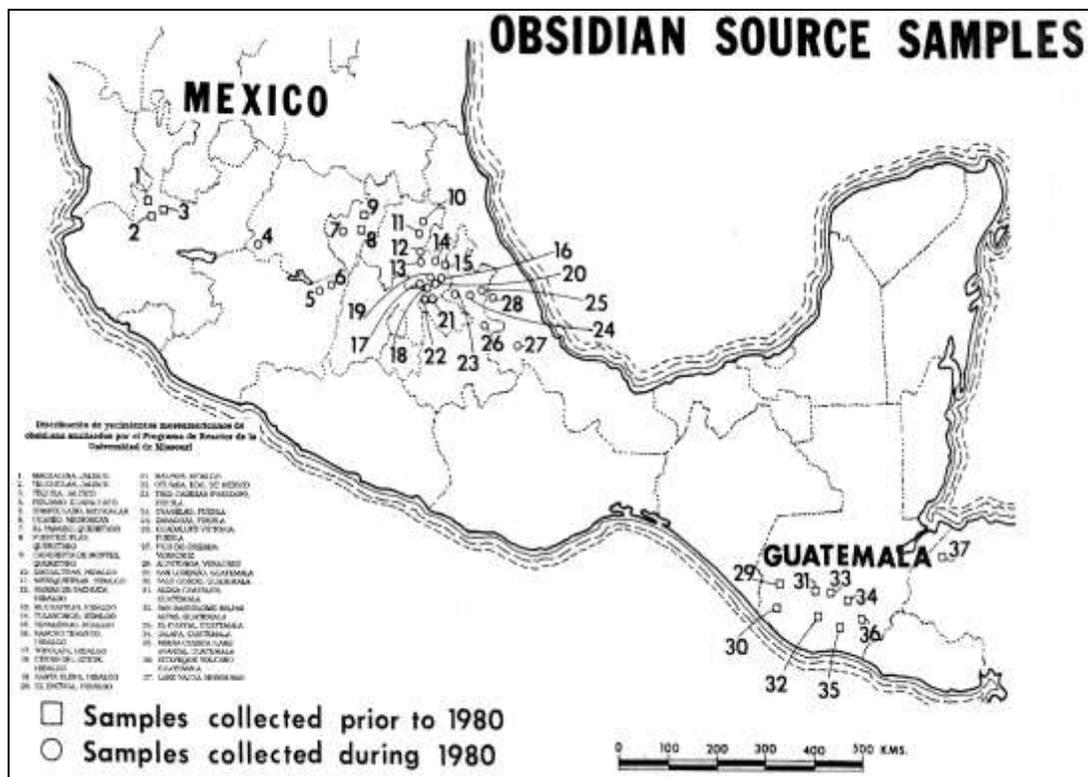


Figura 56. Distribución de yacimientos mesoamericanos analizados por el Programa de Reactor de la Universidad de Missouri (Cobean, 2002: 27).

Por otra parte, las investigaciones sobre caracterización química de yacimientos y procedencia de obsidiana de Mesoamérica se han llevado a cabo en el Centro Nuclear “Dr. Nabor

Carrillo”, bajo la coordinación de Dolores Tenorio, la primera de ellas, es 1997, por parte de Dolores Tenorio, Samuel Tejeda Vega y Agustín Cabral, quienes a través de la presidencia municipal de Nopalillo, Hidalgo (Sierra de las Navajas) tuvieron acceso a un sitio protegido por el INAH en el que se elaboraron diversas piezas en la época prehispánica y en donde se encuentran algunos residuos derivados de esa actividad. El propósito principal de esta visita fue recolectar obsidianas, por parte de los investigadores del ININ y miembros de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAM-I), con el objetivo de caracterizar fragmentos de obsidiana verde procedentes de dicho yacimiento y una obsidiana adquirida en Tepoztlán, Morelos; para la caracterización de éstas se utilizaron varias de las técnicas analíticas aplicadas por el ININ como lo son PIXE, AAN, la difracción de rayos X, la espectroscopia Mössbauer, la resonancia paramagnética electrónica (RPE) y la microscopía electrónica de barrido (Cabral, 2007: 5-6).

### 4.3.3 Desarrollo experimental

#### 4.3.3.1 Caso particular

El material proviene de las exploraciones realizadas en el valle de Maltrata, Veracruz, correspondiendo a diversas temporalidades y contextos. A continuación (figura 57) se presentan los nueve pasos primordiales que integran el diagrama de flujo para la preparación y el análisis de muestras por activación neutrónica (tomado de Esparza *et. al.*, 2005: 148):

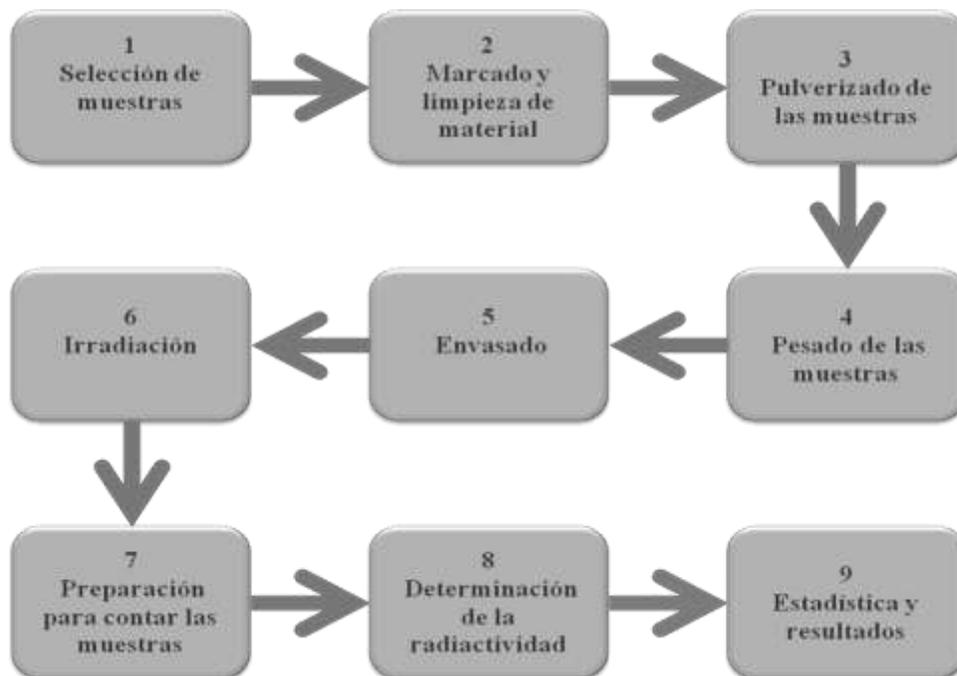


Figura 57. Diagrama de flujo para el análisis de muestras por activación neutrónica.

Se explican de forma particular cada uno de los puntos, con el objetivo de mostrar de manera clara el proceso:

**Selección de muestras.** Se analizaron un total de 51 muestras de obsidiana de diferentes materias primas, de las cuales 18 correspondieron a la verde, 17 a la gris veteada, 10 a la negra veteada, 4 a la negra y 2 a la rojiza. Previamente al estudio, las muestras llevaron un registro minucioso, el cual consistió en la identificación y clasificación de la pieza, registro gráfico: dibujo y fotografía; éste puede verse detalladamente en los anexos. Se presentan algunos ejemplares (figura 58).

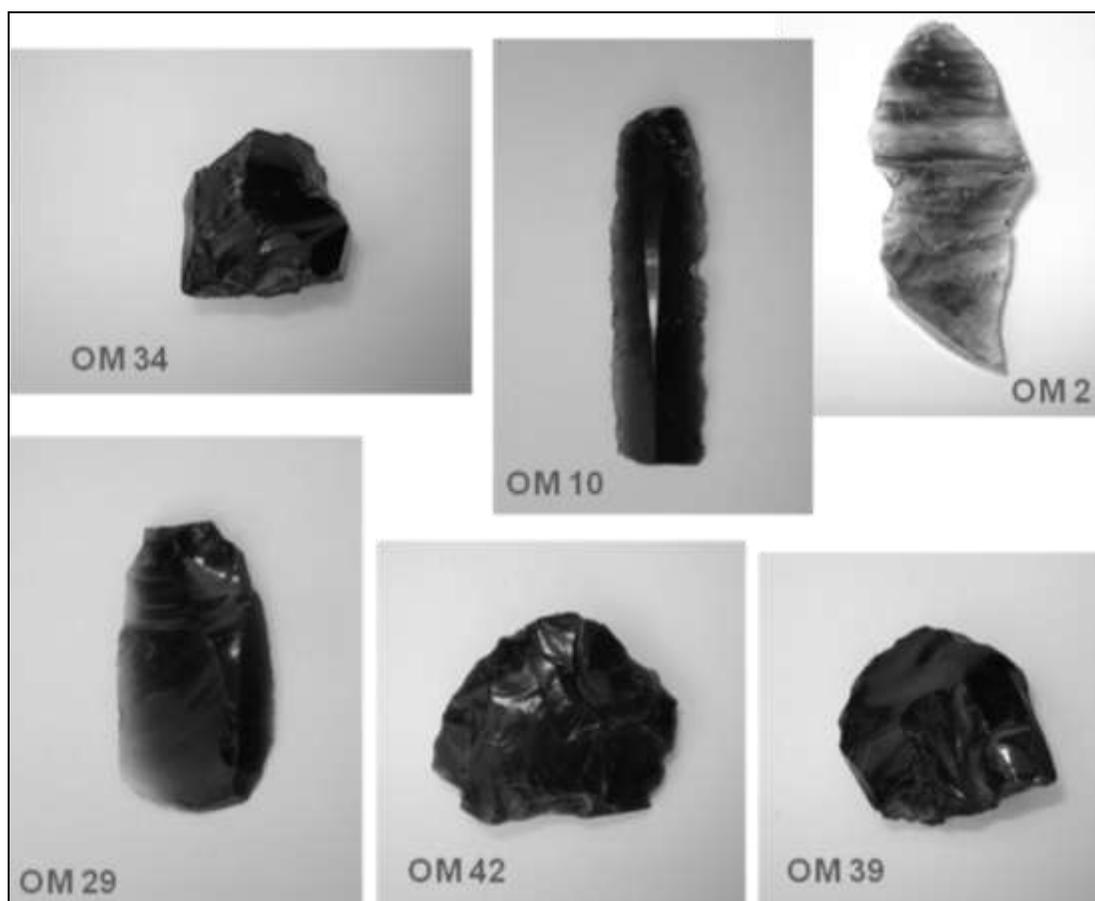


Figura 58. Muestras de algunas obsidianas analizadas. OM 34 (Obsidiana negra veteada), OM 10 y OM 2 (Obsidiana gris veteada), OM 29 (Obsidiana verde), OM 42 (Obsidiana rojiza) y OM 39 (Obsidiana negra).

Se seleccionaron muestras que sobrepasarán 1 g o 4.5 cm<sup>2</sup> y tomando en cuenta sus distintos tipo de coloración (materia prima); además que fueran de diversos sitios en el valle (espacial y temporalmente). La tabla 5, detalla de manera general cada muestra analizada (ver anexo de forma particular).

MUESTRA	SITIO	MATERIA PRIMA	TEMPORALIDAD
OM1	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Preclásico
OM2	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Preclásico
OM3	<i>Teteles</i> de la Ermita	Negra veteada	Preclásico
OM4	<i>Teteles</i> de la Ermita	Negra veteada	Preclásico
OM5	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Preclásico
OM6	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Preclásico
OM16	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Preclásico
OM17	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Preclásico
OM18	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Preclásico
OM19	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Preclásico
OM20	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Preclásico
OM21	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Preclásico
OM22	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Preclásico
OM23	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Preclásico
OM24	<i>Teteles</i> de la Ermita	Negra veteada	Preclásico
OM25	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Preclásico
OM7	Rincón de Aquila	Verde	Preclásico/Clásico
OM8	Rincón de Aquila	Negra veteada	Preclásico/Clásico
OM9	Rincón de Aquila	Gris veteada	Preclásico/Clásico
OM10	Rincón de Aquila	Gris veteada	Preclásico/Clásico
OM11	Rincón de Aquila	Verde	Preclásico/Clásico
OM26	Rincón de Aquila	Negra veteada	Preclásico/Clásico
OM27	Rincón de Aquila	Negra	Preclásico/Clásico
OM28	Rincón de Aquila	Gris veteada	Preclásico/Clásico
OM29	Rincón de Aquila	Verde	Preclásico/Clásico
OM30	Rincón de Aquila	Rojiza	Preclásico/Clásico
OM31	Rincón de Aquila	Negra veteada	Preclásico/Clásico
OM32	Rincón de Aquila	Negra veteada	Preclásico/Clásico
OM33	Rincón de Aquila	Gris veteada	Preclásico/Clásico
OM12	Rincón Brujo	Gris veteada	Posclásico
OM13	Rincón Brujo	Negra	Posclásico
OM14	Rincón Brujo	Gris veteada	Posclásico
OM15	Rincón Brujo	Verde	Posclásico
OM34	Rincón Brujo	Negra veteada	Posclásico
OM35	Rincón Brujo	Gris veteada	Posclásico
OM36	Rincón Brujo	Verde	Posclásico
OM37	Rincón Brujo	Verde	Posclásico
OM38	Rincón Brujo	Rojiza	Posclásico
OM39	Rincón Brujo	Negra	Posclásico
OM40	Rincón Brujo	Verde	Posclásico
OM41	Rincón Brujo	Verde	Posclásico
OM42	Tepeyacatitla	Verde	Clásico
OM43	Tepeyacatitla	Verde	Clásico
OM44	Tepeyacatitla	Verde	Clásico
OM45	Tepeyacatitla	Verde	Clásico
OM46	Tepeyacatitla	Gris veteada	Clásico
OM47	Tepeyacatitla	Negra	Clásico
OM48	Tepeyacatitla	Negra veteada	Clásico
OM49	Barriales de la Besanas	Gris veteada	Preclásico
OM50	Barriales de la Besanas	Gris veteada	Preclásico
OM51	Barriales de la Besanas	Negra veteada	Preclásico

Tabla 5. Descripción general de las muestras de obsidiana arqueológica del valle de Maltrata Veracruz. Análisis aplicado activación neutrónica

**Marcado y limpieza de material.** A cada una de las muestras se les fue asignada una clave alfanumérica para su identificación (OM 1); posteriormente la muestra de obsidiana fue limpiada cuidadosamente con el fin de eliminar cualquier impureza adherida a la pieza (por ejemplo,

incrustaciones de tierra), la cual pudiera alterar los resultados, desde este momento se utilizaron guantes hasta el final del proceso. Por ello, fueron lavadas con agua desionizada y agitación ultrasónica en los equipos de baño ultrasónico, Cole Parmer B3-R y Branson B200 (figura 59), apoyándose de pinzas y guantes para no impregnar de grasa y sales que se tienen en las manos. Consecutivamente se dejaron secar a temperatura ambiente y se depositaron en una bolsa de plástico nueva.



Figura 59. Equipos de baño ultrasónico, pinzas y alcohol.

**Pulverizado de las muestras.** Las muestras una vez limpias fueron molidas, pues es necesario se pulvericen para poderlas pesar fácilmente; se utilizó un pulverizador automático de ágata (FRTTSCH-Pulverisette) (figura 60) hasta obtener un polvo fino, con el propósito de asegurar una irradiación homogénea en toda la muestra. En el caso de algunas muestras se pulverizaron totalmente, mientras que en otras solo fue un fragmento.



Figura 60. Pulverizador automático de ágata.

La cantidad de muestra utilizada en el análisis, se determinó tomando en cuenta las propiedades nucleares de los isótopos en estudio, tales como: tiempo de vida media, sección eficaz y las condiciones de medición de la radiactividad en el equipo.

**Pesado de las muestras.** Para una irradiación larga se pesaron muestras (en una balanza de precisión (figura 61) VOYAGER- DHAUS) por duplicado de 200 mg en contenedores cilíndricos

de polietileno (vial) de alta densidad de aproximadamente 3 ml de capacidad, y se sellaron herméticamente con calor. Finalmente, las dos muestras junto con un estándar de *obsidian rock*, preparado de igual manera que las muestras, se depositaron en un contenedor más grande (*rabbit*) previamente identificado.

El material utilizado como comparador es el estándar SRM 278 *obsidian rock* (figura 62) certificado por el National Institute of Standard and Technology (NIST). Se utiliza éste ya que tiene los elementos que interesa determinar.



Figura 61. Balanza automática.



Figura 62. Standard SRM 278 *Obsidian rock*.

En la tabla 6 se dan las concentraciones de los elementos, en el estándar, que fueron utilizados en el análisis cuantitativo.

Elemento	Concentración (µg/g)	Elemento	Concentración (µg/g)
Sc	5.1	Yb	4.5
Fe (%)	1.057	Lu	0.73
Rb	127.5	Pa(Th)	12.4
Sb	1.5	Np (U)	4.58
Cs	5.5		
Ce	62.2		
Eu	0.84		

Tabla 6. Concentración de elementos en el estándar SRM 278 *obsidian rock*.

La concentración de lantano no está certificada por el NIST en el material de referencia *obsidian rock*, pero su concentración fue experimentalmente determinada a partir del estándar Soil-7 certificado por la IAEA (International Atomic Energy Agency) (Jiménez *et al.*, 2001: 468).

**Envasado de las muestras.** Éste consistió en sellar perfectamente los viales que contienen las muestras, utilizando el calor de un mechero. También se tomaron en cuenta algunas consideraciones, antes y durante el proceso de preparación de las muestras, pues son dos los

aspectos importantes de la técnica AAN: A) Su alta sensibilidad y B) La detección de trazas de elementos; por ello fueron dos las precauciones:

1) Todos los contenedores utilizados (viales y *rabbits*) fueron lavados previamente con Extran al 10% y agua destilada, para retirar el polvo que pudiera haberse adherido durante su almacenamiento.

2) Se verificó visualmente que los contenedores con las muestras estuvieran perfectamente sellados para evitar la pérdida de ésta o su contaminación con agentes externos.

Una vez sellados los viales fueron colocados dentro de una bolsa de plástico, la cual fue también sellada (figura 66). La bolsa con los tres viales se colocó dentro del *rabbit* (figura 64).



Figura 63. Viales dentro de las bolsas de plástico con su número de registro.



Figura 64. *Rabbits* con su registro y en su interior los viales.

**Irradiación.** La irradiación de las muestras junto con el estándar se realizó en el reactor nuclear TRIGA Mark III. Las irradiaciones (figura 65) se efectuaron en una posición denominada SIFCA (sistema de irradiación fijo de cápsulas), donde el flujo de neutrones térmicos es de  $9.16 \times 10^{12}$  n/cm<sup>2</sup>s. Los elementos determinados con esta irradiación fueron: Sc (Escandio), Fe (hierro), Rb (rubidio), Sb (antimonio), Cs (cesio), La (lantano), Ce (cerio), Eu (europio), Yb (iterbio), Lu (lutecio), Th (torio) y U (uranio).



Figura 65. Maniobras para colocar una muestra en el SIFCA: se toma el “*rabbit*” con una pinza especial, se introduce el SIFCA a la piscina y se sumerge hasta el fondo de la piscina (Ortega Escalona, 2008: 30).

En la Tabla 7 se muestran las condiciones experimentales utilizadas para el análisis elemental de las muestras de obsidiana; dichas condiciones fueron experimentalmente establecidas por la Melania Jiménez Reyes.

Vida media	Tiempo de		
	Irradiación	Decaimiento	Conteo
Larga	1 hora	8-10 días	1 hora

Tabla 7. Condiciones experimentales para el análisis de obsidianas arqueológicas.

El tiempo de decaimiento para la irradiación larga, es el tiempo transcurrido después de la irradiación de las muestras, en el cual las muestras permanecen en la alberca del reactor, hasta que pueden ser trasladadas al laboratorio para ser contadas.

**Preparación para contar la muestra y Determinación de la radioactividad.** Ya en el laboratorio la muestra es colocada sobre el detector de Germanio Hiperpuro para su conteo. Para la identificación de los elementos se utiliza su energía gamma característica. En la Tabla 8 se muestran los datos nucleares de los elementos identificados en el espectro de rayos gamma.

ELEMENTO	ISÓTOPO	Energía	Vida media
		E (KeV)	T 1/2 (H)
Eu	152	<b>122</b>	111252
Ce	141	<b>143</b>	768
Lu	177	<b>208</b>	161.76
Np (U)	239	<b>228</b>	56.3
Pa(Th)	233	<b>312</b>	648
Yb	175	<b>396</b>	100.56
Hf	181	<b>482</b>	1020
Sb	122	<b>564</b>	64.8
Cs	134	<b>604</b>	17520
Sc	46	<b>889</b>	1992
Rb	86	<b>1078</b>	447.84
Fe	59	<b>1099</b>	1056
La	140	<b>1596</b>	40.32

Tabla 8. Datos nucleares para la identificación de isótopos en muestras de obsidiana arqueológica. Las energías gamma identificadas en el espectro aparecen en negritas (tomada de hoja de Cálculo elaborada por Melania Jiménez Reyes, 2009).

Los espectrómetros nucleares que miden la radioactividad se conforman de varios elementos; éstos son: detector de radiaciones, fuente de alto voltaje, amplificadores para las señales generadas por el detector, equipo analizador el cual clasifica esas señales en función de su energía y unidad de lectura, ya sea un graficador o un impresor (Esparza *et al.*, 2005: 139).

El sistema de detección gamma (figura 66) utilizado en el Centro Nuclear “Nabor Carrillo” consiste de un detector de Germanio-Hiperpuro GEM 40190, ORTEC, con una resolución (FWHM) en 1.33 MeV de <sup>60</sup>Co de 1.70 keV; eficiencia relativa en 1.33 MeV de <sup>60</sup>Co de 43.8%; es del tipo de detectores semiconductores (Almazán, 2003).

Las señales que emergen de los detectores son generalmente muy pequeñas, por lo cual es necesario la utilización de dispositivos para amplificarlas, y así poderlas analizar. El tamaño de los pulsos generados en el detector está determinado por la energía absorbida por el mismo; por ello, en un analizador se pueden clasificar los pulsos en función de su tamaño. Los analizadores multicanales son una serie de pequeñas ventanas llamadas canales; cada una de ellas acepta sólo pulsos que poseen una altura determinada y los acumula, la información obtenida después de un lapso se traduce en un espectro de energía (Esparza *et al.*, 2005: 139-140).



Figura 66. Detector acoplado a una computadora que funciona como un analizador multicanal.

Así, con el detector de Germanio Hiperpuro y su equipo electrónico asociado, conectados a una computadora, el cual funciona como analizador multicanal de altura de pulsos, mediante los diferentes programas Nucleus PCA, Maestro y GENIE 2000 Virtual Data (Gamma Acquisition & Analysis), se revela el espectro gamma de cada muestra, en donde se identifican sus elementos constituyentes y la cantidad de cada uno de ellos, tal y como lo muestra la figura 67.

Cabe aclarar que para el conteo, la muestra es colocada en la parte central del detector a 1 cm de distancia; esta geometría es mantenida siempre durante el conteo de las muestras y patrón de referencia empleado, con ayuda de un portamuestras.

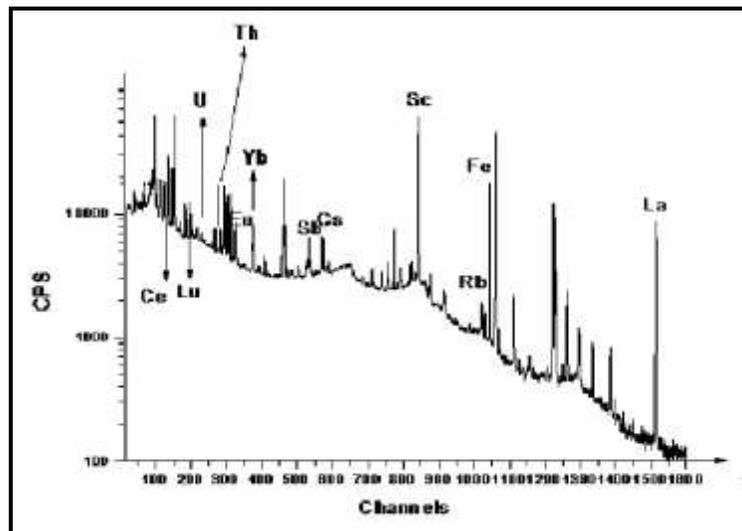


Figura 67. Espectro de radiación gamma típico de una obsidiana.

**Estadística y resultados.** Las concentraciones de los elementos medidos en las muestras se obtuvieron mediante una hoja de cálculo desarrollado por Melania Jiménez, la cual se basa en la ecuación 3.17 (método del comparador). Este programa nos da el promedio de la concentración en microgramo por gramo ( $\mu\text{g/g}$ ) y/o porcentaje (%), los cálculos de corrección por el tiempo de

decaimiento de la muestra y la desviación estándar de las mediciones, la cual se determinó a partir de la siguiente expresión:

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}}$$

Donde  $\sigma_{n-1}$ , es la desviación estándar o error cuadrático medio de cada medición.

Los objetivos del análisis estadístico de los datos son dos: 1) identificar tipos o grupos característicos de muestras, las cuales puedan ser claramente distinguidos de otras, 2) asignar artefactos arqueológicos de procedencia desconocida a grupos conocidos previamente y/o decidir que una asignación a alguno de los grupos conocidos no es posible (Almazán, 2003).

Las técnicas de análisis estadístico multivariable se basan en la idea de que cada muestra puede ser considerada como un punto en un espacio multidimensional (hiperespacio), con el número de dimensiones equivalente al número de elementos medidos. En un hiperespacio tal, los grupos de especímenes con similar composición forman una nube de puntos, que pueden ser claramente diferenciados de otros (Almazán, 2003).

El análisis estadístico de los datos obtenidos con AAN, se realizó con tres diferentes técnicas de análisis multivariable, que son las más utilizadas para el análisis de datos de muestras arqueológicas:

A) Análisis de Grupos. En el análisis de grupos se intenta relacionar especímenes individuales agrupándolos con base en sus atributos (en este caso, las concentraciones de los diferentes elementos en las muestras) de tal modo que puedan ser distinguidos de otro grupo de especímenes. Los resultados del análisis de grupos son comúnmente presentados en *dendrogramas*, los cuales muestran el orden y niveles de agrupamiento de los especímenes. La inspección visual de los dendrogramas es útil para la identificación preliminar de grupos.

B) Análisis de componentes principales (ACP). Usualmente, la dispersión de los valores de la concentración de un elemento en específico es muy grande, lo cual dificulta su uso para distinguir entre grupos de muestras. El ACP provee un medio para reducir el conjunto de datos sacrificando el mínimo de información. Una ventaja del ACP es que éste produce un nuevo conjunto de datos, los cuales se orientan sobre los ejes y pueden ser graficados en la forma de gráficas bivariadas, en las cuales los datos pueden ser visualizados para el examen del conjunto de datos.

C) Gráficas bivariadas. Éstas se emplearon para mostrar datos multidimensionales y buscar grupos composicionales, y lo que se busca es representa la relación de una variable con respecto a otra.

### 4.3.3.2 Resultados del análisis

Dada la gran cantidad de información obtenida por la técnica AAN es necesaria la aplicación de procedimientos estadísticos para ordenar las obsidias de acuerdo a sus concentraciones elementales. Estos procedimientos son capaces de establecer asociaciones entre diferentes tipos de obsidias, que los agrupan en tipos similares de acuerdo con sus composiciones. Estas composiciones fueron comparadas con la información de la literatura consultada (Cobean, 2002) y las investigaciones que ha desarrollado el ININ (Jiménez *et al.* 2001) y Tenorio y Jiménez, comunicación personal, 2009 (éstos se resumen en la tabla 9), mediante el programa de datos químicos analizados usando los procedimientos del MURR análisis estadístico de datos arqueométricos multivariantes escritos en lenguaje GAUSS por Neff.

Elemento	Grupo Sierra de Pachuca, Hidalgo. SP*	Grupo Pico de Orizaba, Veracruz. PO°	Grupo Otumba, Edo. México OTM°	Grupo Paredón, Puebla. PP♦	Grupo Zaragoza-Oyameles, Puebla ZP/OP×
Sc	3.4±0.2	1.8±0.1	2±0.1	2.46±0.03	2.8±0.3
Fe	12203±1061	3148±316	6215±615	6288±252	6787±486
Rb	214±61	95±15	124±18	185±48	133±27
Sb	0.5±0.2	0.3±0.2	0.6±0.2	1±0.2	0.7±0.3
Cs	3.6±0.9	3±1	5±2	6.2±0.4	4.7±0.8
La	41±3	13±3	27.2±0.5	55±1	44±7
Ce	101±11	26±5	50±3	110±5	84±18
Eu	1.6±1.1	0.9±0.3	0.7±0.1	0.1±0.01	0.5±0.1
Yb	12.3±0.9	1.3±1	2.1±0.1	5.43±0.03	4±1
Lu	2±0.2	0.23±0.02	0.36±0.02	0.88±0.01	0.7±0.2
Th	19±2	8.1±0.8	11±0.5	17±1	20±1
U	8±1	3.8±0.7	4±1	6.1±0.7	5.2±0.5

Tabla 9. Composición química en partes por millón de la obsidiana de cada yacimiento.

La composición química de cada una de las muestras de obsidiana analizadas, se presenta en una tabla detalladamente en anexos (Promedios desviación estándar (d. s.) de los elementos

\* Cobean, 2002: SP-1, SP-3

• Cobean, 2002: PO-C y Jiménez *et al.* 2001: PO

° Cobean, 2002: OTM

♦ Tenorio, D. y M. Jiménez Reyes, comunicación personal, 2009: PP

× Cobean, 2002: ZP-C y Jiménez *et al.* 2001: OP y ZP

identificados en las muestras de obsidiana de Maltrata). Con la finalidad de presentar los valores de las concentraciones de cada uno de los elementos medidos en la muestras de obsidiana.

Con la composición química del yacimiento y la muestra, el programa de cómputo STATISTICA presenta el dendograma (figura 68) donde se observa claramente cómo se concentran los datos distinguiendo cinco grupos principales, ésta es la primera aproximación e identificación de los yacimientos. De acuerdo con dicha figura la obsidiana del valle de Maltrata, Veracruz procede de los yacimientos: Sierra de Pachuca, Hidalgo (SP); Otumba, Estado de México (OTM); Oyameles -Zaragoza, Puebla (OP-ZP); Pico de Orizaba, Veracruz (PO) y Paredón, Puebla (PP).

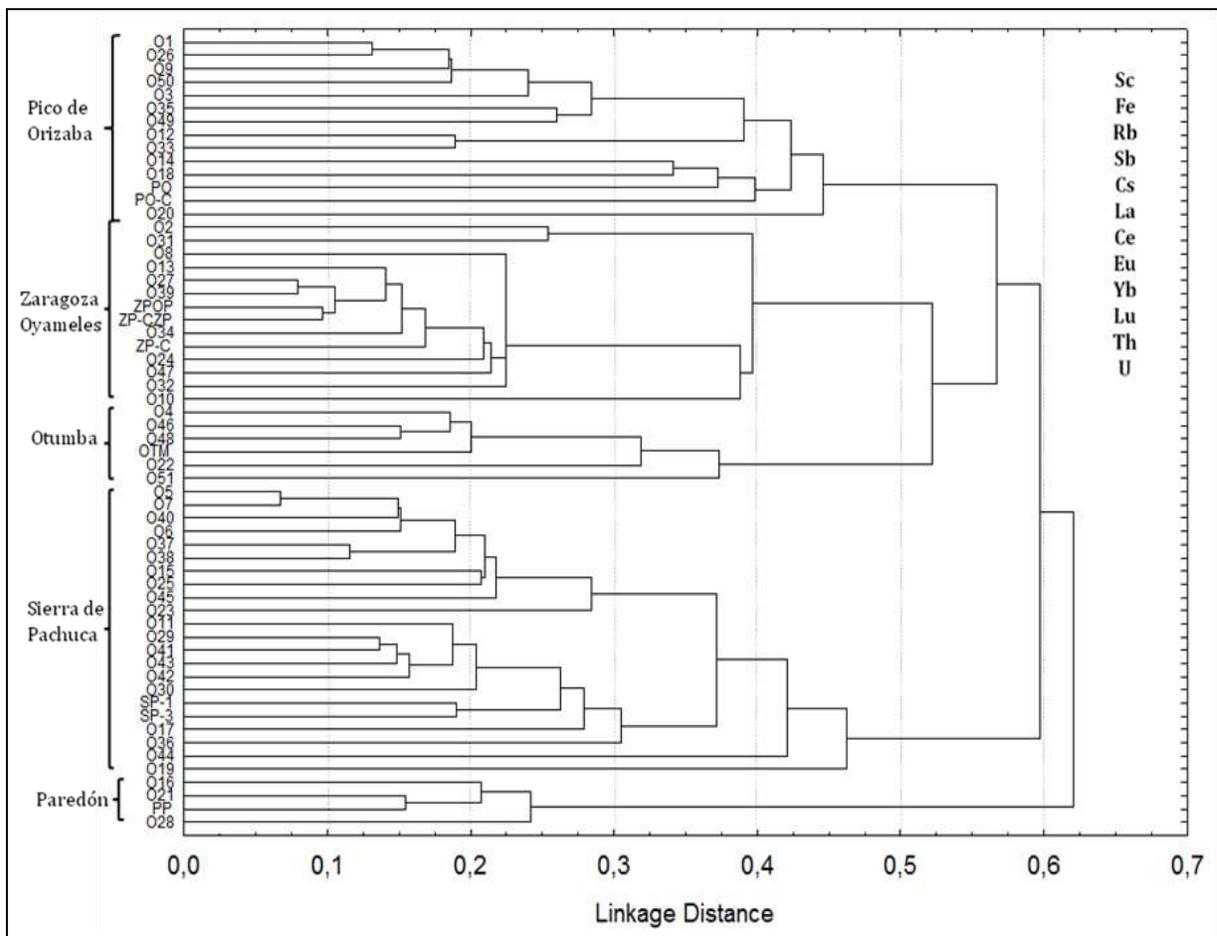


Figura 68. Dendrograma de muestras de obsidiana de Maltrata, Veracruz. Basados en datos de AAN ya registrados en el programa STATISTICA. (SP) Sierra de Pachuca, Hidalgo; (OTM) Otumba, Estado de México; (OP) Oyameles - (ZP) Zaragoza, Puebla; (PO) Pico de Orizaba, Veracruz y (PP) Paredón, Puebla. (ver anexos: Descripción estadística de los grupos).

El diagrama de componentes principales - ver figura 68 - (figura 69) muestra de forma más clara cómo se agrupan las muestras en estos cinco grupos, los cuales se señalan con una elipse; la cantidad de muestras que hay por yacimiento identificado son: 20 ejemplares originarios de Sierra de Pachuca, Hidalgo; 12 de Pico de Orizaba, Veracruz; 11 de Oyameles-Zaragoza, Puebla; 4 de Otumba, Estado de México y 3 de Paredón, Puebla.

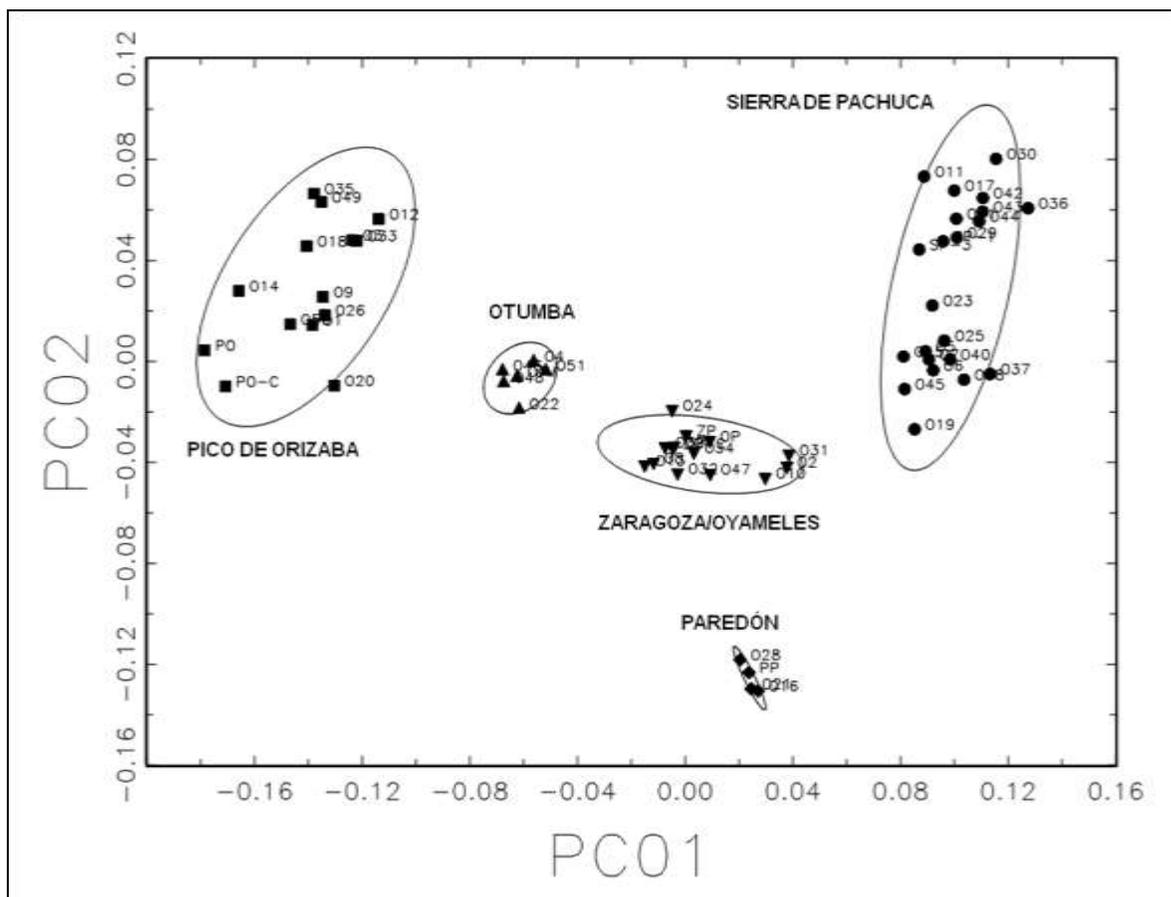


Figura 69. Diagrama de componentes principales (PC- siglas en inglés) de todas las obsidianas de Maltrata, Veracruz. El intervalo de confianza de las elipses es de 0.9.

En la Tabla 10 se muestra la matriz de correlación de los elementos medidos en la muestras de obsidiana, esta matriz se obtuvo igualmente con el programa STATISTICA a partir de los valores de concentración de los elementos, los cuales fueron transformados a valores de log base 10. En las tablas posteriores se observa que los elementos Lu y Yb (figura 70) conforman un grupo con un comportamiento químico muy similar, presentan buena correlación entre ellos, debido a que ambos elementos se encuentran uno al lado del otro en la tabla periódica. También se observó una buena correlación entre los elementos Ce y La (figura 71).

	log [Sc]	log [Fe]	log [Rb]	log [Sb]	log [Cs]	log [La]	log [Ce]	log [Eu]	log [Yb]	log [Lu]	log [Th]	log [U]
log [Sc]	1,00	0,93	0,77	0,13	0,16	0,79	0,86	0,26	0,92	0,91	0,91	0,82
log [Fe]	0,93	1,00	0,78	0,11	0,13	0,79	0,87	0,32	0,93	0,92	0,83	0,80
log [Rb]	0,77	0,78	1,00	0,12	0,08	0,67	0,73	0,16	0,84	0,86	0,67	0,76
log [Sb]	0,13	0,11	0,12	1,00	0,52	0,43	0,37	-0,35	0,14	0,11	0,34	0,13
log [Cs]	0,16	0,13	0,08	0,52	1,00	0,38	0,31	-0,62	0,13	0,09	0,36	0,07
log [La]	0,79	0,79	0,67	0,43	0,38	1,00	0,97	-0,03	0,78	0,77	0,93	0,62
log [Ce]	0,86	0,87	0,73	0,37	0,31	0,97	1,00	0,09	0,88	0,87	0,94	0,74
log [Eu]	0,26	0,32	0,16	-0,35	-0,62	-0,03	0,09	1,00	0,28	0,30	0,05	0,30
log [Yb]	0,92	0,93	0,84	0,14	0,13	0,78	0,88	0,28	1,00	0,99	0,82	0,89
log [Lu]	0,91	0,92	0,86	0,11	0,09	0,77	0,87	0,30	0,99	1,00	0,80	0,88
log [Th]	0,91	0,83	0,67	0,34	0,36	0,93	0,94	0,05	0,82	0,80	1,00	0,71
log [U]	0,82	0,80	0,76	0,13	0,07	0,62	0,74	0,30	0,89	0,88	0,71	1,00

Tabla 10. Coeficientes de correlación de los elementos medidos en las muestras de obsidiana de Maltrata.

Así pues, lo pares de elementos con mayor correlación se utilizaron para la construcción de gráficas bivariantes, en las cuales se van apreciar claramente grupos característicos en el conjunto de datos, esto corrobora las cinco agrupaciones de elementos de la figura 69 (componentes principales). En las figuras 70 y 71 muestran las gráfica bivariantes (de los pares de elementos Lu y Yb así como La y Ce, respectivamente).

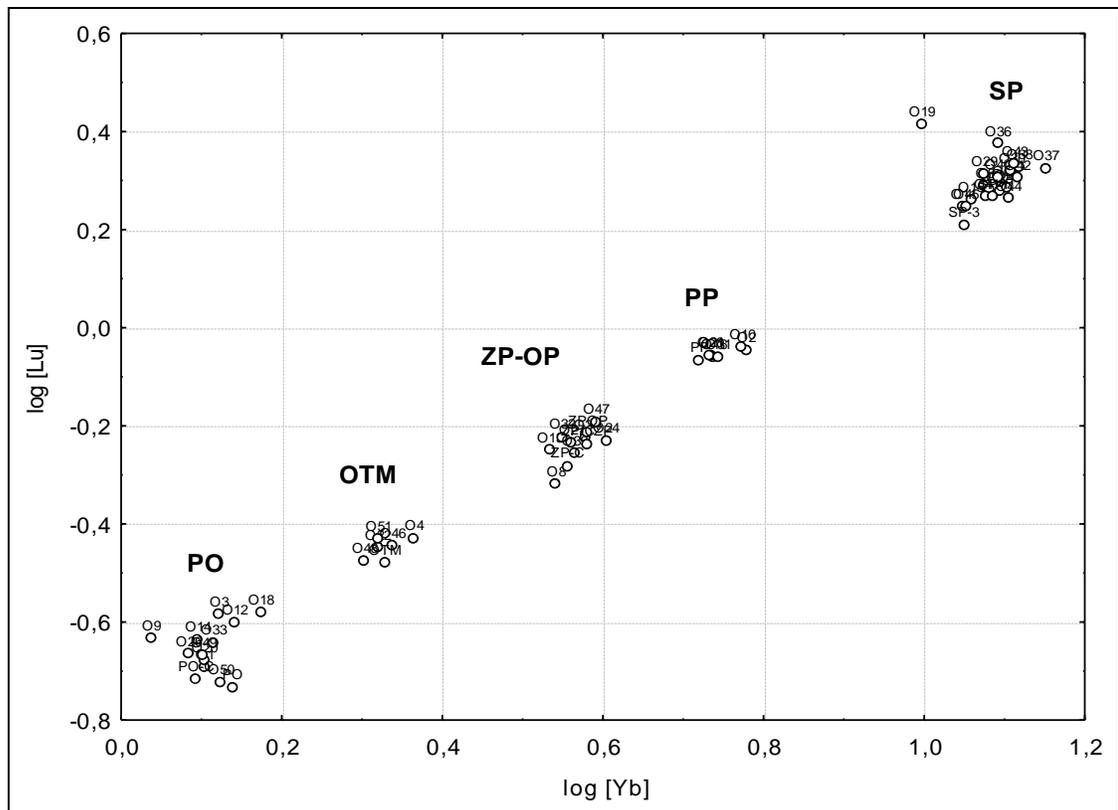


Figura 70. Gráfica bivariante de pares de elementos Lu y Yb.

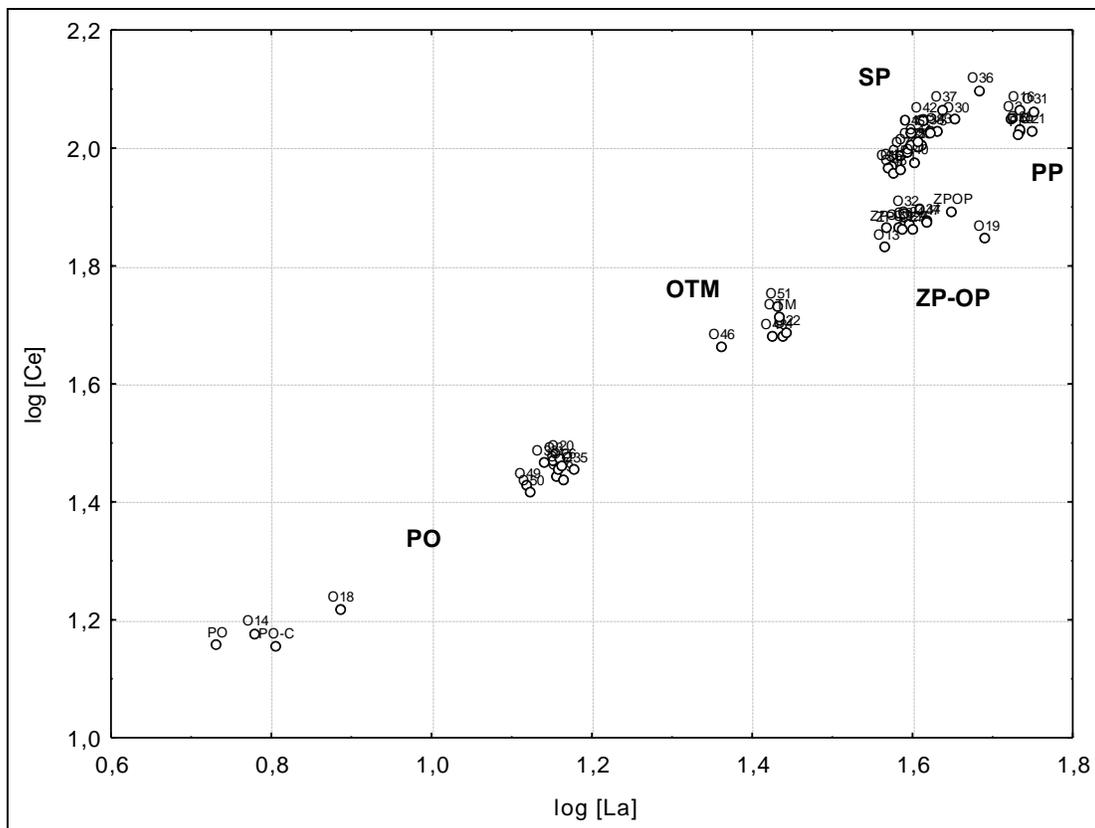


Figura 71. Gráfica bivariable de pares de elementos Cesio y Lantano.

Finalmente es preciso presentar de manera individual los datos obtenidos, asociándolos con la muestra, su sitio y tipo de materia, con el fin de tener los datos de manera más sistemática.

<b>MUESTRA</b>	<b>SITIO</b>	<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>YACIMIENTO</b>
OM1	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM2	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Zaragoza-Oyameles
OM3	<i>Teteles</i> de la Ermita	Negra veteada	Pico de Orizaba
OM4	<i>Teteles</i> de la Ermita	Negra veteada	Otumba
OM5	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Sierra de Pachuca
OM6	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Sierra de Pachuca
OM16	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Paredón
OM17	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Sierra de Pachuca
OM18	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM19	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Sierra de Pachuca
OM20	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM21	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Paredón
OM22	<i>Teteles</i> de la Ermita	Gris veteada	Otumba
OM23	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Sierra de Pachuca
OM24	<i>Teteles</i> de la Ermita	Negra veteada	Zaragoza-Oyameles
OM25	<i>Teteles</i> de la Ermita	Verde	Sierra de Pachuca
OM7	Rincón de Aquila	Verde	Sierra de Pachuca
OM8	Rincón de Aquila	Negra veteada	Zaragoza-Oyameles
OM9	Rincón de Aquila	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM10	Rincón de Aquila	Gris veteada	Zaragoza-Oyameles
OM11	Rincón de Aquila	Verde	Sierra de Pachuca
OM26	Rincón de Aquila	Negra veteada	Pico de Orizaba
OM27	Rincón de Aquila	Negra	Zaragoza-Oyameles
OM28	Rincón de Aquila	Gris veteada	Paredón
OM29	Rincón de Aquila	Verde	Sierra de Pachuca
OM30	Rincón de Aquila	Rojiza	Sierra de Pachuca
OM31	Rincón de Aquila	Negra veteada	Zaragoza-Oyameles
OM32	Rincón de Aquila	Negra veteada	Zaragoza-Oyameles
OM33	Rincón de Aquila	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM12	Rincón Brujo	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM13	Rincón Brujo	Negra	Zaragoza-Oyameles
OM14	Rincón Brujo	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM15	Rincón Brujo	Verde	Sierra de Pachuca
OM34	Rincón Brujo	Negra veteada	Zaragoza-Oyameles
OM35	Rincón Brujo	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM36	Rincón Brujo	Verde	Sierra de Pachuca
OM37	Rincón Brujo	Verde	Sierra de Pachuca
OM38	Rincón Brujo	Rojiza	Sierra de Pachuca
OM39	Rincón Brujo	Negra	Zaragoza-Oyameles
OM40	Rincón Brujo	Verde	Sierra de Pachuca
OM41	Rincón Brujo	Verde	Sierra de Pachuca
OM42	Tepeyacatitla	Verde	Sierra de Pachuca
OM43	Tepeyacatitla	Verde	Sierra de Pachuca
OM44	Tepeyacatitla	Verde	Sierra de Pachuca
OM45	Tepeyacatitla	Verde	Sierra de Pachuca
OM46	Tepeyacatitla	Gris veteada	Otumba
OM47	Tepeyacatitla	Negra	Zaragoza-Oyameles
OM48	Tepeyacatitla	Negra veteada	Otumba
OM49	Barriales de la Besanas	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM50	Barriales de la Besanas	Gris veteada	Pico de Orizaba
OM51	Barriales de la Besanas	Negra veteada	Otumba

Tabla 11. Se presenta la procedencia de las diferentes materias primas de los sitios del valle de Maltrata.

Finalmente la tabla 11, se puede observa de manera general, como se distribuyeron las muestras a nivel porcentual y posteriormente la figura 70 se visualizan estos porcentajes por yacimiento.

YACIMIENTO	NÚMERO	PORCENTAJE (%)
Sierra de Pachuca, Hidalgo	20	39
Pico de Orizaba, Veracruz	12	23
Zaragoza- Oyameles, Puebla	11	22
Otumba, Estado de México	5	10
Paredón, Puebla	3	6
TOTAL	51	100

Tabla 12. Porcentajes de cada uno de los yacimientos presentes en la colección analizada, según la caracterización química.

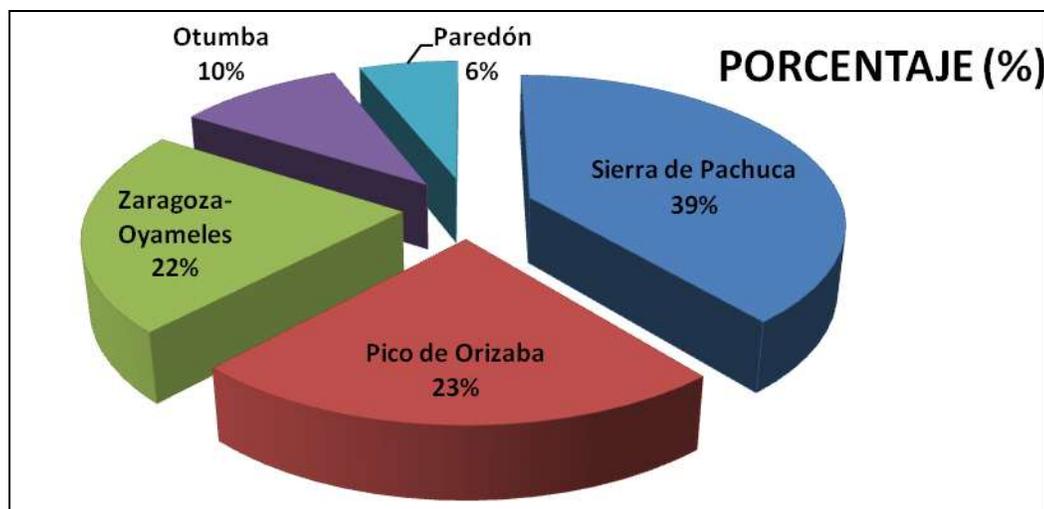


Figura 72. Gráfica que presenta las fuentes de obsidiana presentes en el valle de Maltrata.

Como resultado de la activación neutrónica de las muestras de obsidiana analizadas y tomando como referencia lo expuesto en las tablas, se afirma la determinación de cinco yacimientos de obsidiana distintos, de los cuales los habitantes de Maltrata tuvieron acceso a través de las redes de intercambio. Por ello, es necesario referirse a éstos de manera resumida.

**Sierra de Pachuca, Hidalgo:** se localiza en la Sierra de Pachuca, Hidalgo, entre las poblaciones de Pachuca, al oeste; Tulancingo, al este, y Huasca, al norte. Tiene una altitud que va de 3,180 msnm en la cima del cerro Cruz del Milagro hasta 2,700 msnm al suroeste, en las proximidades del pueblo El Nopalillo (Fournier y Pastrana, 1997: 77). El lugar más estudiado es Sierra de la Navajas (López *et al.*, 1989: 193), aproximadamente a 50 km al noreste de la ciudad de México, a 20 km al oeste del Mineral del Monte (Pastrana, 1994: 22-23), y a 220 km del valle de Maltrata.

Se le conoce con los nombres de “Cerro de las Navajas”, “Sierra de las Navajas”, “Cruz del Milagro”, “Cerro Pelón” (Nieto y López, 1990: 186), entre otros, los cuales se refieren a ciertos sectores denominados por los lugareños o de manera geográfica. Es el más grande del centro de México y fue la fuente principal para la mayoría de los estados precolombinos de Teotihuacan, Tula y Tenochtitlan (Cobean, 1998; Cobean, 2002).

Los tipos de coloración presentes son la verde traslúcida a brillante, específicamente las variedades burdas de un tipo opaco con tintes dorados (Cobean, 2002). Pastrana comenta que se clasifica en cuatro tipos: 1. Verde transparente: sin vesículas ni cristalitas; 2. Verde dorada: muestra vesículas microscópicas de forma alargada; si éstas presentan un disposición paralela y uniforme, difractan luz y producen los brillos y tonos dorados; 3. Verde oscuro u opaco; presenta vesículas en disposición desordenada y algunas cristalitas de plagioclasa; y 4. Café-rojiza, denominada comúnmente “meca”: alterada por su oxidación de algunos de sus componentes metálicos, presenta abundantes cristalizaciones (Pastrana, 1998: 87-88).

**Pico de Orizaba, Veracruz:** se sitúa en la elevaciones volcánicas orientadas de norte a sur entre el Pico de Orizaba y El Cofre de Perote, ubicado a 8 km al noreste en línea recta desde el cráter del volcán y a 3600 msnm en la ladera oeste de una de las tres barrancas principales que nacen en las faldas del mismo, aproximadamente a 40 km del valle Maltrata. El acceso a este yacimiento es difícil, debido a su ubicación topográfica y las condiciones climáticas de alta montaña, lo cual ha propiciado un excelente estado de conservación de los materiales arqueológicos (Pastrana, 1994b: 32), y no han podido ser dañadas por los saqueadores (Cobean y Stocker, 2002: 132).

Las minas más grandes se han localizado cerca del Pico de Orizaba en la ladera norte del volcán, en un valle que los pobladores han llamado el Ixtetal, “el valle de la obsidiana”; también es conocido localmente como el “Cerro Minas”. Se halla a 20 km. al noroeste de Coscomatepec, Ver. (Cobean y Stocker, 2002: 132).

La coloración de la obsidiana es gris traslucido y gris veteada presentando vetas continuas o discontinuas en color negro, y *café-rojiza (meca)* (Pastrana, 2007: 39).

**Zaragoza-Oyameles, Puebla:** se localiza en las coordenadas 19°42’30” de latitud norte y 97° 32’ 00” de longitud oeste, entre los 2700 y 2600 msnm. Al parecer su extensión cubre las poblaciones actuales de Zaragoza y Oyameles con una extensión aproximada de 20 km (Rojas, 2001: 34), aproximadamente a 100 km del valle de Maltrata. Cobean comenta que forma parte de la Ignimbrita de Xaltipan y se entiende de manera intermitente por más de 30 km hacia el

poniente y el sur de Zaragoza (Cobean y Stocker, 2002: 170), pasando por la caldera de los Humeros (Lara, 2003: 48).

Los colores presentes son algunas variantes de gris, como: gris totalmente opaco, gris con zonas brillantes, gris semitraslúcido y gris con delgadas líneas grises más oscuras. Esas coloraciones se aprecian mejor en secciones delgadas y a contraluz (Cruz *et al.*, 2002: 353). Además puede presentarse también como negra casi opaca, con pocas inclusiones cristalinas o defectos, y parece ser un excelente material de talla (Cobean y Stocker, 2002: 170).

La explotación y distribución de estos yacimientos estuvo a cargo de Cantona, la cual está situada 10 kilómetros de los principales sitios de exposición de esta obsidiana (Cruz *et al.*, 2002: 353).

**Otumba, Estado de México:** se ubica en la parte central de la cuenca de México, al noreste del Estado de México, en el municipio del mismo nombre, entre los 19°39'00" y los 19°40'00" de latitud norte, y los 98°39'00" y los 98°40'00" de longitud oeste, al pie del cerro de Las Papas, cercano al poblado de San José Buenavista; con una altitud sobre el nivel del mar entre los 2,500 y 2,800 m., colinda con los cerros Cuello y Tepayo (Nieto y López 1990: 199; López y Nieto, 1989: 199), yacimiento más próximo de Teotihuacan, Tula y Tenochtitlan (Granados, *et al.*, 1991: 31). Aproximadamente a 190 km del valle de Maltrata, es un yacimiento muy cercano a Teotihuacan, urbe que fungió como controladora de éste, además de ser el lugar de extracción de obsidiana para Tenochtitlan (Pastrana, 1994b: 21).

La coloración que presenta es gris-negra (Pastrana, 1998: 33), gris opaca y transparente con vetas oscuras. Además está la presencia de la meca de color rojo y café con vetas negras y gris con vetas rojas (Nieto y López, 1990: 200 y 202; Granados *et al.*, 1991).

**Paredón, Puebla:** el área del yacimiento comienza aproximadamente a 20 km al sur del pueblo de Tulancingo y aproximadamente 160 km del valle de Maltrata. Su color de la obsidiana es *negro-gris, puede ser transparente y translúcida, hay variedades de meca café-rojizo y amarillo rojizo en una matriz grisácea* (Pastrana, 2007: 41).

## CAPÍTULO 5

# EL INTERCAMBIO DE LA OBSIDIANA DE MALTRATA

---

El valle de Maltrata es una región con la presencia de sitios prehispánicos localizada en la porción central montañosa del centro de Veracruz, cercano a los límites de dos regiones, hecho que le concedió fuera un paso de comunicación entre el Altiplano central y la costa del Golfo, a través de los cerros y montañas que hacen fácil su ascenso y descenso.

En los 14 km<sup>2</sup> que ocupa el valle de Maltrata, lugar rodeado por cerros de calizas, se encuentra una gran variedad de recursos naturales (ríos, manantiales, especies vegetales, fauna y suelos fértiles en el piso del valle, etc.) que dieron sustento a una densa población a través del tiempo, tal y como lo refleja el patrón de asentamiento, pues los 14 sitios prehispánicos, presentan conjuntos de estructuras que forman plazas y sitios, en donde habitaron y convivieron diversos grupos en el tiempo; dicha información se refleja actualmente en el material arqueológico en donde se observan las influencias culturales externas pero con un sello local\* (Lira, 2004b: 296; Lira, 2004a: 102).

En dicha región no se han realizado estudios de procedencia de la obsidiana mediante la determinación de composición elemental, a diferencia del sur de Veracruz. Tomando como base el total de la muestra se conoce que los materiales hallados en el valle pertenecen a cinco yacimientos de obsidiana, abarcando una temporalidad que va desde el Preclásico hasta el Posclásico, en orden de abundancia en la muestra establecida para este estudio son Sierra de Pachuca, en Hidalgo; Pico de Orizaba, en Veracruz; Zaragoza-Oyameles, en Puebla; Otumba, en Estado de México y Paredón, en Puebla.

Por ello, a continuación se esbozan algunas respuestas que se lograron concretar de acuerdo al estudio de las piezas, la caracterización de las muestras, el análisis de los datos del

---

\* Su historia cultural es posible reconstruirla en parte por la presencia cerámica, figurillas diagnósticas, las navajas prismáticas, lascas, punzones, bifaciales y cuchillos de obsidiana gris veteada, negra y verde; cuchillos y bifaciales de sílex; piedras de moler de variadas formas, manos de moler y cajetes de basalto; hachas y hachuelas; pulidores, machacadores. Además de diferentes materiales de construcción como adobe, bajareque, estuco, caliza, "ladrillos" de caliche, apisonados de barro, rellenos de piedra bola y tierra. Herramientas de hueso como punzones agujas y pulidores. Otros materiales de barro como tejos y malacates, y distintos tipos de enterramiento. Estos materiales al correlacionarlos con sus lugares de hallazgo permiten asociarlos a determinados periodos de tiempo y otras áreas culturales (Lira, 2004b: 296; Lira, 2004a: 102; Lira, 2010).

valle y la bibliografía existente sobre el tema en la región de estudio, logrando contestar la hipótesis planteada.

A través de los datos se constató que la obsidiana verde y rojiza de la muestra pertenece definitivamente a Sierra de Pachuca. Mientras que la obsidiana gris vetada y negra vetada del valle no pertenece sólo a las fuentes de Pico de Orizaba y Zaragoza-Oyameles, tal como se había estipulado en el estudio de Puga y Rivera (2004) sino que se encontró materia prima de las fuentes de Otumba y Paredón. Partiendo de estos datos es preciso ver cómo se distribuyen por periodos cronológicos y por sitios las fuentes, con el fin de ampliar la información sobre el material del valle.

De acuerdo con la muestra analizada, que procede de superficie y excavación, se tiene que durante el Preclásico los cinco yacimientos que están presente en los sitios de *Teteles* de la Ermita y Barriales de las Besanas, son Pico de Orizaba (6 muestras) y Sierra de Pachuca (6 muestras), continuándole Otumba (3 muestras), y finalmente Zaragoza-Oyameles (2 muestras) y Paredón (2 muestras), tal como se observa en la figura 71.

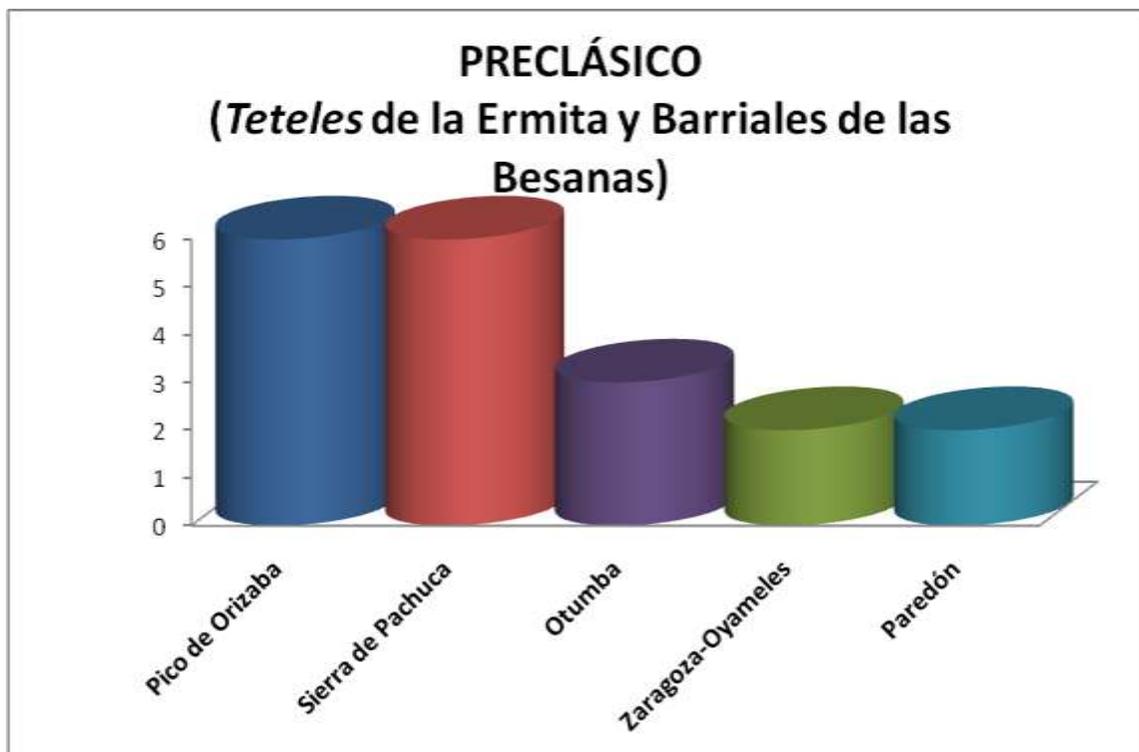


Figura 73. Fuentes de obsidiana que abastecieron para el Preclásico al valle de Maltrata.

En el Clásico, representado por el sitio de Tepeyacatitla (materiales de recolección de superficie), está presente el yacimiento de Sierra de Pachuca (4 muestras), Otumba (2 muestras), Zaragoza-Oyameles (1 muestra), como lo indican la figura 72.

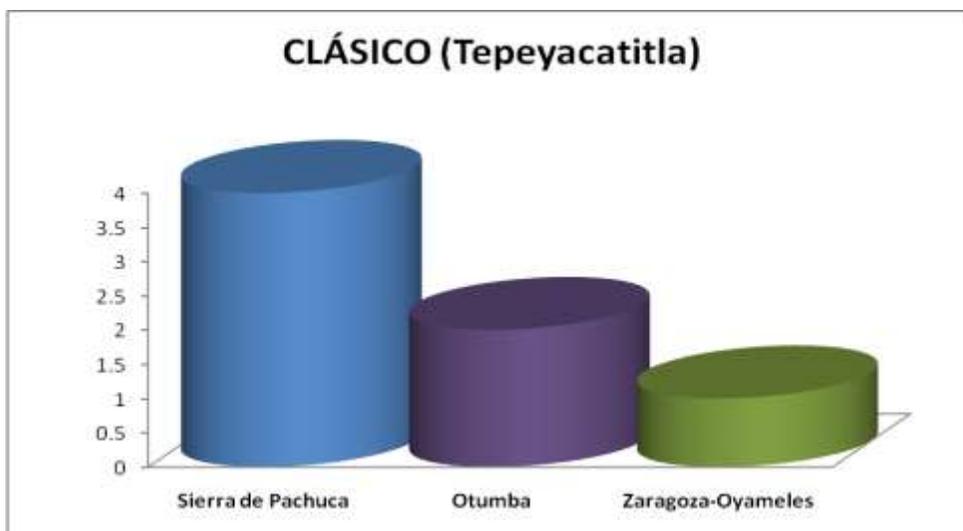


Figura 74. Fuentes de obsidiana que abastecieron en el Clásico al sitio de Tepeyacatitla en el valle de Maltrata.

Caso particular es el sitio de Rincón de Aquila, el cual se eligieron materiales de superficie y excavación, pero al no tener la seguridad de su temporalidad se tomó la temporalidad que aportan los materiales cerámicos y los elementos arquitectónicos del sitio, correspondiendo al Preclásico y Clásico (figura 73), donde los yacimientos son: Zaragoza-Oyameles (5 muestras), Sierra de Pachuca (4 muestras), Pico de Orizaba (3 muestras) y Paredón (1 muestra).



Figura 75. Fuentes de obsidiana que abastecieron en el Preclásico y Clásico al sitio de Rincón de Aquila en el valle de Maltrata.

Finalmente en el Posclásico el sitio de Rincón Brujo presenta material (figura 74) de Sierra de Pachuca (6 muestras), siguiéndole Zaragoza-Oyameles (3 muestras) y Pico de Orizaba (3 muestras).

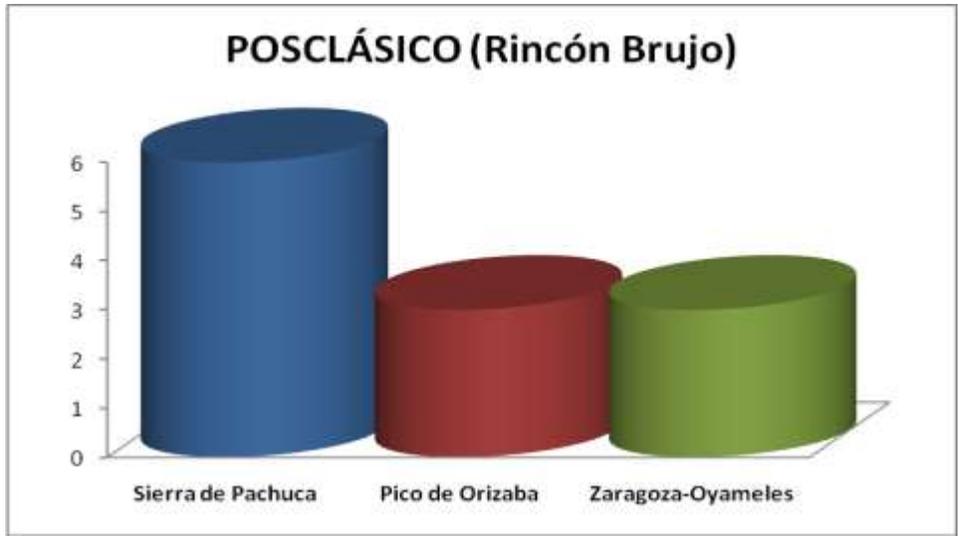


Figura 76. Fuentes de obsidiana que abastecieron para el Posclásico al valle.

Con la información proporcionada anteriormente se muestra la presencia de materiales provenientes de los yacimientos más importantes y cercanos a la región de estudio, aunque en esta muestra no se encontró material proveniente del yacimiento de Guadalupe Victoria, el cual se encuentra ubicado en el estado de Puebla, es probable que en el valle se encuentre. Esto refleja la obtención de materia prima de yacimientos explotados y a su vez controlada por grandes urbes como Teotihuacan y Cantona (López *et al.*, 1989 y Rojas, 2001).

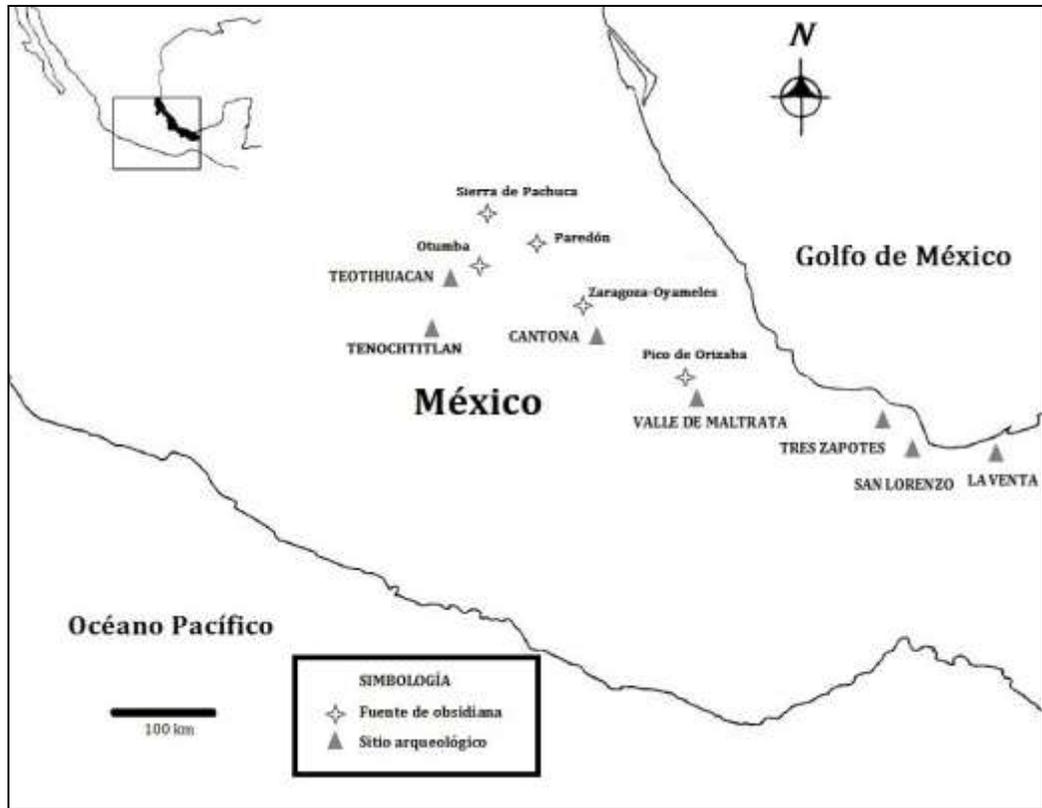


Figura 77. Sitios y fuentes de obsidiana mencionados en el texto (tomado y adaptado: Ramírez, 2008: 126).

## 5.1 Preclásico (1500 a. C.-100 d. C.)

Este periodo, se inicia el poblamiento con el sitio *Tetel* de Rancho Verde, al oeste del valle, perteneciente al Preclásico Inferior, por el 1500 a. C. En los sitios del valle como Rincón de Aquila, *Teteles* de la Ermita y Barriales, el número de habitantes acrecentó en el Preclásico medio y superior, constituyendo una o varias comunidades agrícolas con casas dispersas; caracterizado por la presencia de rasgos de contacto Olmeca. Como muestra están los materiales cerámicos con *decoraciones incisas, esgrafiadas de motivos triangulares, de cocción diferencial, con baño blanco y líneas incisas paralelas al borde, así como también formaciones troncocónicas y construcciones de adobe con apisonado de barro* (Lira, 2004b: 296- 297; Lira, 2004a: 102-103).

Los materiales de obsidiana de esta temporalidad indicaron que proceden de cinco yacimientos, estos son Sierra de Pachuca, Pico de Orizaba, Otumba, Zaragoza-Oyameles y Paredón. Esta variabilidad de yacimientos nos indica que las rutas de intercambio de la obsidiana y otros materiales, se comienzan a conformar y por lo tanto a establecerse en el territorio mesoamericano, posiblemente asociadas a la cultura Olmeca (1200-400 a. C.) por ello dicha variabilidad, pues se tenía acceso a los yacimientos fácilmente.

Esto hace pensar que los diferentes grupos prehispánicos eran quienes accedían a la fuente de obsidiana más cercana, como el caso de la obsidiana gris veteada de Pico de Orizaba, yacimiento más cercano al valle, y en este extraían la materia necesaria para cubrir sus necesidades básicas; y por otra parte se le comienza asignar un valor simbólico y hasta sagrado a la obsidiana, lo cual hizo que ciertos grupos como por ejemplo la élite tuviera acceso a dicha materia para un uso específico y diferenciado.

Sobre la obsidiana gris del valle la cual procede de Pico de Orizaba, Zaragoza-Oyameles, Otumba y Paredón, ésta llega a los sitios como artefactos terminados principalmente, siendo uno de los materiales de mayor importancia. Por su parte, específicamente la obsidiana gris del Pico de Orizaba por su cercanía al valle, debió haber sido obtenida directamente de los derrames superficiales ubicados en las partes bajas del yacimiento, llegando a los sitios en *grandes bloques de obsidiana semi-preparados, de acuerdo a la evidencia de lascas de descortezamiento completo y parcial, obtenidas a través de la técnica de percusión directa; este hecho indica que al valle llegaba el núcleo ya preparado para obtener una plataforma de percusión. Estos sitios del oeste del valle debieron haber sido productores de artefactos, para consumo local, es decir, los miembros de una familia participan dentro de un mismo proceso de trabajo, pues tienen como objetivo obtener cierto tipo de artefacto* (Puga y Rivera, 2004).

Las fuentes de obsidiana explotadas en dicho período por los asentamientos del sur de la costa del Golfo fueron en mayor proporción, Altotonga, Guadalupe Victoria, Pico de Orizaba y Zaragoza- Oyameles (Cobean *et al.*, 1991; Jack *et al.*, 1972; Hester *et al.*, 1971 y Stark *et al.*, 1992), y en menor proporción, Otumba y Paredón (Cobean *et al.*, 1971, 1991 y Cobean, 2002), todos ellos cercanos entre sí; lo que refleja la utilización de fuentes que conocían y tal vez más cercanas a los sitios, pues no se tiene la presencia de materias primas de lugares más lejanos, como por ejemplo del occidente del país.

Daneels y Miranda comentan que Pico de Orizaba fue el yacimiento que abasteció a los asentamientos del centro y sur de Veracruz desde el Formativo hasta la Conquista, como ya se especificó anteriormente, siendo los valles de Córdoba y Orizaba el lugar de acceso para los Olmecas para ascender a éste (Daneels y Miranda, 1999).

El sitio de San Lorenzo Tenochtitlán fue el asentamiento Olmeca que tiene obsidiana de Pico de Orizaba del cual se elaboraron navajillas y puntas de proyectil (Cobean, *et al.*, 1971). Siendo el sitio de La Yerbabuena, localizado en el municipio de Tomatlán, Ver., en las faldas de Pico de Orizaba, un asentamiento que participó como sitio intermedio en el cual se halló un taller. El sitio se especializaba en el trabajo artesanal asociado a la producción de ciertas etapas del proceso de manufactura de artefactos de obsidiana (Guevara, 2005; Cobean, 2005). Pero es posible que el yacimiento fuese explotado por personas de filiación Olmeca, los cuales se mezclaron con pobladores locales, teniendo contacto con el área nuclear. Lo anterior nos dice que Pico de Orizaba constituye la principal fuente de obsidiana para el área nuclear Olmeca en el Formativo Temprano y Medio (Castro y Cobean, 1996: 16).

También estudios de fluorescencia de rayos X mostraron que en Cerro de las Mesas se abastecía principalmente de Pico de Orizaba (Hester *et al.*, 1971). Esto refleja que la materia prima del yacimiento fue implementada en la elaboración de materiales, por su buena calidad.

Asimismo en distintos momentos de auge de cada uno de los sitios de San Lorenzo Tenochtitlan, La Venta y Tres Zapotes (Hester *et al.*, 1971) consumen obsidiana de Zaragoza-Oyameles (Rojas, 2001: 525), controlado por Cantona, *a través de la élites que se ubica a 6 km. de los sitios de habitación en el yacimiento y a 9 km. de los talleres más grandes de la explotación* (Lara, 2004: 51). Hecho que originó una gran red de líneas de comercio en el interior como el exterior de la región.

Así mismo Cantona era quien *supervisaba y organizaba especialistas mineros y talladores que explotaban el yacimiento y a su vez controlaban a poblaciones más cercanas, instalando aldeas dedicadas a la explotación y manufactura de herramientas* (Lara, 2004: 51).

Este hecho indica dos probables situaciones: 1) La presencia de la obsidiana de Zaragoza-Oyameles en la región de Maltrata se debió a que habitantes de la región Córdoba-Orizaba se desplazaban hacia el yacimiento, pues no era necesario gente especializada en el tallado de artefactos, ya que sólo la utilizaban para autoconsumo (Daneels y Miranda, 1999), y 2) Que por el valle de Maltrata pasaron las caravanas que llevaban consigo artefactos terminados provenientes de dicho yacimiento, para ser entregados en los sitios del sur de Veracruz; siendo el valle el espacio geográfico más adecuado y rápido para llegar a los sitios consumidores.

Asimismo llegan artefactos terminados elaborados con obsidiana rojiza y verde del yacimiento de Sierra de Pachuca.

Paredón parece haber jugado un papel importante en el desarrollo del intercambio mesoamericano de obsidiana a gran distancia durante el Preclásico y en el desarrollo de la tecnología de navajas prismáticas, pues se tienen navajas prismáticas hechas con obsidiana de este yacimiento en el centro Olmeca de San Lorenzo Tenochtitlan, donde aparecen en grandes cantidades antes de la presencia a gran escala de navajas de Sierra de las Navajas (Cobean, 2002: 54). Además esta obsidiana aparece en La Mixtequilla (Stark *et al.*, 1992) y otras áreas de Oaxaca, una de ellas Monte Albán.

La obsidiana de Otumba también ha sido hallada en San Lorenzo Tenochtitlán (Cobean *et al.*, 1971, 1991), siendo usada ampliamente para producir navajas prismáticas durante el Preclásico y el Clásico (Cobean, 2002).

Al parecer los asentamientos intermedios del río Cotaxtla, sirvieron como una ruta de comunicación entre el Altiplano y costa del Golfo (Miranda y Daneels, 1998: 53), continuando ésta por el valle de Maltrata, lo que muestra que éste sirvió como una vía de paso utilizada por los primeros habitantes, en este caso los Olmecas, para llevar obsidiana de Zaragoza-Oyameles y Sierra de Pachuca, hacia el sur de Veracruz.

Ampliando lo anterior y de acuerdo a la muestra, desde el Preclásico Temprano los yacimientos de Sierra de las Navajas y Pico de Orizaba fueron los abastecedores de obsidiana en el valle y en menor cantidad los de Otumba, Zaragoza-Oyameles y Paredón llegando a los sitios de *Teteles* de la Ermita, Barriales de las Besanas y Rincón de Aquila, tentativamente pudieron llegar al valle a través de los Olmecas en el Preclásico Temprano pues éstos utilizaron los mismos yacimientos hacia el año 1200 a. C. (Cobean *et al.* 1971; Hester *et al.* 1971; García Márquez, 2005) en sitios en el sur de Veracruz como San Lorenzo Tenochtitlan y El Manatí, y en la cuenca de México, tal vez Tlatilco. Se da el surgimiento de las sociedades estratificadas y éstas son quienes controlaron la producción y redistribución de los recursos, siendo usados los diversos materiales

para reforzar y enfatizar el estatus y rango social, participando en rutas rituales entre miembros de alto rango (Hirth, 1978: 35). Esto se sustenta pues el sitio del sur de Veracruz, San Lorenzo Tenochtitlan, aprovechó el yacimiento de Pico de Orizaba para elaborar navajas prismáticas (Daneels y Pastrana: 1988; Castro y Cobean, 1996).

Es así que una red establecida claramente es aquella por donde circularon los artefactos de obsidiana de los yacimientos del Eje Transvolcánico del Altiplano central hacia el centro de Veracruz, ésta pasó por los valle de Puebla -Tlaxcala y de ahí por la bajada de las cumbres de Maltrata, y posiblemente siguiendo otra por el valle de Acultzingo, para posteriormente seguir a los valles de Orizaba y Córdoba, y después tomando dos direcciones: una hacia la cuenca del Cotaxtla al norte y la otra la del Papaloapan al sur, la cual abarca hasta la Sierra de los Tuxtlas (Miranda y Daneels, 1999 y Santley *et al.*, 2001).

Con la información planteada, el valle de Maltrata convivió con diversos grupos tanto del área Olmeca como del Altiplano, pues la presencia de diversos materiales muestran influencia de otras culturas en sus rasgos (Lira, 2010).

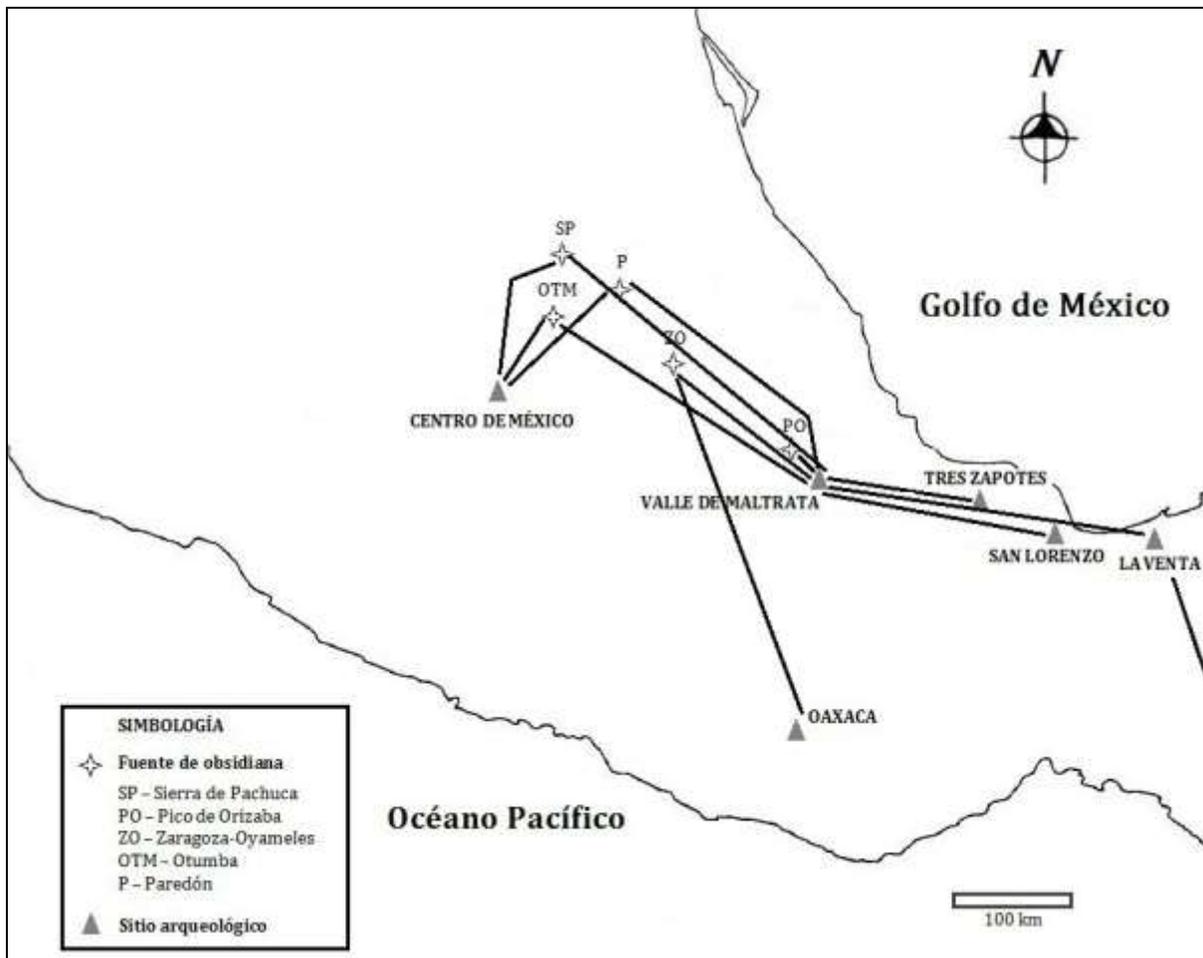


Figura 78. Vías de intercambio de la obsidiana en la que participó Maltrata durante el Preclásico en Mesoamérica.

## 5.2 Clásico (100-650 d. C.) y Epiclásico (650-900/1000 d. C.)

Durante el Clásico algunas de las rutas del Preclásico desaparecen y otras emergen, llegando a consolidarse y mantenerse.

El Clásico se definió en el valle en sitios de Rincón de Aquila y Tepeyacatitla. Rincón de Aquila, sitio al pie de monte, tiene su origen en el Preclásico y su máxima ocupación es en el Clásico, es el asentamiento de mayores dimensiones y estructuras, y es el único en la región con juego de pelota. Mientras Tepeyacatitla, ubicado entre colinas, presenta hasta el momento un periodo de ocupación (Clásico) con abundante material de estilo teotihuacano, cerámica Anaranjada delgada y navajillas verdes (Lira, 2004a: 111).

*Estos dos sitios fueron al parecer enclaves, los cuales ocupan los extremos oeste y este; la ubicación de los sitios en la entrada y la salida del valle permitieron controlar el acceso y salida de mercancías, las cuales se iban a distribuir a la costa del Golfo y al Altiplano. Con estos datos los asentamientos serían sitios-enclave en donde teotihuacanos residentes parecen haber desempeñado un papel importante en el sistema de intercambio dominado por Teotihuacan (Lira, 2010).*

En el Clásico continúa el mismo proceso de trabajo de la obsidiana que en el Preclásico, haciéndose más notoria la cantidad de obsidiana verde (Sierra de las Navajas). Las navajas verdes fueron los artefactos más utilizados en las rutas de intercambio que estableció Teotihuacan; es decir, fue utilizada para ser distribuida a larga distancia.

*Es posible que durante las fases de Tlamimilolpa y Xolalpan, el sitio de Tepeyacatitla haya funcionado como un enclave teotihuacano insertado dentro de la población local ligada a la organización y mantenimiento de una las rutas de Teotihuacan, teniendo una función comercial administrativa (Lira, 2004).*

Mientras en este periodo, Cantona inicia su ocupación, siendo contemporánea a Teotihuacan y con la cual compitió. Los habitantes de Cantona fueron los que comerciaron a gran escala la obsidiana de los yacimientos de Zaragoza-Oyameles, esto se debió a la cercanía. El yacimiento fue explotado intensamente a través de recolección y pozos a cielo abierto, donde los especialistas preparaban a gran escala macronúcleos, núcleos prismáticos y bifaciales que mandaban a los talleres de la ciudad (Rojas, 2001: 524). Además el yacimiento de Zaragoza-Oyameles fue controlado por Cantona, sitio localizado a 6 km de los sitios habitación del yacimiento y a 9 km de los talleres más grandes de la explotación (Lara, 2003: 111-112). Para llegar a esta fuente, los habitantes de los sitios del sur del país debieron alcanzar el altiplano por Maltrata y luego continuar 75 kilómetros hacia el norte. Antes de llegar a los derrames

superficiales, encontrarían Cantona, en donde se proveerían de núcleos poliédricos para obtener navajas prismáticas (Daneels y Miranda, 1999).

Cantona tiene una red de intercambio más intensa con sitios de sur y sureste de Veracruz (Hester *et al.* 1972 y Jack *et al.* 1972). Los yacimientos de Pico de Orizaba y Zaragoza-Oyameles, son los abastecedores de los sitios del valle, además de los del sur de Veracruz, siendo Maltrata la vía más rápida.

En la Mixtequilla, en el Clásico, la materia llegaba del Pico de Orizaba, Guadalupe Victoria y Zaragoza-Oyameles, siendo la última la más utilizada durante el Clásico Medio con una continuidad hasta el Clásico Tardío y Terminal (Stark *et al.*, 1992).

En este período el sitio de Cerro del Toro Prieto fue un centro de producción de artefactos de obsidiana, así como un punto estratégico en las rutas de intercambio entre el Altiplano y el sur del país, condición geográfica que hizo que fuera un sitio que funcionó como centro de acopio y de redistribución de obsidiana del yacimiento de Zaragoza-Oyameles (Daneels y Miranda, 1999).

Durante el Clásico, los valles de Córdoba y Orizaba son los lugares más idóneos para llegar a Zaragoza-Oyameles de forma rápida y descender por esta misma vía hacia la costa del Golfo; esta ruta se refuerza a finales del Clásico cuando Cantona adquiere una proyección más amplia por Mesoamérica para distribuir su materia prima desde el Altiplano hasta Centroamérica (Daneels y Miranda, 1999).

En el Clásico y Epiclásico, los habitantes del Tajín obtuvieron obsidiana de Zaragoza-Oyameles, lo cual propició una relación con los habitantes de Cantona (Cruz, 2000).

Matacapán es un sitio considerado un enclave teotihuacano (Santley, 1983), donde hay presencia de obsidiana verde. El sitio se encontraba rodeado por otros asentamientos que consumen en mayor cantidad la obsidiana de Zaragoza-Oyameles (Rojas, 2001: 527).

En resumen, el Clásico en el valle se representa por los sitios de Rincón de Águila y Tepeyacatitla; el yacimiento de Sierra de Pachuca sigue presente en el valle; le continúa el de Zaragoza-Oyameles, mientras que el de Pico de Orizaba tiene un descenso, además siguen vigentes los de Otumba y Paredón. Durante este periodo la obsidiana de Sierra de Pachuca y Otumba llega hasta las tierras mayas, saliendo de Teotihuacán y pasando por los Llanos de Apan hacia el valle de Puebla-Tlaxcala; sigue por este valle, retomando la Sierra Madre Oriental, bajando por el valle de Maltrata, hasta la costa del Golfo, pasando por Matacapán, y continúa por el litoral hasta la Chontalpa. Después sigue la ruta fluvial hasta Malpasó, donde era necesario caminar para cruzar la montaña de las Ánimas y luego retomar la vía fluvial y seguir el cauce del

río Grijalva y la depresión central hasta el altiplano guatemalteco por los Cuchumatanes (Cobean, 2002; Nelson, 1994; Nárez, 1980; Ortiz, 2006).

En el Epiclásico se da la caída de grandes centros como Teotihuacán, Matcacapan, Kaminaljuyú, Monte Albán, entre otros, y el surgimiento de nuevos que toman el control de las rutas de intercambio como Xochicalco, Tula, El Tajín, Cacaxtla, Kabah y Sayil. En Maltrata tal vez el sitio La Mesita, ubicado al norte del centro del valle, corresponda a este periodo de transición. Algunos rasgos Toltecas pudieron haber llegado al valle de manera indirecta a través de Cholula, durante las invasiones de los Chichimecas, quienes debieron introducir la cerámica de tradición Mixteca-Puebla. (Lira, 2004b: 299-300; Lira, 2004a: 120).

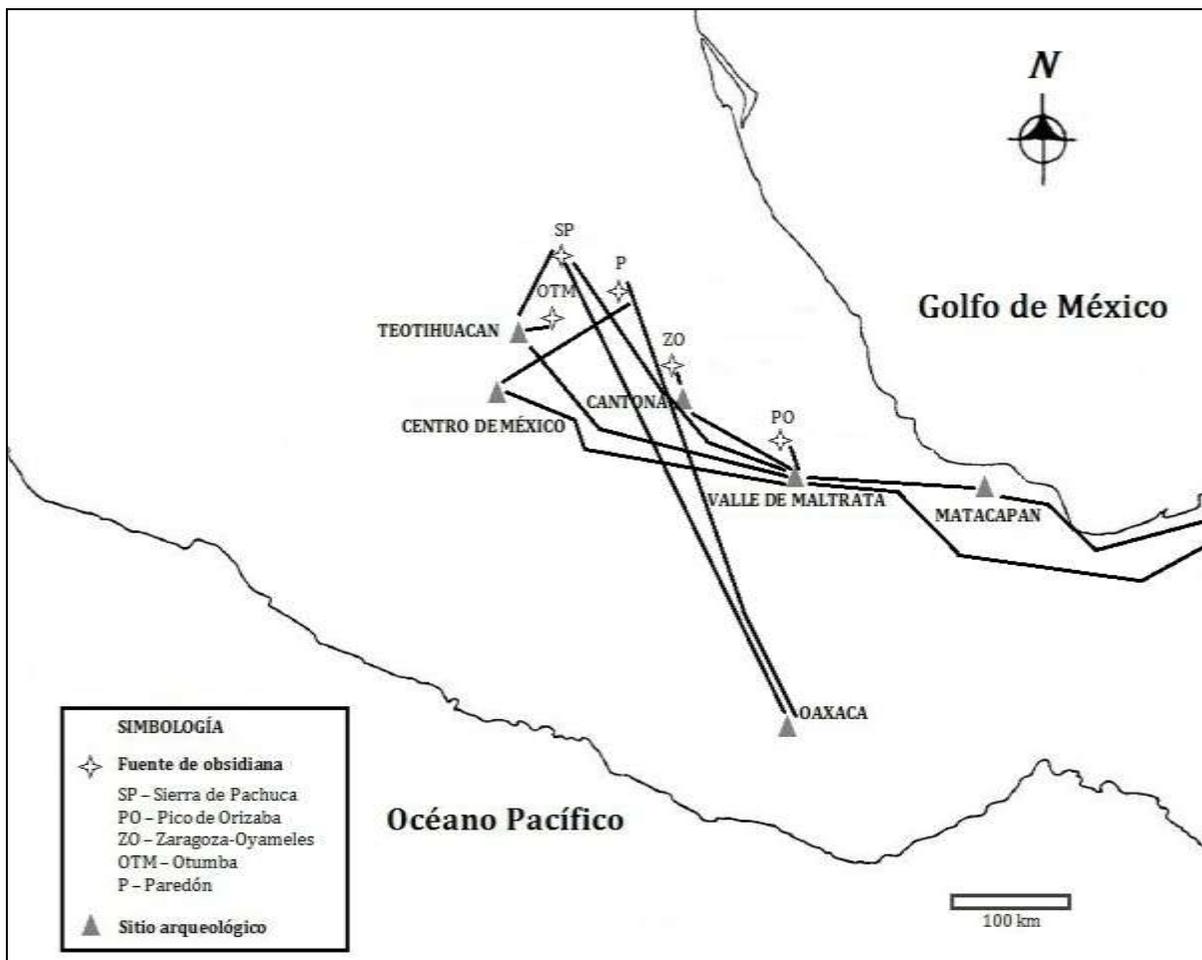


Figura 79. Vías de intercambio de la obsidiana en la que participó Maltrata durante el Clásico en Mesoamérica.

### 5.3 Posclásico (900/1000-1521 d. C.)

El Posclásico se encuentran evidente en el sitio de Rincón Brujo, al norte del valle, en La Mesita, *Tetel* del Calvario, *Tetel* de la Barranca Apiaxco y gran parte de Maltrata, éstos localizados al este del valle.

La minería del Pico de Orizaba de acuerdo con las Fechas de muestras de Las Limas Veracruz, indica que inicia entre 950 y 1150 d. C.; la cual consiste en la explotación de núcleos prismáticos de obsidiana gris (navajas con plataformas pulidas), principalmente (Pastrana, 1986: 143-144).

Este periodo está caracterizado por algunas *figurillas más elaboradas y cerámica del complejo Mixteca-Puebla como los tipos Cholulteca, Fondo Sellado, Negro sobre Crema y cerámicas Aztecas que evidencian relaciones con el Altiplano, el valle de Puebla-Tlaxcala (Cholula), el valle de Tehuacán y la cuenca de México. Asimismo se supone que en Rincón Brujo se ubicaría el altépetl de Matlatlán porque la presencia de material cerámico Mixteca-Puebla y Azteca relacionados con los Chichimecas y Aztecas, sugiere la presencia de estos grupos que habitaron la región* (Lira, 2004b: 299-300; Lira, 2004a: 120 y 124).

En el Posclásico Tardío a *la Triple Alianza le interesaba la red que pasaba por Maltrata o Matlatlán pues por ahí transitaban los productos que obtenían del tributo y reservas de grano en prevención de los ciclos de malas cosechas y hambruna que afectaban periódicamente al valle de México. El destino final de la ruta era Cotaxtla, hacia el centro de Veracruz, de subida hacia el Altiplano, después de Maltrata, pasaba por Tepeyácac, Quecholac y Cholula* (Lira 2004a: 152)

El control de la explotación y distribución de la obsidiana de un determinado yacimiento dentro del territorio tributario de los mexicas, fue básico para los fines militares y locales. Pastrana menciona que no se conoce evidencia arqueológica ni información etnohistórica de la distribución de la obsidiana de Pico de Orizaba hacia el centro de México. Con esto se afirma que la obsidiana de Pico de Orizaba fue extraída por los habitantes de Itzteyocan para su distribución local (Pastrana, 1991a: 94-98). La obsidiana estuvo bajo el control de la Triple Alianza ésta se suministró de armas e instrumentos de trabajo para los militares que se encontraban en Guatusco e Itzteyuca (Pastrana, 1994a).

En la Mixtequilla, el Pico de Orizaba fue la fuente principal de obsidiana durante este periodo, aunque también estuvo presenta la obsidiana de Zaragoza-Oyameles en pequeñas cantidades y era muy común la obsidiana verde de Pachuca (Stark *et al.* 1992). En el Posclásico Medio y Tardío en la Mixtequilla, la obsidiana más utilizada es la procedente de la minas de Pico de Orizaba y Sierra de Pachuca (Stark *et al.*, 1992).

En el Posclásico Tardío la obsidiana se utilizó en actividades productivas, militares, rituales, ornamentales y como elemento de intercambio local y regional, con diversas funciones su suministro y distribución debieron ser vitales para la vida económica y política del Estado Mexica (Pastrana, 1991a).

En estudios por Fluorescencia de 39 especímenes de Cempoala, la mayoría proviene de Pico de Orizaba (43.6%), continuándole Zaragoza-Oyameles (33.3%) y por último, Sierra de las Navajas (23.1%). Por otra lado las muestras de Quiahuiztlan (56 artefactos), corresponden a Zaragoza-Oyameles (71.4%), continuando Pico de Orizaba (21.4%) y por último, Sierra de Pachuca (1.8%) (Jack *et al.*, 1972).

Para el Posclásico, el sitio representativo de Maltrata es el de Rincón Brujo, en donde el yacimiento de Sierra de Pachuca sigue presente en el valle y es uno de los más explotados por los mexicas. Posteriormente continúa el de Zaragoza-Oyameles y por último, Pico de Orizaba. Durante este período hay transformación del intercambio que se viene dando desde el Epiclásico con la caída de grandes centros como Teotihuacan; ya en el Posclásico se reestructuran las rutas de intercambio de los mexicas. La obsidiana de estos tres yacimientos llegan hasta las tierras mayas de Kaminaljuyú (Nelson, 1994).

Por último, se subraya que en la antigüedad, las personas que recorrían las rutas de intercambio iban a pie, caminando sobre los diferentes terrenos existentes. Esto sigue persistiendo en las comunidades rurales indígenas y mestizas, donde las personas continúan trasladándose a pie por veredas los cuales cientos de años atrás recorrieron sus ancestros (Fournier, 2006: 30). De esto no se escapa el valle de Maltrata, pues entre sus veredas continúa el paso de personas que se dirigen al Altiplano central, en busca de productos para traer a su comunidad y en otros casos para vender en localidades del altiplano, lo cual refleja el continuo paso de personas, bienes, ideas, tradiciones y costumbres, producto del dinamismo de la cultura (Lira, 2004a).

En el Posclásico se cuenta con un dato interesante en el valle de Maltrata, el cual indica que la obsidiana gris y verde de Pico de Orizaba y Sierra de las Navajas, se encuentran en una proporción 90 a 10 %, este hecho demuestra la red de intercambio del Golfo (Tabla 13), de acuerdo con datos tomadas de Puga y Rivera (2004).

CRO NOL	SITIO	MATERIA	NÓDU- LO	NÚCLEO PRISMA	NÚCLEO REUTIL	LASCA	PUNTA	BIFACIAL	UNIFACIAL	TOTA L
Posc lásic o	ZONA URBANA (LADO OESTE)	Gris vet.	11	2	9	878	26	6	19	951
		Verde Rojiza				41 6	4	3	4	52 6
										1009

Tabla 13. Presencia de materias primas gris y verde en el Posclásico en Maltrata (tomado de Puga y Rivera, 2004).

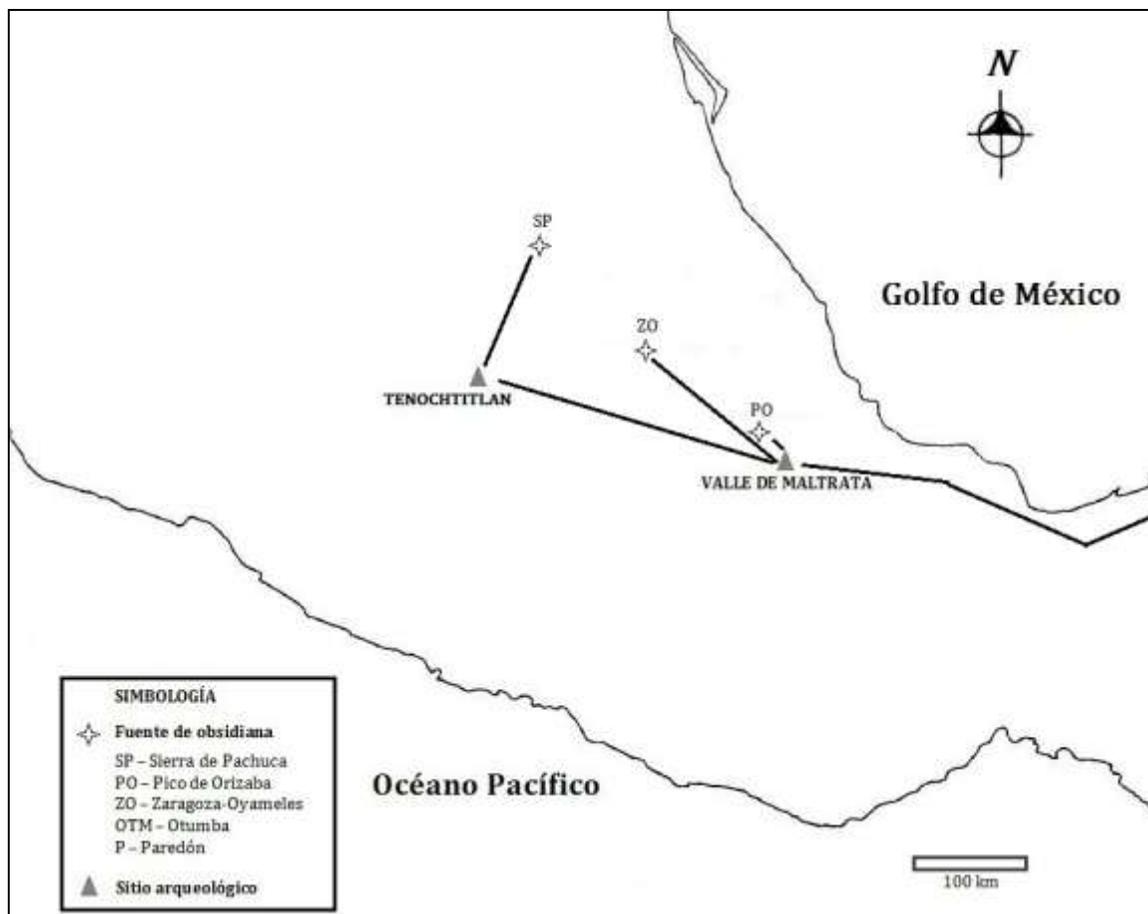


Figura 80. Vías de intercambio de la obsidiana en la que participó Maltrata durante el Posclásico en Mesoamérica.

## CONSIDERACIONES FINALES

---

En la actualidad, la aplicación de técnicas analíticas de la química y la física (Arqueometría) enfocadas al estudio de la procedencia en materiales arqueológicos, permiten detallar información sobre las diversas regiones de Mesoamérica, en este caso la del centro de Veracruz, en la cual se ubica el valle de Maltrata. Dicho valle comienza a aportar información interesante, después de una década de estudios sistemáticos, lo cual ha ayudado a reconstruir y enriquecer la historia cultural de los sitios que alberga, y asimismo a contribuir en el entendimiento de las sociedades y cómo éstas desarrollaron el intercambio de materias primas y productos a lo largo de grandes y cortas distancias en el tiempo.

Esta investigación implementó la técnica de análisis por activación neutrónica debido a su versatilidad, precisión, y el banco de datos completo que existe, el cual integra la información de la composición elemental de los yacimientos, facilitando la caracterización de la obsidiana; los únicos inconvenientes a los que nos enfrentamos es la destrucción a la que se somete la muestra, pues es necesario pulverizarla, por ello el análisis y registro minucioso de las mismas. Por otro lado está el alto costo de la técnica, ya que sin la colaboración del proyecto con el ININ sería imposible realizar dicho análisis.

Hasta el momento sigue siendo la técnica más adecuada, debido a que la aplicación de otras sigue dejando vacíos, pues no son capaces de identificar todas las fuentes de obsidiana, debido a su banco de datos incompleto. Una vez más se reconoce a la AAN como una herramienta imprescindible para el estudio de piezas arqueológicas, pues se corroboraron algunas otras fuentes probables en el valle, tal como fue el caso de Otumba y Paredón.

El valle de Maltrata es una pequeña área localizada en el centro de Veracruz, al oeste, entre los límites de la costa del Golfo y el Altiplano central, posición geográfica que le confirió la posibilidad de servir como un sitio de tránsito de personas, bienes e ideas, conformando parte de las rutas de intercambio en el tiempo.

Los resultados arrojados por la técnica nos indicó la presencia de cinco yacimientos del Eje Transvolcánico Mexicano, de los cuales se tienen presentes en el valle desde el Preclásico hasta el Posclásico Tardío, éstos son: Sierra de Pachuca, Hidalgo; Pico de Orizaba, Veracruz; Zaragoza-Oyameles, Puebla; Otumba, Estado de México y por último, Paredón, Puebla.

Los diversos asentamientos del valle participaron en varias rutas de intercambio interregional desde por lo menos 1200 a. C. comenzando en los sitios de *Teteles* de la Ermita, Barriales de las Besanas y Rincón de Aquila con material de los yacimientos de Pico de Orizaba, Sierra de Pachuca, Otumba, Zaragoza-Oyameles y Paredón, en forma de lascas de percusión y navajas; ya en el Clásico, con los sitios de Tepeyacatitla y Rincón de Aquila con material de los yacimientos de Pico de Orizaba, Sierra de Pachuca, Otumba, Zaragoza-Oyameles y Paredón con lascas de percusión y navajas, y finalmente en el Posclásico, con el sitio de Rincón Brujo (Lira, 2004a) con material de los yacimientos de Pico de Orizaba, Sierra de Pachuca y Zaragoza-Oyameles en forma de lascas de percusión, navajas, puntas de proyectil sobre navajas y bifaciales.

Además del conocimiento de esta variabilidad de fuentes de obsidiana, un dato interesante fue en relación a la procedencia de la obsidiana gris veteada, la cual pertenece a Pico de Orizaba, Otumba, Zaragoza-Oyameles y Paredón; en el mismo caso se encuentra la negra veteada, que es de Zaragoza-Oyameles, Otumba y de Pico de Orizaba. Hecho que demuestra que la identificación macroscópica por sí sola de los materiales no es suficiente para referirse a su lugar de origen, si no se combina adecuadamente con el estudio del proceso de manufactura y la cronología del yacimiento.

A partir de la heterogeneidad de materias primas identificadas se considera al valle como un lugar intermedio (entre la costa y el Altiplano) probablemente *de hospedaje* (Rattray, 1998: 94; Lira, 2004a) o en todo caso un área para hacer paradas de descanso, que los individuos hacían durante las rutas de intercambio de la obsidiana y otros bienes que llevaban consigo, pues las relaciones gestadas entre un sitio y otro, involucraban a aquellos intermedios, que fungieron como centros de comunicación e intercambio, dejando fragmentos de obsidiana, materiales cerámicos, ideas, costumbres, tradiciones, que de alguna forma se encuentran reflejadas como lo ha expuesto Lira López (2004a, 2010) en la arquitectura, figurillas y tipos cerámicos.

Volviendo a su condición geográfica del valle éste conformó quizá el lugar idóneo para que por allí se desplazaran más rápido, y no por otros sitios del centro de Veracruz en el tiempo diferentes grupos a través del tiempo, tanto de la cuenca de México como de la costa del Golfo, conformados por personas de distinta filiación como olmecas, teotihuacanos y mexicas, formando parte de las rutas de intercambio establecidas por diversos sitios, por ejemplo, desde la cuenca de México y el valle de Puebla, pasando por Maltrata y continuando hacia el sur de Veracruz y la zona Maya.

Para justificar lo anterior se retoma lo expuesto por Rees (1976) cuando dice que parecía fácil mencionar sólo el hecho de que por Maltrata pasaran las personas que formaron las rutas de intercambio del centro de Veracruz y no por otros pasos, esto debido tal vez a la distancia actualmente existente entre las ciudades de México y Veracruz, donde existe una distancia de 450 km que van desde al Altiplano alto y seco hasta las cálidas y húmedas planicies de la costa del Golfo (desde los 3000 hasta los 0 msnm). Los cerros de la Sierra Madre Oriental sólo permiten tres angostos accesos hasta las tierras bajas veracruzanas; éstos son: 1. El paso al norte del Cofre de Perote que sube por Xalapa, con una prolongada pendiente; 2. El del sur que recorre el valle de Maltrata y de Orizaba, estos forman valles escalonados y 3. El más elevado, que atraviesa entre los picos montañosos del volcán de Orizaba y el Cofre de Perote.

Con lo esbozado anteriormente se retoma lo planteado por Miranda y Daneels, donde mencionan que el paso de la carretera nacional 150 y consecutivamente la autopista al lado norte y este del valle en la región Córdoba-Orizaba y no por el paso al norte el cual sube por Xalapa; se debe a que por ahí es la ruta más corta, cómoda y rápida para enlazar el Altiplano central con la costa del Golfo y el sureste de México (Miranda y Daneels, 1998: 61). Con esto se fundamenta el carácter más propicio de tránsito de personas por el valle en el centro de Veracruz, *pues cuenta con una gran diversidad ambiental que dio sustento a la población, lo que debió favorecer también a las personas que conformaron las rutas de intercambio en la época prehispánica* (Lira, 2004a).

Las rutas de intercambio en las que muy posiblemente participó el valle de Maltrata, contribuyeron a que los sitios se vieran beneficiados y se desarrollaran en aspectos económicos, sociales y culturales con otros grupos del Altiplano y la costa, pues se tiene principalmente la presencia de ellos, por ejemplo en el Preclásico los Olmecas, en el Clásico de teotihuacanos y por la cantidad de materia prima de Zaragoza-Oyameles con los de Cantona y en el Posclásico por habitantes del Golfo, con los de Maltrata y con los Mexicas. Es decir, el valle participó en diferentes rutas de intercambio desde el Preclásico Medio y Terminal, pasando por las del Clásico y finalmente en el Posclásico Temprano y Tardío, donde los materiales arqueológicos encontrados indican que confluyeron, ideas y costumbres que fueron tomadas por los habitantes del valle.

Como se vio en el Preclásico los sitios del área Olmeca son los principales consumidores de materia prima de obsidiana de fuentes del Altiplano central, como Sierra de las Navajas, siendo probable que algunos grupos se desplazaran por el valle de Maltrata.

Durante el Clásico, algunas de estas rutas debieron mantenerse llegando a otros sitios del sur de Veracruz y del país, pues las rutas que en su momento estableció Teotihuacan, con la obsidiana verde, fueron amplias, pasando por sus enclaves y llegando hasta el área Maya. En el caso de la materia prima de Zaragoza-Oyameles fue diferente debido a que probablemente la ciudad de Cantona llevó el control y explotación de la materia prima de ésta fuente que era trabajada en el sitio y posteriormente era distribuida a varias partes de Veracruz en diferentes procesos de trabajo. A la par debieron haber existido otros tipos de rutas como las informales, que le dieron al valle materia prima, posiblemente la de Pico de Orizaba, en un intercambio informal.

Asimismo llama la atención de porqué el valle al parecer con una ocupación teotihuacana en Tepeyacatitla en el Clásico, consume también obsidiana de Zaragoza-Oyameles; probablemente se deba a la importancia de la ubicación del valle como una vía rápida para pasar del Altiplano al Golfo.

Entonces es muy probable que la distribución de obsidiana de Zaragoza-Oyameles y de Sierra de las Navajas hacia el Centro-Sur de Veracruz y Sur de Mesoamérica, debió geográficamente haber pasado por Maltrata, a diferencia de la de Tajín y del Centro-Norte de Veracruz, que pasaba por otra ruta que no es el valle de Maltrata.

En el Posclásico muchas de las rutas cambian y otras emergen, tal es el caso del cambio que ocurre Posclásico Temprano se da el inicio de la minería en el Pico de Orizaba, lo cual se asocia con el cambio de redes de intercambio del Golfo dominados por núcleos prismáticos de obsidiana negra de Zaragoza-Oyameles que distribuía Cantona a la red de intercambio que distribuye núcleos prismáticos de obsidiana verde de Sierra de las Navajas y Gris de Pico que involucra al Altiplano de Puebla y zona oaxaqueña y parte del Golfo Centro-Sur y Sur. Durante el Posclásico Tardío se da también mayor explotación, primero cuando se explotó localmente y posteriormente cuando los aztecas explotaron para suministrar instrumentos y avanzadas militares y coloniales de Ixtayuca, Coscomatepec y Guatusco (Pastrana, 2007: 39). Además para este periodo se tiene en Maltrata que la obsidiana gris y verde de Pico de Orizaba y Sierra de las Navajas, respectivamente, se encuentran en una proporción 90 a 10 %.

Un aspecto importante para este tipo de investigación es que debido a la desigual y dispersa información sobre la procedencia de obsidiana en sitios en Veracruz, hace un trabajo limitado, puesto que la variedad de lugares que han trabajado los arqueólogos en el país y las muestras analizadas por distintas técnicas son diversas. A pesar de esta limitante, se espera haber contribuido con el conocimiento sobre este tipo de investigación a partir de la técnica

utilizada y la metodología aplicada, aunque sabemos que falta mucho por hacer en el tema de rutas de intercambio en Mesoamérica.

En un escenario como el propuesto queda por preguntarse:

- Si se realizarán otros análisis de composición elemental en obsidias del resto de los sitios del valle ¿Se identificarán otras fuentes de obsidiana, como Guadalupe Victoria?
- Saber ¿Cómo llegan los materiales al valle y en qué proceso de manufactura?
- ¿Cuáles fueron las estrategias usadas por los pobladores del valle de Maltrata para mantener las rutas de intercambio?

Por lo tanto, valdría la pena realizar un análisis en conjunto y más amplio de los materiales como la obsidiana, la piedra de molienda, etcétera, abarcando todos los sitios del valle y realizar análisis con otras técnicas no destructivas como la Emisión de Rayos x inducida por protones (PIXE) y Fluorescencia por rayos X, las cuales sirvan como complemento al análisis por activación neutrónica, con el fin de darle continuidad a los estudios sobre las rutas de intercambio entre regiones, y asimismo entender cómo se dieron las relaciones con la región oaxaqueña. La idea es unir los datos propuestas de las regiones cercanas a Maltrata, con el fin entrelazar la información y estudiar otros aspectos relacionados a la procedencia, datación o fechamiento, caracterización de las materias primas utilizadas, ADN, etcétera.

## REFERENCIAS

- ALMAZÁN Torres, María Guadalupe  
2003 *Caracterización de piezas arqueológicas provenientes de San Miguel Ixtapan, Estado de México, con técnicas nucleares y convencionales*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de México, Tenancingo.
- ARRÓNIZ, Joaquín  
1959 *Ensayo de una Historia de Orizaba*. Estudio preliminar de Leonardo Pasquel. Editorial *Citlaltépetl*. Tomo I (hasta 1650). Colección Suma Veracruzana. Serie Historiografía. México.
- ARROYO Cabrera, Miguel  
1931 *Informe de localización de Ruinas Arqueológicas en Maltrata*. Archivo Técnico INAH. T. CXVIII. Exp. 894-20. México.
- BARBA, Luis  
2000 "La Arqueometría en México". *La casa de las Águilas. Reconstrucción de un pasado. Exposición temporal-Museo del Templo Mayor*. CONACULTA-INAH. México. pp. 7-16.
- BATE, Luis Felipe  
1971 "Material lítico: metodología de la clasificación". *Noticiero mensual del Museo Nacional de Historia Natural*. Nos. 181-182. Año XVI. Santiago de Chile. pp. 3-22.
- BATRES, Leopoldo  
1905 *La lápida arqueológica de Tepatlaxco-Orizaba*. Tipografía de Fidencio Soria. México.
- BÖSE, Emilio  
1899 *Geología de los alrededores de Orizaba*. Instituto Geológico de México. México. pp. 5-14.
- CABRAL Prieto, Agustín  
2005 "Arqueometría de cerámicas y obsidias con la Espectroscopía Mössbauer". *Arqueometría: técnicas nucleares y convencionales aplicadas a la investigación arqueológica*. Rodrigo Esparza y Efraín Cárdenas García (editores). El Colegio de Michoacán. Zamora, Michoacán, México. pp. 109-135.  
2007 "Arqueometría de cerámicas y obsidias con la Espectroscopía Mössbauer". *Revista Contacto Nuclear (10 años de arqueometría en el ININ)*. Núm. 47. La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México. pp. 4-7.
- CASTRO, Evidy y Robert H. COBEAN  
1996 "La Yerbabuena, Veracruz: un monumento Olmeca en la región del Pico de Orizaba". *Arqueología*. No. 16. INAH. México. pp. 15-27.
- CERTIFICATE  
1992 Standard Reference Material 278 *Obsidian Rock*. National Institute of Standards & Technology. Gaithersburg, M.D.

- CHARLTON, Thomas H.  
1980 "Modelos de producción e intercambio en Mesoamérica". *Sociedad Mexicana de Antropología, XVI Reunión Mesa Redonda: Rutas de intercambio en Mesoamérica y el Norte de México*. 9 al 14 de septiembre de 1979. Saltillo, Coahuila. pp. 325-330.
- CLARK, John E.  
1994 "Antiguos instrumentos y ornamentos de obsidiana". *Cristales y Obsidianas prehispánicas*. Serra Puche, Mari Carmen y Felipe Solís Olguín (coords.). Siglo Veintiuno Editores S. A. de C. V. México. pp. 41-51.  
1997 "La fabricación de instrumentos de piedra en Mesoamérica (obsidiana y pedernal)". *Revista Arqueología Mexicana "Rocas y minerales del México antiguo" (oro, plata, jade, turquesa, obsidiana, cobre y sal)*. Vol. V. Núm. 27. septiembre-octubre. pp. 42-51.
- COBEAN, Robert H.  
1998 "Notes on three decades of obsidian source investigations in central México". *Rutas de intercambio en Mesoamérica*. III Coloquio Pedro Bosch Gimpera. Evelyn Childs Rattray (editora). IIA-UNAM. México, D.F. pp. 113-149.  
2002 *Un mundo de obsidiana: Minería y comercio de un vidrio volcánico en el México antiguo*. Serie arqueología de México. INAH/ University of Pittsburgh. México, D.F.  
2005 *La Yerbabuena, Veracruz: A Salvage Investigation of an Olmec Regional Center near Pico de Orizaba Volcano*. FAMSÍ report 97012. Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies. Crystal River, Fla.
- COBEAN, Robert H y Terrance L. STOCKER  
2002 "Yacimientos de obsidiana asociados al volcán Pico de Orizaba". *Un mundo de obsidiana: Minería y comercio de un vidrio volcánico en el México antiguo*. Robert H. Cobean (ed.). Serie arqueología de México. INAH/ University of Pittsburgh. México, D.F. pp. 132-182.
- COBEAN, Robert; J. R. Vogt; M. Glascock; T. Stocker  
1991 "High precision trace element characterization of major Mesoamerican obsidian sources and further analysis from San Lorenzo Tenochtitlan, Mexico". *Latin American Antiquity*. Vol. 3. No. 1. pp. 69-91.
- COBEAN, Robert; M. D. Coe; E. A. Perry; K. Turekian y D. Kharkar  
1971 "Obsidian Trade of San Lorenzo Tenochtitlan, Mexico. Analysis of Obsidian Artifacts Emphasize the Role of Trade in Rise of Olmec Civilization". Mecanoescrito. Biblioteca del IIA-UNAM. México.
- COMISIÓN NACIONAL DE ECOLOGÍA  
1989-90 *Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente*. México, D.F.
- CORONA Esquivel, Rodolfo  
1994 "Vidrios y Cristales en la naturaleza". *Cristales y Obsidianas prehispánicas*. Mari Carmen Serra Puche y Felipe Solís Olguín (coord.). Siglo Veintiuno Editores S. A. de C. V. México. pp. 13-17.
- CRUZ Jiménez, Ricardo Leonel  
2000 *Los caminos de la obsidiana en la región de El Tajín. Un análisis de procedencia mediante AAN*. Tesis de Licenciatura en Arqueología. ENAH. México, D.F.

- 2005 "Circulación de la obsidiana entre el altiplano y la región de el Tajín, un estudio a través del análisis por activación neutrónica". *Arqueometría: técnicas nucleares y convencionales aplicadas a la investigación arqueológica*. Rodrigo Esparza y Efraín Cárdenas García (editores). El Colegio de Michoacán. Zamora, Michoacán, México. pp. 153-165.
- CRUZ Jiménez, Ricardo Leonel, Dolores Tenorio y M. Jiménez Reyes
    - 2002 "Caracterización por ANN de muestras de yacimientos de obsidiana del Golfo de México". *Revista Ciencia UANL*. Vol. 5. No. 3. julio-septiembre. Monterrey, Nuevo León. pp. 351-356.
  - DANEELS, Annick y Fernando A. MIRANDA Flores
    - 1999 "La industria prehispánica de la obsidiana en la región de Orizaba". *El valle de Orizaba: Textos de historia y antropología*. Carlos Serrano Sánchez y Agustín García Márquez. IIA - UNAM. H Ayuntamiento de Orizaba. Museo de Antropología de la Universidad Veracruzana. México, D.F. pp. 27-60.
  - DANEELS, Annick y Alejandro PASTRANA
    - 1988 "Aprovechamiento de la obsidiana del Pico de Orizaba: el caso de la cuenca baja del Jamapa- Cotaxtla". *Arqueología*. Segunda época. No. 4. INAH. México. pp. 99-120.
  - EARLE, Timothy K.
    - 1982 "Prehistoric Economics and the Archaeology". *Contexts for Prehistoric Exchange*. J. Ericson y T. Earle (eds.). Academic Press. New York. pp. 1-12.
  - ELIZALDE Rodarte, Sandra Verónica y Carlos MANDUJANO Álvarez
    - 2000. *Los raspadores de obsidiana del Señorío de Metztlán, Hidalgo. Tipología y función de herramientas con la aplicación de técnicas de SEM, PIXE y NAA*. Tesis de Licenciatura. ENAH. México, D. F.
  - ENCICLOPEDIA MUNICIPAL VERACRUZANA: MALTRATA
    - 1998 Editora de Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa, Ver.
  - ESPARZA López, Juan Rodrigo
    - 1999 *Aplicación de las técnicas nucleares de PIXE y AAN, para el estudio de las redes de comercio de la obsidiana en Tierra Caliente, Michoacán*. Tesis de Licenciatura. ENAH. México, D. F.
    - 2006 *Los yacimientos de obsidiana en el Occidente de México (análisis geoquímico por técnicas nucleares y su repercusión en el estudio de las rutas de comercio prehispánicas)*. Tesis de Maestría en arqueología. ENAH. México, D. F.
  - ESPARZA López, Rodrigo y Efraín CÁRDENAS García (editores)
    - 2005 *Arqueometría: técnicas nucleares y convencionales aplicadas a la investigación arqueológica*. El Colegio de Michoacán. Zamora, Michoacán, México.
  - ESPARZA López, Rodrigo, Dolores Tenorio C. y Melania Jiménez Reyes
    - 2005 "El análisis de obsidianas prehispánicas por la técnica de activación neutrónica". *Arqueometría: técnicas nucleares y convencionales aplicadas a la investigación arqueológica*. Rodrigo Esparza y Efraín Cárdenas García (editores). El colegio de Michoacán. Zamora, Michoacán. pp. 137-152.

- FOURNIER, Patricia  
2006 "Arqueología de los caminos prehispánicos y coloniales". Revista *Arqueología Mexicana: Rutas y caminos en el México prehispánico*. Vol. XIV. No. 81. Septiembre-octubre. México, D. F. pp. 26-31.
- FOURNIER García, Patricia y Alejandro PASTRANA  
1997 "Unidades corporativas de coresidencia división del trabajo y explotación de obsidiana en el yacimiento de la Sierra de las Navajas". Revista *Cuicuilco, Arqueología: nuevos enfoques*. Nueva época. ENAH. Vol. 4. No. 10-11. mayo-diciembre. México, D. F. pp. 69-88.
- GARCÍA Bárcena, Joaquín  
1975 "Las minas de obsidiana de la Sierra de la Navajas, Hidalgo México" *Actas del XLI Congreso Internacional de Americanistas*. Vol. 1. pp. 369-377.
- GARCÍA Cook, Ángel  
1967 *Análisis tipológico de artefactos*. Serie de Investigaciones. No.12. INAH. México, D.F.
- GARCÍA Márquez, Agustín  
1998 "Arqueología de Maltrata". *Aportaciones a la arqueología y la historia de Maltrata*. Carlos Serrano Sánchez (editor). IIA-UNAM. México. pp. 19-42.  
2005 *Los aztecas en el centro de Veracruz*. IIA/Programa de Posgrado en Estudios Mesoamericanos-UNAM. México.
- GALINDO Vergara, José Alfonso  
2005. *Un estudio sobre artefactos de lítica pulida en el valle de Maltrata*. Tesis de Licenciatura en Antropología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.
- GAXIOLA, Margarita G. y John E. CLARK (coords.)  
1989 *La obsidiana en Mesoamérica*. Serie Arqueológica. INAH. México, D.F.
- GLASCOCK, Michael D.  
2002 "Apéndice 1. Caracterización de los yacimientos de obsidiana en el norte de Mesoamérica". *Un mundo de obsidiana: Minería y comercio de un vidrio volcánico en el México antiguo*. Robert H. COBEAN. (ed.). Serie arqueología de México. INAH/ University of Pittsburgh. México, D.F. pp. 206-227.
- GLASCOCK, Michael D.; Héctor Neff; Joaquín García Bárcena y Alejandro Pastrana  
1994 "La obsidiana meca del centro de México, análisis químico y petrográfico". *Trace: arqueología*. No. 25. Junio. Centro de Estudios Mexicanos y Centro Americanos. México, D. F. pp. 66-73.
- GRANADOS Vázquez, Daniel; Alejandro Pastrana, Ricardo Sánchez Hernández y Ricardo Martínez Ibarra  
1991 "Datos geoarqueológicos del yacimiento de obsidiana de Otumba, México". *Expresión antropológica*. Dirección de arqueología del Instituto Mexiquense de Cultura. Año 2. No. 5. México. pp. 31-39.
- GUTIÉRREZ Bonilla, Luz Angélica  
1995 "La cuestión geográfica". *Veracruz: cifras y perfiles 1970-1990: Vol. 1 El territorio y sus características*. María de la Luz Aguilera Mejía (coord.). IIESES. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. pp. 59-145.

- GUEVARA Chumacero, Miguel
  - 2005 "Un centro provincial Olmeca. La Yerbabuena durante el Formativo Medio". *Estudio sobre la arqueología e historia de la región de Orizaba*. Carlos Serrano y Yamile Lira (eds.). IIA-UNAM; IA-UV; Comunidad Morelos Orizaba. México D.F. pp. 41-66.
- HELLER, Lynette
  - 2001 "Lithic artifacts: Sources, technology, production, use and deposition of knapped obsidian". *Classic Period Mixtequilla, Veracruz, México Diachronic Inferences from Residential Investigations*. Barbara Stark (editor). Institute for Mesoamerican Studies. Monograph 12. University at Albany. New York. pp. 159-170.
- HERNÁNDEZ Velasco, Martha Judith
  - 2005 *Formaciones troncocónicas en el sitio Rancho Verde, Maltrata, Veracruz*. Tesis de Licenciatura en Arqueología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.
- HESTER, Thomas; R. F. Heizer y R. N. Jack
  - 1971 "Technology and Geologic Sources of Obsidian Artifacts from Cerro de la Mesas Veracruz, Mexico with Observations on Olmec Trade". *Contributions of the University of California Archaeological Research Facility*. No. 13. Berkeley. pp. 133-141.
- HIRTH, Kenneth G.
  - 1978 "Interregional trade and the formation of prehistoric gateway communities". *American Antiquity*. Journal of the society for American archaeology. Vol. 43. No. 1. pp 35-45.
- HOSKULDSSON, Armann y Claude ROBIN
  - 1993 "Late Pleistocene to Holocene eruptive activity of Pico de Orizaba, Eastern Mexico". *Bull Volcanol*. Vol. 55. No. 8. pp. 571-587.
- INEGI
  - 1988 *Anuario Estadístico del estado de Veracruz*. Tomo 1. Gobierno del estado de Veracruz.
  - 1995 *Carta topográfica Orizaba*. E14 B56. Escala 1: 50 000.
  - 2009a *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Maltrata, Veracruz de Ignacio de la Llave*. (<http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/>).
  - 2009b *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Aquila, Veracruz de Ignacio de la Llave*. (<http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/>).
- JACK R. N.; T. R. Hester y R. F. Heizer
  - 1972 "Geologic sources of archaeological obsidian from sites in Northern and Central Veracruz, Mexico". *Contributions of the University of California Archaeological Research Facility*. Berkeley. No. 16. pp. 117-122.
- JIMÉNEZ Reyes, Melania; D. Tenorio; J. R. Esparza López; R. L. Cruz Jiménez; C. Mandujano y S. Elizalde
  - 2001 "Neutron activation analysis of obsidians from quarries of the Central Quaternary Trans-Mexican Volcanic Axis". *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. Vol. 250. No. 3. pp. 465-471.
- LARA Galicia, Aline
  - 2003 *El yacimiento de Oyameles-Zaragoza, Puebla. Ejercicios de explotación prehispánica*. Tesis de Licenciatura. ENAH. México, D. F.

- 2004 *Por el camino del Ixte: Explotación, Minería y Comercio Prehispánico en Oyameles – Zaragoza*. Prólogo de Barbará Stark. Editorial Meta 4. España.
- LIRA López, Yamile
    - 1999 *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, informe técnico primera temporada de campo, marzo-mayo 1999*. Vol. I. Archivo técnico del INAH, México.
    - 2000 “Descripción del conjunto arquitectónico prehispánico del área de los Teteles”. *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, informe técnico segunda temporada de campo, febrero-mayo 2000*. Editado por Yamile Lira. Archivo técnico INAH. México.
    - 2003a *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz, informe técnico tercer temporada de campo, marzo-junio 2001*. Archivo técnico INAH. México.
    - 2003b “Pozo 18, 19 y 21 sitio Tepeyacatitla”. *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz, informe técnico tercera temporada de campo, marzo-junio 2001*. Editado por Yamile Lira. Archivo técnico INAH. México.
    - 2004 “Presencia teotihuacana en el valle de Maltrata”. *La costa del Golfo en tiempos teotihuacanos: propuestas y perspectivas*. María Elena Ruiz Gallut y Arturo Pascual Soto (editores). Memoria de la Segunda Mesa Redonda de Teotihuacan. Centro de Estudios Teotihuacanos. CONACULTA-INAH. México, D.F. pp. 5-22.
    - 2004a *Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz. Resultados preliminares*. Colaboración de Agustín García Márquez. IIA-UNAM. Instituto de Antropología-Universidad Veracruzana. México, D.F.
    - 2004b “El Proyecto Arqueología del Valle de Maltrata, Veracruz”. *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*. Editado por J. P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala. pp. 293-304.
    - 2004c *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz, informe técnico de la temporada de campo 2004, cuarta temporada de campo: Excavaciones en el sitio Rincón de Aquila*. Archivo técnico INAH. México.
    - 2005 *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz, informe técnico de la temporada de campo 2005, quinta temporada de campo: Excavaciones en el sitio Teteles de la Ermita*. Archivo técnico INAH. México.
    - 2010 *Tradición y cambio en las culturas prehispánicas del valle de Maltrata, Veracruz*. IA-UV. IIA-UNAM. S y G Editores. Xalapa, Ver.
  - LIRA López, Yamile; Esmeralda Robles y Zenaido Salazar
    - 1999a “Descripción del recorrido intensivo de superficie realizado en el área de Aquila”. *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, informe técnico primera temporada de campo, marzo-mayo 1999*. Yamile Lira. Archivo técnico del INAH. México.
  - LIRA López, Yamile; Ana Flores y Joyce Medina
    - 1999b “Descripción del recorrido intensivo de superficie realizado en la zona urbana de la Villa de Maltrata”. *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, informe técnico primera temporada de campo, marzo-mayo 1999*. Vol. II. Yamile Lira. Archivo técnico del INAH, México.

- LIRA López, Yamile; Silvia Puga; Yadira Rivera y Salomé Torres  
2000 "Descripción del recorrido intensivo de superficie realizado en el valle de Maltrata". *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, informe técnico segunda temporada de campo febrero-mayo 2000*. Yamile Lira. Archivo técnico del INAH, México.
- LÓPEZ Aguilar; Fernando; Rosalba Nieto Calleja y Robert Cobean  
1989 "La producción de obsidiana en la Sierra de la Navajas, Hidalgo". *La obsidiana en Mesoamérica*. Margarita Gaxiola G. y John E. Clark (coords.). Serie Arqueológica. INAH. México. pp. 193-197.
- LÓPEZ Aguilar, Fernando y Rosalba NIETO Calleja  
1989 "Los yacimientos y talleres de obsidiana de Otumba". *La obsidiana en Mesoamérica*. Margarita Gaxiola G. y John E. Clark (coords.). Serie Arqueológica. INAH. México. pp. 199-203.
- MANZANILLA, Linda y Luis BARBA  
1994 *La arqueología: una visión científica del pasado del hombre*. SEP. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- MARCHAL, Jean-Ives y Rafael PALMA G.  
1985 *Análisis geográfico de un espacio regional Veracruz*. Laboratorio de Investigación y Desarrollo Regional. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Institut Franscais de Recherche Scientifique pour le developpement en cooperation. INIREB-ORSTOM. Xalapa, Ver. pp. 83-87.
- MEDELLÍN Zenil, Alfonso  
1962 "El Monolito de Maltrata, Veracruz". *La palabra y el hombre*. Primera época. Vol. IV. No. 24. Xalapa, Ver. pp. 551-561.
- MIRAMBELL, Lorena y José Luis LORENZO  
1974 *Materiales líticos arqueológicos generalidades: Consideraciones sobre la industria lítica*. Apuntes para la arqueología. Cuadernos de trabajo 4. Departamento de Prehistoria. INAH. México, D.F.
- MIRANDA Flores, Fernando A.  
1995 *Informe de la Inspección efectuada en Maltrata, Ver.* Archivo Técnico. Centro INAH-Veracruz. Veracruz.
- MIRANDA, Fernando y Annick DANEELS  
1998 "Regionalismo cultural en el valle del Río Atoyac". *Contribuciones a la historia prehispánica de la región Orizaba-Córdoba*. Carlos Serrano Sánchez (ed.). IIA-UNAM. México. pp. 53-72.
- MIRANDA Flores, Fernando y Yamile LIRA López  
1999 "Registro de evidencias arquitectónicas en Rincón Brujo, Maltrata, Ver." *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, informe técnico primera temporada de campo, marzo-mayo 1999*. Editado por Yamile Lira. Vol. II. Archivo técnico del INAH. México.
- MONTERO Ruiz, Ignacio, Manuel García Heras y Elías López Romero  
2007 "Arqueometría: cambio y tendencias actuales". *Trabajos de Prehistoria*. 64. No. 1. enero-junio. Madrid, España. pp. 23-40.

- MONTIEL Rosado José Arturo
  - 2005 “Historia geológica de Maltrata, Veracruz”. *El mamut de Maltrata, Veracruz: un rescate en la Barranca de Apiaxco*. Carlos Serrano Sánchez y Yamile Lira López (editores). IIA-UNAM. IA-UV. México D.F. pp. 37-44.
- NÁREZ, Jesús
  - 1980 “Algunas aportaciones para el estudio de las rutas de intercambio en Puebla: la región de Oriental”. *Sociedad Mexicana de Antropología XVI Reunión Mesa Redonda: Rutas de intercambio en Mesoamérica y el Norte de México*. 9 al 14 de septiembre de 1979. Saltillo, Coahuila. pp. 251-256.
- NEFF, Hector
  - 2008 GAUSS language routines for statistical analysis of multivariate archaeometric data are available for free download from the MURR. Website (<http://archaeometry.missouri.edu>).
- NEFF, Hector y Michael GLASCOCK
  - 1995 “The state of nuclear archaeology in north America”. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. Num 2. Vol. 196. pp. 273-286.
  - 1989 “Métodos analíticos usados para la caracterización de los yacimientos y artefactos de obsidiana”. *La obsidiana en Mesoamérica*. Margarita Gaxiola y John Clark. (eds.). INAH. México, D.F. pp. 21-25.
  - 1994 “Redes de intercambio de obsidiana en Mesoamérica”. *Cristales y Obsidianas prehispanicas*. Serra Puche, Mari Carmen y Felipe Solís Olguín (coords.). Siglo Veintiuno Editores S. A. de C. V. México. pp. 53-70.
- NIETO Calleja, Rosalba y Fernando LÓPEZ Aguilar
  - 1990 “Los contextos arqueológicos en yacimientos de obsidiana”. *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*. Ma. de los Dolores Soto de Arechavaleta (editora). IIA-UNAM. México. pp. 177-214.
- NOGUERA, Eduardo
  - 1930 *Informe de la expedición a las ruinas al Sur de Yucatán y las de Maltrata, Ver.* Archivo Técnico INAH. Tomo CXLIII. Estado de Yucatán. Varios T. II. 1926-1948. México. pp. 7-8.
  - 1936 “Los Petroglifos de Maltrata”. *Mapa 3 (26)*. México. pp. 39-41.
- OCHOA, Lorenzo (comp.)
  - 1989 *Comercio, comerciantes y rutas de intercambio en el México antiguo*. SECOFI. México.
- OLIVERA Guerra, Rafael
  - 2003 *La Mesita, un sitio en el valle de Maltrata, Veracruz*. Tesis de Licenciatura en Antropología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.
- ORTEGA R., José
  - 1989 “Propiedades físicas, petrográficas y yacimientos de vidrios volcánicos”. *La obsidiana en Mesoamérica*. Margarita Gaxiola G. y John E. Clark (coords.). Serie Arqueológica. INAH. México. pp. 13-18.

- ORTEGA Escalona, Javier M (compilador)
  - 2008 Revista *Contacto Nuclear. Reactor Triga Mark III: 40 años*. Edición Especial. No. 51. Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México.
- ORTEGA Escalona, Javier M.
  - 2007 “Técnicas nucleares aplicadas al estudio de piezas arqueológicas y obras de arte”. Revista *Contacto Nuclear (10 años de arqueometría en el ININ)*. Núm. 47. La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México. pp. 12-16.
- ORTIZ Díaz, Edith
  - 2006 “Camino y rutas de intercambio prehispánico”. Revista *Arqueología Mexicana: Rutas y caminos en el México prehispánico*. Vol. XIV. No. 81. septiembre-octubre. México, D. F. pp. 37-42.
- PASTRANA. Alejandro
  - 1986 “El proceso de trabajo de obsidiana de las minas del Pico de Orizaba”. *Boletín de Antropología Americana*. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. No. 13. julio. México. pp. 133-146.
  - 1988 “La localización e identificación de yacimientos de obsidiana y otras materias primas”. *La antropología en México. Panorama histórico: 6 el desarrollo técnico*. Carlos García Mora y Ma. de la Luz del Valle Berrocal (coords.). Colección Biblioteca del INAH. INAH. México, D.F. pp. 261-273.
  - 1990 “Producción de instrumentos en obsidiana. División del trabajo (Proyecto Tula)”. *Nuevos Enfoques en el estudio de la lítica*. Ma. de los Dolores Soto de Arechavaleta (editora). IIA. UNAM. México, D.F. pp. 243-292.
  - 1991a “Itzepec, Itzteyoca e Iztla. Distribución mexicana de obsidiana”. *Arqueología*. Segunda época. No. 6. INAH. México. pp. 85-98.
  - 1991b “Los yacimientos de obsidiana del oriente de Querétaro”. *Querétaro prehispánico*. Ana Ma. Crespo y Rosa Brambila (coords.). Serie Arqueología. Colección Científica. INAH. México, D. F. pp. 11-30.
  - 1994a “Estrategia militar de la Triple Alianza y el control de la obsidiana: el caso de Itzteyocan, Veracruz”. Revista *Trace: Arqueología*. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos. No. 25. pp. 74-80.
  - 1994b “Yacimientos de obsidiana y técnicas de extracción”. *Cristales y Obsidias prehispánicas*. Serra Puche, Mari Carmen y Felipe Solís Olgún (coords.). Siglo Veintiuno Editores S. A. de C. V. México. pp. 19-39.
  - 1998 *La explotación azteca de la obsidiana en la Sierra de las Navajas*. Colección Científica. INAH. México, D.F.
  - 2007 *La distribución de la obsidiana de la Triple Alianza en la Cuenca de México*. Colección Científica. INAH. México, D.F.
- PUGA Pérez, Silvia y Yadira RIVERA Molina
  - 2004 *Artefactos prehispánicos en el valle de Maltrata, Ver. Un análisis tecnológico*. Tesis de la Facultad de Antropología de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.

- RAMÍREZ Sánchez, Nicolás Felipe  
2008 *La obsidiana de Laguna de los Cerros: observaciones diacrónicas sobre intercambio y tecnología*. Tesis de Doctorado en Estudios Mesoamericanos. FFyL /UNAM. México.
- RATTRAY Childs, Evelyn  
1998 *Rutas de intercambio en Mesoamérica*. III Coloquio Pedro Bosch Gimpera. IIA-UNAM. México, D.F.
- REES, Peter William  
1976 *Transportes entre México y Veracruz 1519-1910*. SEP. (SEP-setentas 304). México.
- RENFREW, Colín y Paul BAHN  
1998 *Arqueología: Teorías, Métodos y Práctica*. AKAL Ediciones. Madrid, España.
- REVISTA ARQUEOLOGÍA MEXICANA  
2006 *Rutas y caminos en el México prehispánico*. Vol. XIV. No. 81. septiembre-octubre. México, D. F.
- REYNA Robles, Rosa María  
1995 "Notas para la arqueología de la región de Orizaba y el valle de Maltrata, Veracruz". *Búsquedas y hallazgos. Estudios antropológicos en homenaje a Johanna Faulhaber*. Sergio López Alonso y Carlos Serrano (editores). UNAM. México, D.F. pp. 248-261.  
1998 "Asentamientos prehispánico en el valle de Maltrata". *Contribuciones la historia prehispánica de la región Orizaba-Córdoba*. Carlos Serrano (editor). IIA-UNAM. México, D.F. pp. 13-18.
- RODRÍGUEZ Beltrán, Cayetano  
1927 *Informe de la visita de inspección llevada a cabo en la zona de Maltrata*. Archivo Técnico INAH. Tomo CXVIII. Exp. 893-19. México, D.F.
- ROJAS Chávez, Juan Martín  
2001 *La lítica de Cantona, Puebla: análisis tecnológico y morfológico*. Tesis de Licenciatura. ENAH. México D.F.
- RUVALCABA Sil, José Luis  
2003 "Estudios arqueométricos mediante las técnicas PIXE y RBS". *Antropología y Técnica*. Nueva época. Núm. 7. México IIA-UNAM. pp. 15-30.
- SALAZAR Buenrostro, Zenaido y Yamile LIRA López  
1999 "Descripción de los conjuntos arquitectónicos de Rincón de Aquila". *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, informe técnico primera temporada de campo, marzo-mayo 1999*. Editado por Yamile Lira. Vol. II. Archivo técnico del INAH. México.
- SÁNCHEZ Ibáñez, Juan Carlos  
1983 *Informe de la inspección realizada el 4 de julio de 1983 a la comunidad de Maltrata*. Archivo Técnico Centro INAH-Veracruz. Veracruz.
- SANTLEY, Robert S.  
1983 "Obsidian trade and Teotihuacan influence in Mesoamerica". *Interdisciplinary Approaches to the study of Highland-Lowland Interaction*. Miller, A. (ed.). Dumbarton Oaks. Washington, D. C. USA.  
1989 "Economic imperialism, obsidian exchange, and Teotihuacan influence in Mesoamerica". *La obsidiana en Mesoamérica*. Margarita Gaxiola G. y John E. Clark (coords.). Serie Arqueológica. INAH. México. pp. 321-329.

- SANTLEY, Robert; Thomas P. Barret; Michael Glascock y Hector Neff  
2001 "Pre-Hispanic obsidian procurement in the Tuxtla Mountains, Southern Veracruz, Mexico". *Ancient Mesoamerica*. Vol. 12. No. 1 Cambridge University Press. USA. pp. 49-63.
- SEGURA, Manuel de  
1854 "Apuntes Estadísticos del Distrito de Orizaba de 1839". *Aportaciones a la Arqueología y la Historia de Maltrata*. Carlos Serrano (editor). IIA-UNAM. México, D.F. pp. 19-41.
- SERRANO Sánchez, Carlos (editor)  
1998a *Aportaciones a la arqueología y la historia de Maltrata*. IIA-UNAM. México, D.F.  
1998b *Contribuciones a la historia prehispánica de la región Orizaba-Córdoba*. IIA-UNAM. México, D.F.
- SERRANO Sánchez, Carlos y Yamile LIRA López  
2005 *El mamut de Maltrata, Veracruz: Un rescate en la Barranca de Apiaxco*. IIA-UNAM. IA-Universidad Veracruzana. México D.F.
- SERRANO Sánchez, Carlos, Alejandro Terrazas Sánchez y Yamile Lira López  
2005 Rescate de fauna pleistocénica en el valle de Maltrata, Veracruz. *El mamut de Maltrata, Veracruz: Un rescate en la Barranca de Apiaxco*. Carlos serrano y Yamile Lira. IIA-UNAM. IA-Universidad Veracruzana. México D.F. pp. 29-36.
- SPINDEN, Ellen S.  
1933 "The place of Tajín in Totonac Archaeology". *American Anthropology*. Vol. 35. No. 2. pp. 225-270.
- SOCIEDAD MEXICANA DE ANTROPOLOGÍA  
1980 *XVI Reunión Mesa Redonda: Rutas de intercambio en Mesoamérica y el Norte de México*. 9 al 14 de septiembre de 1979. Saltillo, Coahuila.
- SOTO Esparza, Margarita  
1986 *Localidades y climas del estado de Veracruz*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. pp. 63 y 136.
- SOTO de Arechavaleta, Ma. de los Dolores (editora)  
1990 *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*. IIA. UNAM. México D.F.
- STARK, Barbara y Lynette Heller  
1991 "Cerro de las Mesas Revised: survey in 1984-85". *Settlement Archaeology of Cerro de las Mesas, Veracruz, México*. Barbara Stark (editora). Monograph 34. Institute of Archaeology. University of California. Los Angeles. pp. 1-23.
- STARK, Barbara; Lynette Heller, Michael Glascock, Michael Elam y Hector Neff  
1992 "Obsidian artifact source analysis for the Mixtequilla Region, South Central Veracruz, Mexico". *Latin American Antiquity*. Vol. 3. No. 3. Society for American Archaeology. pp. 221-239.
- TENORIO, Dolores  
2002 "Análisis de piezas arqueológicas con técnicas nucleares". *XXV Congreso Latinoamericano de Química y XXXVII Congreso Mexicano de Química. División Química Nuclear*. Cancún, Quintana Roo. pp. 1-21.

- 2004 "Caracterización de obsidias mexicanas con la técnica de análisis por activación neutrónica". *La costa del Golfo en tiempos teotihuacanos: propuestas y perspectivas*. Memoria de la segunda Mesa Redonda de Teotihuacan. María Elena Ruiz Gallut y Arturo Pascual Soto (editores). CONACULTA-INAH. México, D.F. pp. 103-113.
- 2007 "Análisis de piezas arqueológicas con la técnica PIXE". Revista *Contacto Nuclear (10 años de arqueometría en el ININ)*. Núm. 47. La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México. pp. 8-11.
- TRIGOS Landa, María de los Ángeles
 

2000 *Atlas geográfico del Estado de Veracruz, México*. Gobierno del Estado de Veracruz-Llave. Secretaría de comunicaciones. Xalapa, Ver.
  - TRUJILLO Ramírez, Israel
 

2003 *Rutas de comunicación en el valle de Maltrata, Veracruz: hacia la costa del Golfo y el Altiplano. Épocas prehispánica y colonial*. Tesis de Licenciatura en Antropología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.
  - TRUJILLO Ramírez, Israel y Rafael OLIVERA Guerra
 

2003 "Recorrido de superficie intensivo en el sitio de Tepeyacatitla (al este del valle) colonia Heriberto Jara Corona". *Proyecto Arqueología del valle de Maltrata, Veracruz, informe técnico tercera temporada de campo, marzo-junio 2001*. Editado por Yamile Lira. Archivo técnico INAH. México.
  - VIVÓ Escoto, Jorge A. y María Eugenia VILLAGOMEZ Hernández
 

1973 *Las depresiones del Sureste de Puebla, de Oaxaca y de Veracruz*. Anuario de Geografía. Año XIII. FFyL- UNAM. Colegio de Geografía. México, DF.
  - VOGT, James; Christopher Graham; Michael D.; Glascock Robert y H. Cobean
 

1981 "Determinación de elementos traza de fuentes de obsidiana de Mesoamérica por Análisis de Activación Neutrónica". Research Reactor Facility. Universidad de Missouri. Ponencia presentada en el simposio. *La Obsidiana en Mesoamérica*. (Mecanoescrito) Centro Regional, Hidalgo. INAH. Pachuca, Hidalgo. pp. 1-27.
  - VOGT, James; Christopher C. Graham; Robert H. Cobean; Michael D. Glascock y David Ives
 

1990 "Sources of error in the trace element characterization on lithic materials". *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*. Ma. de los Dolores Soto de Arechavaleta (editora). IIA-UNAM. México. pp. 135-152.
  - WILLIAMS Eduardo y Phil C. WEIGAND
 

2004 "Introducción". *Bienes estratégicos del antiguo occidente de México*. Eduardo Williams (editor). El Colegio de Michoacán. Zamora, Michoacán, México. pp. 13-31.
  - WINCHKLER, Giovanna
 

2006 *Diccionario de uso para la descripción de objetos líticos*. Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti". Universidad de Buenos Aires. Argentina ([www.winchkler.com.ar](http://www.winchkler.com.ar)).
- GOOGLE EARTH. ([www.googleearth.es](http://www.googleearth.es)). enero de 2009.
  - LABORATORIO de Arqueometría del Occidente (LARQUEOC). ENAH. INAH. Universidad de San Nicolás Michoacán. UNAM ([www.iim.umich.mx/Arqueometria/index.htm](http://www.iim.umich.mx/Arqueometria/index.htm)). agosto de 2009.

# **Anexos**

# Cédulas de registro de material

## CÉDULA DE LASCAS

<b>Sitio</b>	
<b>Unidad</b>	
<b>Bolsa</b>	
<b>Materia</b>	<b>Uso</b>
1 obsidiana gris veteada	1 sin uso
2 obsidiana negro veteada	2 con uso
3 obsidiana negra	
4 obsidiana verde	<b>Intemperismo</b>
5 obsidiana rojiza	1 córtex
	2 sin córtex
<b>Técnica</b>	<b>Herramienta</b>
1 percusión	1 No herramienta
2 presión	2 Herramienta
<b>Fase de extracción</b>	<b>Largo</b>
1 descortezamiento completo	<b>Ancho</b>
2 descortezamiento parcial	<b>Espesor</b>
3 lascas de cresta	
4 lascas de preparación	<b>Parte</b>
5 lascas de percusión	1 completa
6 lascas primarias	2 proximal
7 lascas secundarias	3 medial
8 lascas de retoque de preforma para bifacial	4 distal
9 lascas asimétricas (errores de talla)	
10 lascas de reducción	
<b>Filo</b>	
0 ausente	
1 vivo	
2 gastado	
3 retocado	

## CÉDULA DE NAVAJAS

<b>Sitio</b>	
<b>Unidad</b>	
<b>Bolsa</b>	
<b>Materia</b>	<b>Uso</b>
1 obsidiana gris veteadada	1 sin uso
2 obsidiana negro veteadada	2 con uso
3 obsidiana negra	
4 obsidiana verde	
5 obsidiana rojiza	
<b>Parte</b>	<b>Plataforma</b>
1 completa	0 fracturado
2 proximal	1 Liso
3 medial	2 pulido
4 distal	
<b>Arista</b>	
Número de aristas presentes de lado dorsal	
<b>Fase de extracción</b>	<b>Intemperismo</b>
1y2 Navajas sub-prismáticas	1 con córtex
3 Navajas prismáticas	2 sin córtex
4 Micro navajillas	
<b>Largo</b>	
<b>Ancho</b>	
<b>Espesor</b>	
<b>Filo</b>	
0 ausente	
1 vivo	
2 gastado	
3 retocado	

## CÉDULA DE PUNTAS

<p><b>Sitio</b> <b>Unidad</b> <b>Bolsa</b></p>	<p><b>Punta (ángulo)</b> <b>Longitud del filo (en mm)</b></p>	
<p><b>Materia</b> 1 obsidiana gris veteada 2 obsidiana negra veteada 3 obsidiana negra 4 obsidiana verde 5 obsidiana rojiza</p>	<p><b>Filo</b> 1 recto 2 convexo 3 cóncavo 4 irregular</p>	<p><b>Base</b> 1 sobre núcleo 2 sobre lasca 3 sobre nav. prism. 4 otro</p>
<p><b>Técnica</b> 0 desconocida 1 presión 2 retoque abrupto 3 retoque bifacial 4 retoque marginal</p>	<p><b>Pedúnculo</b> 0 desconocido 1 sin pedúnculo 2 espiga 3 lados paralelos 4 lados convergentes 5 Lados divergentes 6 otro</p>	<p><b>Uso</b> 1 sin uso 2 con uso</p>
<p><b>Tipo</b> 0 desconocido 1 punta 2 cuchillo 3 navajilla prismática 4 núcleo prismático 5 núcleo no prismático 6 raspador 7 perforador</p>	<p><b>Muecas</b> 0 desconocido 1 presente 2 lateral 3 basal 4 laterobasal 5 múltiples 6 otros</p>	
<p><b>Forma</b> 0 desconocido 1 lanceolada 2 triangular 3 triangular pedunculada 4 sub - triangular 5 rectangular</p>	<p><b>Aletas</b> 0 desconocido 1 ausentes 2 rectas 3 divergentes 4 convergentes</p>	
<p><b>Parte</b> 0 desconocida 1 completo 2 proximal 3 medial 4 distal</p>	<p><b>Forma del pedúnculo</b> 0 desconocido 1 puntiagudo 2 recto 3 convexo 4 cóncavo</p>	
<p><b>Largo</b> <b>Ancho</b> <b>Espesor</b></p>	<p><b>Filo (ángulo)</b></p>	

## CÉDULA DE BIFACIALES

<b>Sitio</b>	<b>Filo</b>
<b>Unidad</b>	0 desconocido
<b>Bolsa</b>	1 recto
	2 convexo
<b>Materia</b>	3 cóncavo
1 obsidiana gris veteadada	4 irregular
2 obsidiana negra veteadada	5 otro
3 obsidiana negra	
4 obsidiana verde	<b>Forma</b>
5 obsidiana rojiza	0 desconocido
	1 lanceolada
<b>Técnica</b>	2 triangular
0 desconocido	3 ovalada - circular
1 percusión	4 rectangular
2 retoque abrupto	5 irregular
3 retoque bifacial	
4 otro	<b>Uso</b>
	0 ausente
<b>Parte</b>	1 sin uso
0 desconocido	2 con uso
1 completo	
2 proximal	<b>Intemperismo</b>
3 medial	1 con córtex
4 distal	2 sin córtex
<b>Largo</b>	<b>Tipo</b>
	0 sin forma (irregular)
<b>Ancho</b>	1 punta
	2 cuchillo
<b>Espesor</b>	3 navaja prismática
	4 núcleo prismático
	5 núcleo no prismático
	6 raspador
	7 perforador
	8 tajador

## Tabla de valores de las muestras de obsidiana de Maltrata

ELEMENTO	OM 1	OM 2	OM 3	OM 4	OM 5	OM 6	OM 7
Eu	0.64314332	0.63670089	0.950241	0.678325	0.7240567	0.7254793	0.72707169
Ce	27.66007	111.85376	29.5195181	47.9606088	94.2636748	100.744458	97.1644242
Lu	0.20280139	0.90244368	0.26074459	0.37187188	1.946532	1.9603224	1.9136771
Np (U)	3.66580017	6.20736322	3.59542817	3.54861478	8.78545668	7.60535029	8.06997153
Pa(Th)	8.19032756	18.340851	8.6033648	11.2039218	18.3522486	19.1525519	18.5516059
Yb	1.2700876	5.99618394	1.32360736	2.3148999	11.8870459	12.4666758	12.0506027
Hf	3.15068112	18.500393	3.7329559	6.27392882	28.8590782	31.2132454	30.0155369
Sb	0.29468475	1.0556779	0.19011458	0.40320642	0.3558418	0.40479409	0.38793576
Cs	4.06157532	5.76263511	2.61738209	3.87301504	4.07970147	5.02213249	4.34632118
Sc	1.82374867	2.54852277	1.77103895	2.16541275	3.20918157	3.41327841	3.21687615
Rb	71.8557561	120.282778	104.249612	137.836094	190.000135	151.125253	201.249164
Fe	3222.89868	5981.47712	3346.2384	6725.05204	11464.7367	11971.5667	11680.8228
La	14.3303338	52.9657736	14.1726994	27.4280682	38.0979725	40.9963623	38.438183

ELEMENTO	OM 8	OM 9	OM 10	OM 11	OM 12	OM 13	OM 14
Eu	0.43636235	0.72251202	0.35500248	2.50785446	1.53082482	0.41207894	0.4932913
Ce	73.7338212	27.3677707	106.662365	92.7539655	28.514983	67.739092	14.9954099
Lu	0.4797989	0.23250161	0.91423831	1.76554598	0.25081399	0.56252531	0.23197764
Np (U)	5.00181665	3.54752501	4.98508495	7.61177985	4.52454834	4.78136331	4.59100554
Pa(Th)	19.2995003	8.821331	18.8495974	16.0197647	9.1625848	19.3782965	5.96889995
Yb	3.47720639	1.08935199	5.9294121	11.1831727	1.38375389	3.41651573	1.24517026
Hf	6.26694828	3.06874767	8.51254009	26.0801787	2.85713741	5.35575032	2.64488234
Sb	0.68888138	0.27086735	0.36742143	0.30150917	0.38671596	0.58832587	0.26703841
Cs	3.59937848	2.9908104	5.16756148	2.4158505	2.50732025	4.67423605	3.07714715
Sc	2.84369661	1.86057858	2.44169836	3.17929492	1.71780198	2.77660827	1.81232548
Rb	165.595156	89.3473258	127.51791	194.260662	121.977815	104.022033	109.557835
Fe	6196.42139	3516.49036	6801.37919	11251.149	3295.81982	6589.73935	2553.77174
La	38.6895826	14.5983597	54.119583	37.6040795	14.4225436	36.8640596	6.02030405

ELEMENTO	OM 15	OM 16	OM 17	OM 18	OM 19	OM 20	OM 21
Eu	0.62128273	0.09236962	2.40247935	0.83327122	0.36324755	0.62952695	0.11000484
Ce	92.502595	116.052876	105.974149	16.4635954	70.1350727	29.7617609	106.51613
Lu	1.81901391	0.87191306	1.93750186	0.26300329	2.59321424	0.20955573	0.88068623
Np (U)	6.20393288	6.9077448	7.01597283	4.17749723	5.89913122	3.02150942	5.52633134
Pa(Th)	17.1680449	15.4944737	18.6901384	7.29739576	15.3684288	8.42564165	17.8385393
Yb	11.4235964	5.46416889	12.569104	1.49199857	9.92374959	1.26906401	5.42235487
Hf	29.024981	9.99161527	27.727456	2.78661054	49.4163324	2.93063119	7.70426555
Sb	0.32426221	0.99484511	0.22594326	0.24276061	0.40846247	0.83025172	1.23068075
Cs	3.25705247	5.81719002	3.7873405	4.14287475	2.99316914	4.22264591	6.65745813
Sc	3.10443161	2.4520619	3.24188423	2.02166854	3.24609456	1.82081265	2.50163575
Rb	218.76826	232.427292	241.416437	104.387342	421.808881	97.4424919	184.78153
Fe	11937.1808	6366.80267	10424.7451	3286.4123	9863.02555	3374.04516	6005.97111
La	37.19084	54.3258308	39.7649363	7.69207412	49.1586149	14.4630531	56.1172215

ELEMENTO	OM 22	OM 23	OM 24	OM 25	OM 26	OM 27	OM 28
Eu	0.64545798	0.81531838	0.50399464	0.76878795	0.73113529	0.4442182	0.10914591
Ce	48.5920383	98.4344327	74.0559134	100.676139	28.8294738	72.7984786	107.54162
Lu	0.3565314	1.90145992	0.58854502	1.93042793	0.21624971	0.58378591	0.87812059
Np (U)	3.76379167	9.47610636	4.31156	6.91537407	3.50350458	4.90010869	5.89370627
Pa(Th)	11.6608644	18.9377797	20.5476978	18.9498917	8.67125269	20.4901948	17.0717951
Yb	2.08643782	12.3969029	4.01433693	12.6694101	1.21361321	3.63963595	5.4074692
Hf	3.21747047	30.2499224	6.74573349	29.2155192	3.25418985	5.16011683	7.57084141
Sb	0.54682269	0.18952968	0.33152568	0.32067112	0.29225169	0.42736028	0.78201483
Cs	7.17531053	3.90257022	2.21271415	3.72458653	4.35059679	4.95245783	6.00694806
Sc	1.92890704	3.33430379	3.0343427	3.24806841	1.82578522	2.9124255	2.44037358
Rb	133.49902	189.309856	101.905935	306.935495	90.851981	133.171638	137.06829
Fe	5639.58195	11897.7402	7278.21941	11761.0416	3117.92026	7308.05375	6492.19758
La	27.72887	39.2153816	39.5778204	39.7365711	14.5610892	39.9767198	54.1221356

ELEMENTO	OM 29	OM 30	OM 31	OM 32	OM 33	OM 34	OM 35
Eu	1.85211331	3.02568431	0.66515542	0.46037763	1.3006327	0.47659452	1.34334613
Ce	100.581488	111.501427	115.119539	77.3368564	29.2238094	75.009522	28.4372603
Lu	2.05994872	2.08915772	0.87107984	0.59917019	0.22826969	0.59829161	0.26112366
Np (U)	7.2768653	8.46769067	5.29580235	5.43565948	4.21453115	5.87868245	3.39644144
Pa(Th)	19.2752773	21.0459892	17.414162	20.4444473	7.9914353	21.3109638	8.32953518
Yb	11.8636189	12.8367839	5.53463569	3.53770399	1.30231789	3.79173619	0.9886021
Hf	37.3202272	21.1472448	45.5194154	5.8906253	3.06452579	6.02813807	2.9132771
Sb	0.43248809	0.2770437	1.06536905	0.90577783	0.48938281	0.58752445	0.19066687
Cs	2.52230669	2.25878015	4.2354635	4.05848509	2.05690697	4.54608824	2.02077958
Sc	3.42053975	3.46605601	2.43955594	3.03489086	1.77940352	3.12891646	1.78872577
Rb	193.237168	231.057264	188.194688	107.792442	103.819169	133.433126	77.2760317
Fe	12546.5426	13728.7778	6208.16839	6919.46883	3494.13449	7293.79803	2625.16794
La	40.486008	45.0544274	56.5112696	38.9795629	13.8235446	41.4355538	15.0506088

ELEMENTO	OM 36	OM 37	OM 38	OM 39	OM 40	OM 41	OM 42
Eu	3.57170106	0.82574782	0.76139631	0.46520983	0.7876684	2.13532149	2.4
Ce	124.818577	116.033162	106.268602	73.1897812	94.5454598	105.980616	111.3
Lu	2.37213718	2.11810375	2.12766754	0.55462794	2.02821514	1.85079504	2.0
Np (U)	7.63992281	9.10822531	7.83274814	4.74968339	10.2457921	7.78574885	10.0
Pa(Th)	21.8196712	21.051987	20.2813077	20.5649016	20.0176816	18.1640638	19.4
Yb	12.3403512	14.1595292	13.1248274	3.66729134	12.3301845	11.9504585	13.1
Hf	51.63264	32.2323018	31.6936244	6.28759999	29.2433744	15.652838	31.0
Sb	0.67272563	0.57401116	0.55443701	0.48448347	0.40505086	0.36763049	0.35
Cs	3.70087398	4.58257804	4.66679606	4.96086926	5.27391974	2.97076132	2.5
Sc	3.87177859	3.59557169	3.54513358	2.87230273	3.36330375	3.49310312	3.5
Rb	239.027796	222.790064	193.326602	123.658561	199.547828	197.275344	185.1
Fe	14018.8154	13515.9156	12754.7115	6838.13161	12187.4498	13168.5474	13281.9
La	48.2751074	43.4989661	41.8903612	38.2755254	40.0618923	39.7703627	41.1

ELEMENTO	OM 43	OM 44	OM 45	OM 46	OM 47	OM 48	OM 49
Eu	2.47003974	3.81329466	0.70072997	0.61477794	0.50829272	0.67008069	1.13345023
Ce	106.866668	102.165714	90.6951927	46.033497	74.712667	47.8159242	26.709353
Lu	2.15306669	1.83505985	1.76594556	0.35893926	0.64336751	0.33502132	0.21507838
Np (U)	7.09420624	9.6919382	7.50812684	3.46636778	5.47704009	3.43501606	4.68899937
Pa(Th)	19.0208372	19.2428995	17.9690051	10.6703094	22.1520251	10.4264411	7.86679044
Yb	12.9550943	12.7152675	11.2560151	2.17549917	3.89923012	2.00932734	1.2655146
Hf	29.5421853	31.688259	30.0425394	3.75730273	5.33854048	4.09934762	5.26356739
Sb	0.46931391	1.32611712	0.666998	0.48839097	0.81948198	0.62777185	0.21151991
Cs	2.61669656	3.45024794	4.22882833	3.35869978	6.20822709	3.61827714	1.61880706
Sc	3.53390602	3.36455828	3.13025768	2.11024202	3.14095941	2.11610344	1.75492005
Rb	210.189673	149.907902	149.764712	105.389665	153.594437	97.7174974	92.5611627
Fe	12820.0719	12181.8312	11596.7001	6397.10146	7239.02316	6767.73377	2884.35836
La	42.8586448	40.3984369	37.6380922	22.9628421	41.4407983	26.6788291	13.1435328

ELEMENTO	OM 50	OM 51
Eu	0.63863103	0.9088385
Ce	25.9870496	53.8525444
Lu	0.18916383	0.37152856
Np (U)	2.55349406	6.27671214
Pa(Th)	7.69780237	10.7548315
Yb	1.3307686	2.09049082
Hf	3.61679465	3.67992586
Sb	0.3245081	0.88029447
Cs	3.62421609	4.21807117
Sc	1.71079432	1.87081084
Rb	76.3004775	128.33229
Fe	3052.18635	5727.22774
La	13.2935432	27.0552053

# Descripción estadística de los grupos

- DESCRIPTIVE STATISTICS FOR G1 (Sierra de Pachuca)

Type of statistics: Arithmetic

Element	Mean	St. Dev.	% St. Dev.	No. Obs.	Minimum	Maximum
Sc	3.365	0.182	5.399	22	3.104	3.872
Fe	12452.060	1320.211	10.602	22	9863.026	15820.000
Rb	210.841	58.898	27.935	22	149.765	421.809
Sb	0.433	0.239	55.169	22	0.190	1.326
Cs	3.606	0.874	24.226	22	2.259	5.274
La	40.986	3.202	7.813	22	37.191	49.159
Ce	100.975	10.992	10.886	22	70.135	124.819
Eu	1.591	1.044	65.624	22	0.363	3.813
Yb	12.207	0.878	7.190	22	9.924	14.160
Lu	1.984	0.212	10.665	22	1.620	2.593
Th	18.783	1.578	8.402	22	15.368	21.820
U	7.869	1.253	15.924	22	5.899	10.246

ANIDS of specimens included:

011    015    017    019    023    025  
 029    030    036    037    038    040  
 041    042    043    044    045    05  
 06    07    SP-1    SP-3

- **DESCRIPTIVE STATISTICS FOR G2 (Pico de Orizaba)**

Type of statistics: Arithmetic

<b>Element</b>	<b>Mean</b>	<b>St. Dev.</b>	<b>% St. Dev.</b>	<b>No. Obs.</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Sc	1.799	0.080	4.431	14	1.701	2.022
Fe	3125.351	370.371	11.851	14	2425.470	3560.000
Rb	94.909	13.899	14.645	14	71.856	121.978
Sb	0.339	0.173	51.088	14	0.190	0.830
Cs	3.179	0.915	28.793	14	1.619	4.351
La	11.955	3.723	31.144	14	5.400	15.051
Ce	24.436	6.282	25.707	14	14.300	29.762
Eu	0.827	0.380	45.964	14	0.229	1.531
Yb	1.271	0.123	9.699	14	0.989	1.492
Lu	0.224	0.027	12.170	14	0.185	0.263
Th	7.813	1.040	13.314	14	5.969	9.163
U	3.833	0.721	18.807	14	2.553	5.040

ANIDS of specimens included:

01    012    014    018    020    026  
 03    033    035    049    050    09  
 PO    PO-C

- **DESCRIPTIVE STATISTICS FOR G3 (Otumba)**

Type of statistics: Arithmetic

<b>Element</b>	<b>Mean</b>	<b>St. Dev.</b>	<b>% St. Dev.</b>	<b>No. Obs.</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Sc	2.045	0.117	5.738	6	1.871	2.165
Fe	6666.116	1124.495	16.869	6	5639.582	8740.000
Rb	119.629	16.149	13.499	6	97.717	137.836
Sb	0.549	0.190	34.631	6	0.349	0.880
Cs	4.312	1.432	33.211	6	3.359	7.175
La	26.509	1.773	6.687	6	22.963	27.729
Ce	49.309	2.870	5.820	6	46.033	53.853
Eu	0.678	0.122	18.041	6	0.550	0.909
Yb	2.134	0.104	4.876	6	2.009	2.315
Lu	0.354	0.017	4.890	6	0.332	0.372
Th	10.836	0.511	4.714	6	10.300	11.661
U	3.955	1.150	29.076	6	3.240	6.277

ANIDS of specimens included:

022    04    046    048    051    OTM

- **DESCRIPTIVE STATISTICS FOR G4 (Paredón)**

Type of statistics: Arithmetic

<b>Element</b>	<b>Mean</b>	<b>St. Dev.</b>	<b>% St. Dev.</b>	<b>No. Obs.</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Sc	2.493	0.062	2.484	4	2.440	2.577
Fe	6355.727	246.282	3.875	4	6005.971	6557.935
Rb	176.897	41.986	23.735	4	137.068	232.427
Sb	1.073	0.231	21.517	4	0.782	1.283
Cs	5.916	0.606	10.251	4	5.184	6.657
La	54.621	1.011	1.851	4	53.920	56.117
Ce	108.897	4.845	4.449	4	105.476	116.053
Eu	0.107	0.011	10.157	4	0.092	0.118
Yb	5.385	0.095	1.764	4	5.248	5.464
Lu	0.872	0.010	1.116	4	0.859	0.881
Th	17.496	1.698	9.705	4	15.494	19.581
U	6.023	0.609	10.117	4	5.526	6.908

ANIDS of specimens included:

016    021    028    PP

- **DESCRIPTIVE STATISTICS FOR G5 (Zaragoza.Oyameles)**

Type of statistics: Arithmetic

<b>Element</b>	<b>Mean</b>	<b>St. Dev.</b>	<b>% St. Dev.</b>	<b>No. Obs.</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Sc	2.881	0.256	8.889	14	2.440	3.220
Fe	7202.777	954.419	13.251	14	5981.477	9285.000
Rb	136.369	25.475	18.681	14	101.906	188.195
Sb	0.617	0.253	40.965	14	0.332	1.065
Cs	4.682	0.714	15.250	14	3.599	6.208
La	42.788	6.698	15.654	14	36.864	56.511
Ce	81.844	16.177	19.766	14	67.739	115.120
Eu	0.479	0.082	17.116	14	0.355	0.665
Yb	4.150	0.924	22.273	14	3.417	5.996
Lu	0.644	0.142	22.127	14	0.480	0.914
Th	20.021	1.325	6.616	14	17.414	22.152
U	5.209	0.491	9.418	14	4.312	6.207

ANIDS of specimens included:

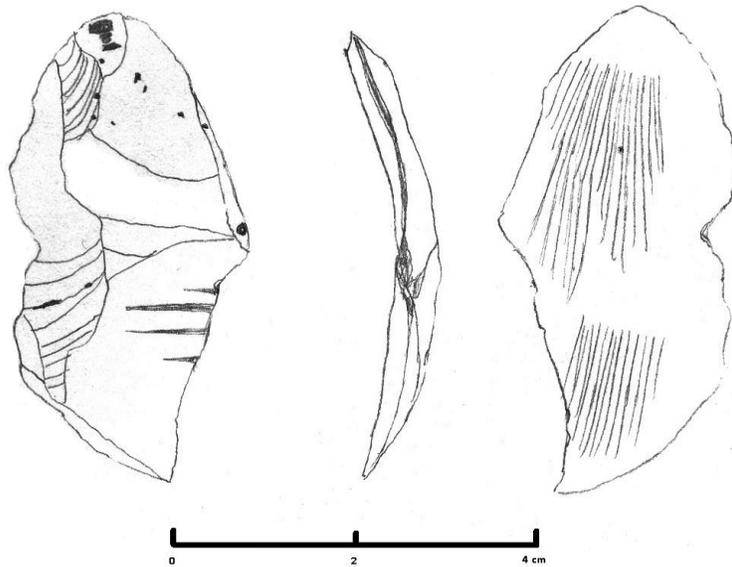
010    013    02    024    027    031  
 032    034    039    047    08    OP  
 ZP    ZP-C

# **Catálogo de obsidianas**

**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>1</b>	
SITIO	<b>Teteles de la Ermita</b>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico</b>	
UNIDAD	<b>S18</b>	NIVEL	<b>N6a</b>	BOLSA	<b>32</b>
MATERIA	<b>Gris Veteada</b>		TÉCNICA	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca primaria</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Vivo</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Presenta esquirla</b>				
LARGO	<b>5.6</b>	ANCHO	<b>2.4</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

DIBUJO



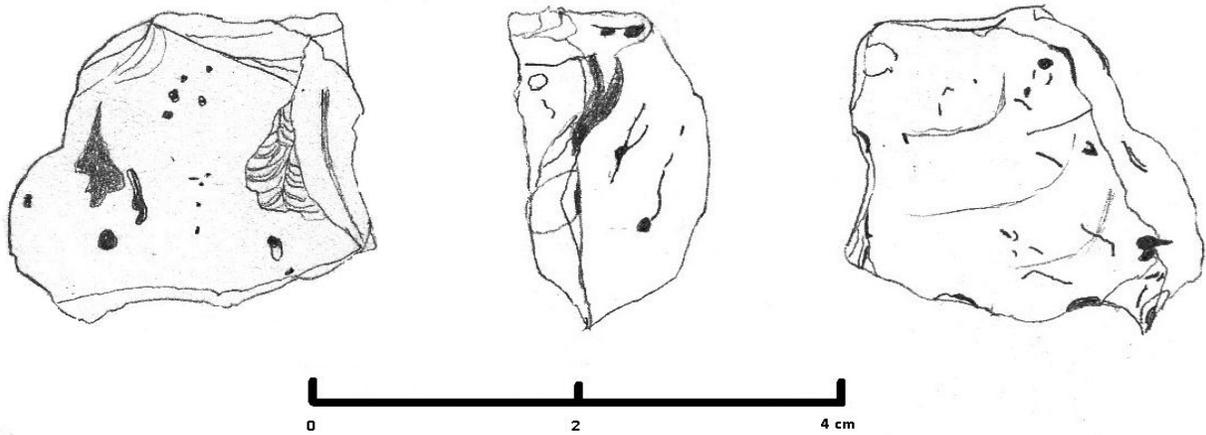
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>3</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico</b>	
UNIDAD	<b>P18</b>	NIVEL	<b>N2b</b>	BOLSA	<b>3</b>
MATERIA	<b>Negra Veteada</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Medial</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca descortezamiento parcial</b>	INTEMPERISMO	<b>Con</b>	
FILO	<b>Ausente</b>	USO	<b>Sin</b>	HERRAMIENTA	<b>No</b>
OBSERV.	<b>Lasca gruesa</b>				
LARGO	<b>2.6</b>	ANCHO	<b>2.4</b>	ESPESOR	<b>1.2</b>

DIBUJO



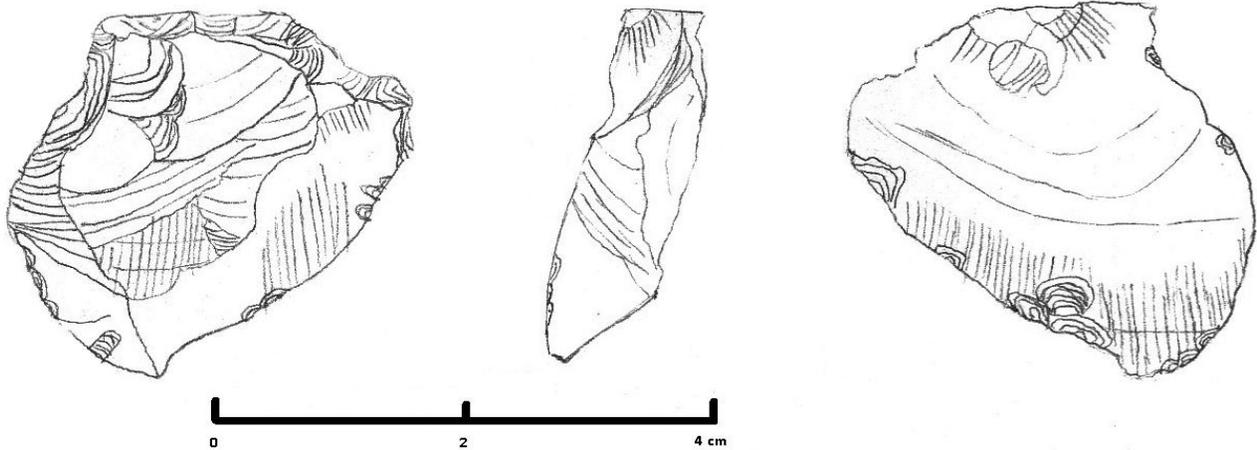
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>5</b>	
SITIO	<b>Teteles de la Ermita</b>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico</b>	
UNIDAD	<b>L18</b>	NIVEL	<b>N3b</b>	BOLSA	<b>10</b>
MATERIA	<b>Verde</b>	TÉCNICA	<b>Percusión/Presión</b>	PARTE	<b>Proximal</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de Reducción</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Retocado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Retoque lado dorsal, en los bordes retoque ambos lados y presenta esqirla</b>				
LARGO	<b>3.3</b>	ANCHO	<b>2.7</b>	ESPESOR	<b>0.6</b>

DIBUJO



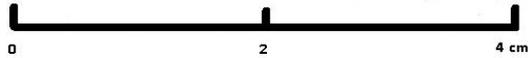
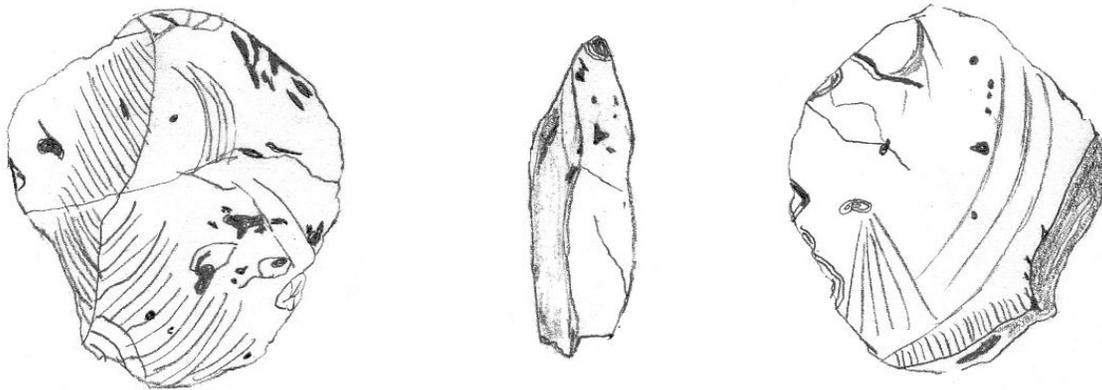
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>9</b>		
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico y Clásico</b>		
UNIDAD	<b>25L</b>	NIVEL	<b>N5a NW</b>	BOLSA	<b>29</b>	
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de preparación</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Gastado/Retocado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>	
OBSERV.	<b>esquirla</b>					
LARGO	<b>2.5</b>	ANCHO	<b>2.9</b>	ESPESOR	<b>0.7</b>	

DIBUJO



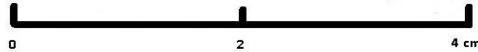
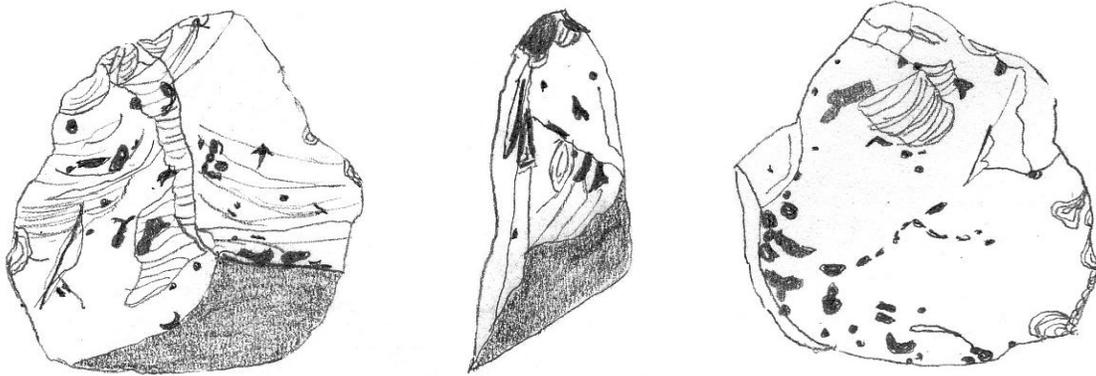
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>12</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>29P</b>	NIVEL	<b>N6a</b>	BOLSA	<b>11</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	
FASE DE EXTRACCIÓN				INTEMPERISMO	<b>Completa</b>
FILO	<b>Retocado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Esquila y muesca cerca del bulbo de percusión</b>				
LARGO	<b>3.3</b>	ANCHO	<b>2.8</b>	ESPESOR	<b>1.4</b>

DIBUJO



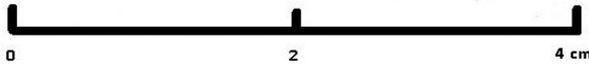
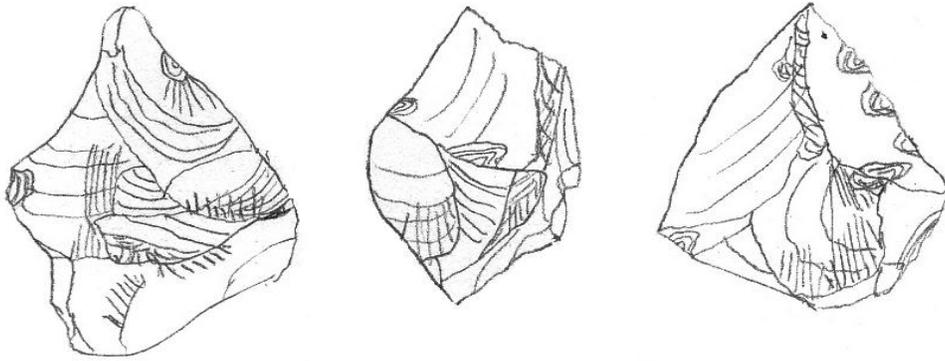
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

					NO. DE MUESTRA <b>13</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>			TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>27B</b>	NIVEL	<b>N2a</b>	BOLSA	<b>5</b>	
MATERIA	<b>Negra</b>	TÉCNICA	<b>Percusión/Presión</b>	PARTE	<b>Completa</b>	
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Lasca de percusión</b>			INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Retocado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>	
OBSERV.	<b>Retoque en uno de sus bordes</b>					
LARGO	<b>2.3</b>	ANCHO	<b>1.9</b>	ESPESOR	<b>1.5</b>	

DIBUJO



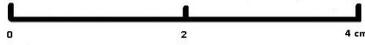
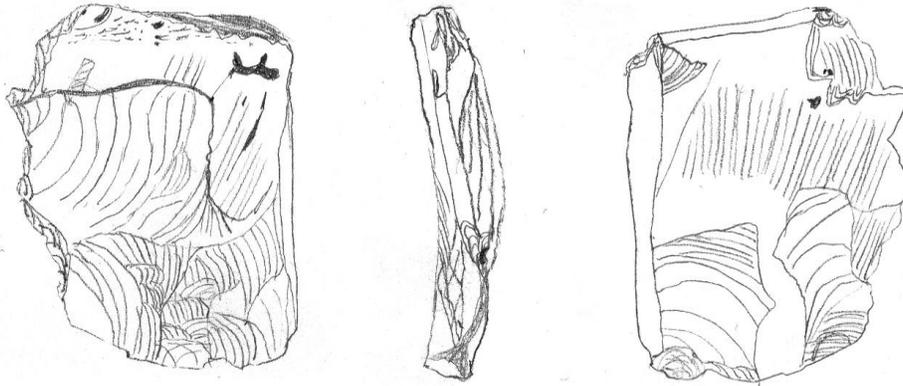
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>14</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>27D</b>	NIVEL	<b>N4b SE</b>	BOLSA	<b>17</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		TÉCNICA	<b>Percusión/Presión</b>	PARTE <b>Proximal</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de percusión</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>
FILO	<b>Retoque/vivo</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Retoques en sus lardos dorsal y ventral</b>				
LARGO	<b>4.6</b>	ANCHO	<b>3.2</b>	ESPESOR	<b>0.7</b>

DIBUJO



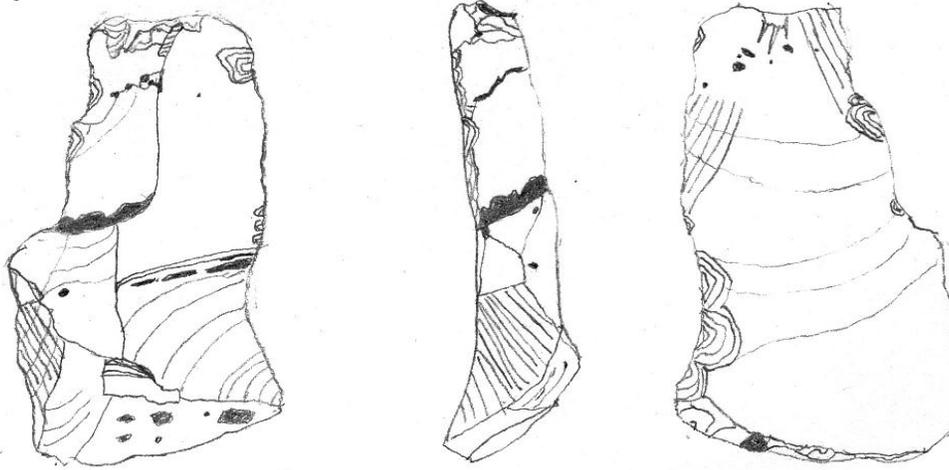
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>16</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico</b>	
UNIDAD	<b>C1118</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>1118</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Medial</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca primaria</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Gastado/retocado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>4</b>	ANCHO	<b>2.1</b>	ESPESOR	<b>0.7</b>

**DIBUJO**



**FOTOGRAFÍA**



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>17</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico</b>	
UNIDAD	<b>C1120</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>1120</b>
MATERIA	<b>Verde</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de preparación</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>
FILO	<b>Gastado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>borde con filo, restos de plataforma lisa y esquirra</b>				
LARGO	<b>4.3</b>	ANCHO	<b>2.9</b>	ESPESOR	<b>0.9</b>

**DIBUJO**



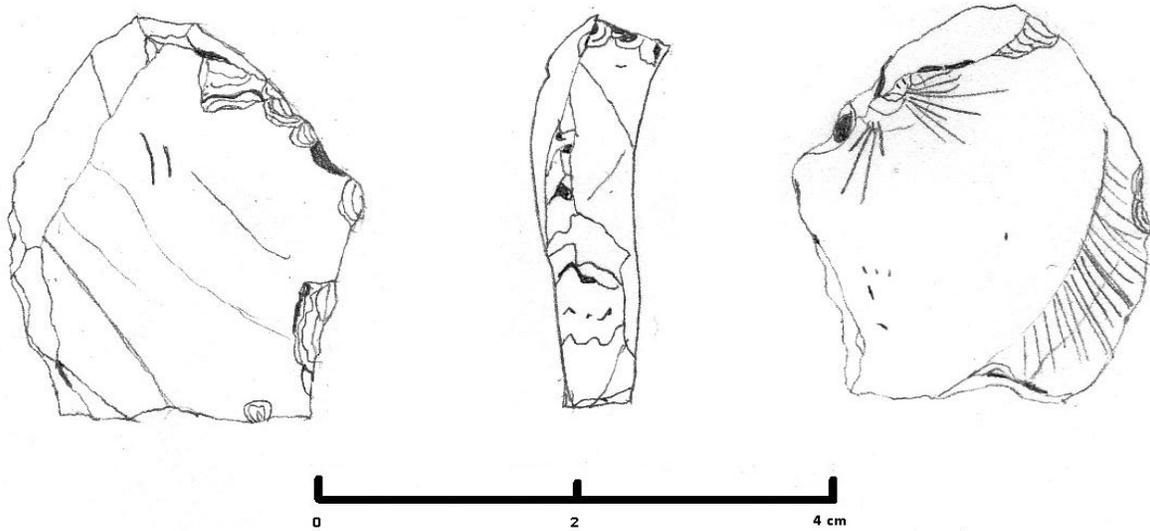
**FOTOGRAFÍA**



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>18</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD	Preclásico	
UNIDAD	<b>C948</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>948</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		TÉCNICA	PARTE	<b>Proximal</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca primaria</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>
FILO	<b>Gastado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Esqirila y filo en un borde</b>				
LARGO	<b>3.3</b>	ANCHO	<b>2.6</b>	ESPESOR	<b>0.7</b>

DIBUJO



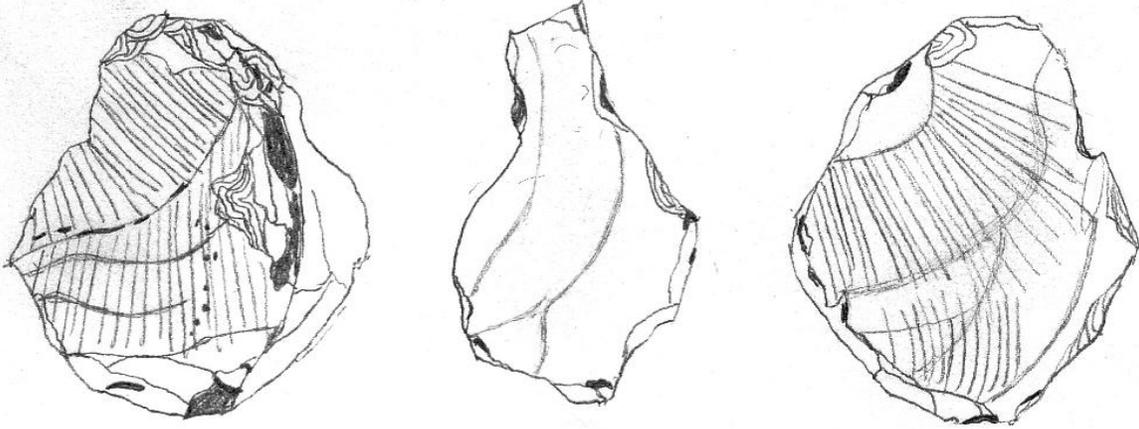
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>19</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD	Preclásico	
UNIDAD	<b>C1493</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>1493</b>
MATERIA	<b>Verde</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Medial</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de preparación</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Ausente</b>	USO	<b>Sin</b>	HERRAMIENTA	<b>No</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>2.6</b>	ANCHO	<b>3.1</b>	ESPESOR	<b>1.1</b>

DIBUJO



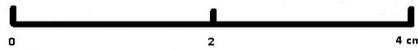
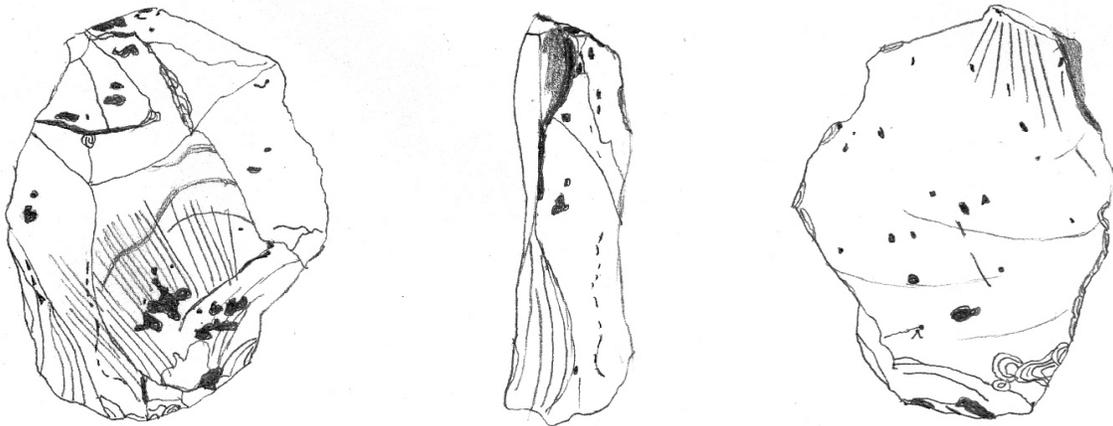
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>20</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD	Preclásico	
UNIDAD	<b>C1465</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>1465</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Medial</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca preparación</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Gastado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Lasca grande con filo en un borde y presenta esquirra</b>				
LARGO	<b>4.3</b>	ANCHO	<b>3.2</b>	ESPESOR	<b>1</b>

DIBUJO



FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>31</b>		
SITIO	Rincón de Aquila		TEMPORALIDAD	Preclásico y Clásico		
UNIDAD	C200	NIVEL	Superficie	BOLSA	502	
MATERIA	Negra veteadada		TÉCNICA	PERCUSIÓN	PARTE	Proximal
FASE DE EXTRACCIÓN		Lasca de preparación		INTEMPERISMO	Con	
FILO	Retocado	USO	Con	HERRAMIENTA	Si	
OBSERV.	Ambos bordes irregulares, larca gruesa					
LARGO	5.4	ANCHO	5	ESPESOR	1.8	

DIBUJO



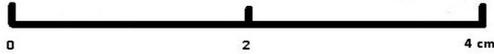
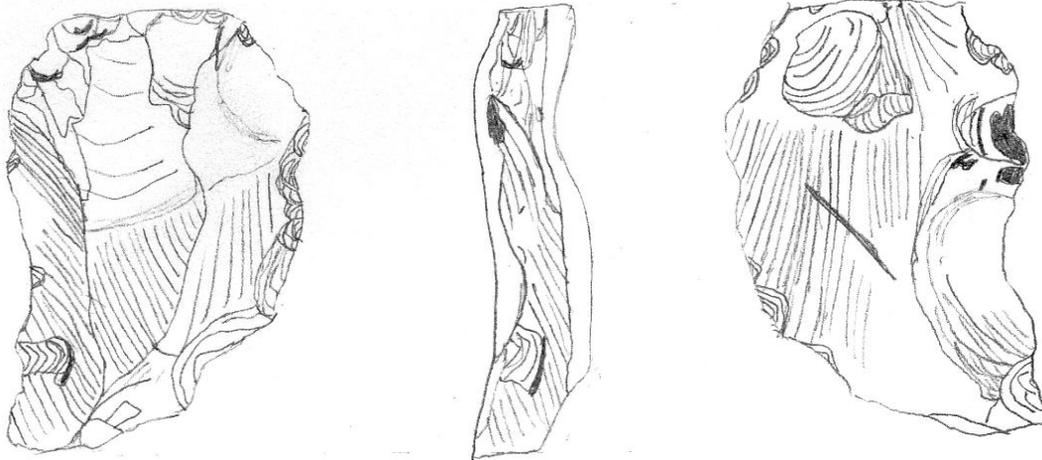
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>32</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico y Clásico</b>	
UNIDAD	<b>C256</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>573</b>
MATERIA	<b>Negra veteadada</b>		TÉCNICA	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca secundaria</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>
FILO	<b>Gastado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Presenta plataforma rugosa con restos del córtex, un borde más gastado</b>				
LARGO	<b>4.5</b>	ANCHO	<b>3</b>	ESPESOR	<b>0.6</b>

DIBUJO



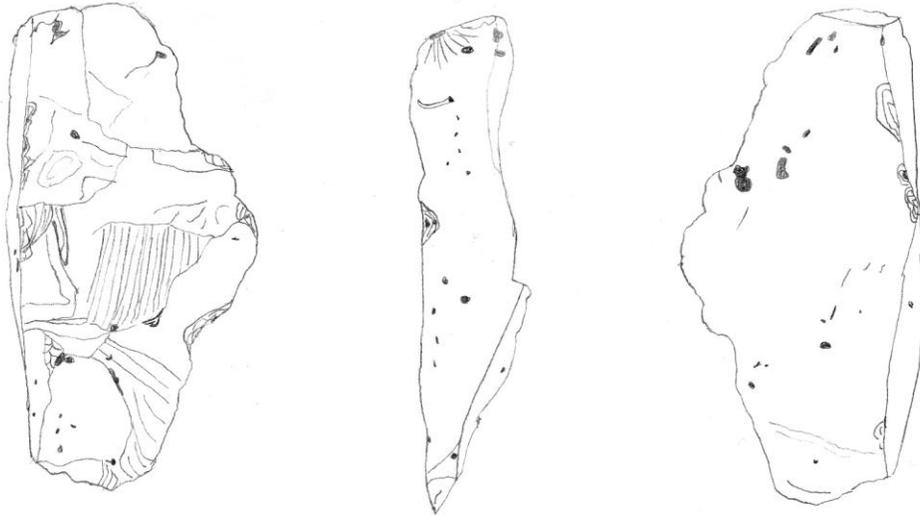
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>33</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD	<b>Clásico</b>	
UNIDAD	<b>C323</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>645</b>
MATERIA	<b>Gris vetuada</b>		TÉCNICA	PARTE	<b>Medial</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de cresta</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>
FILO	<b>Ausente</b>	USO	<b>Sin</b>	HERRAMIENTA	<b>No</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>7.3</b>	ANCHO	<b>3</b>	ESPESOR	<b>1.4</b>

**DIBUJO**



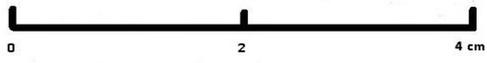
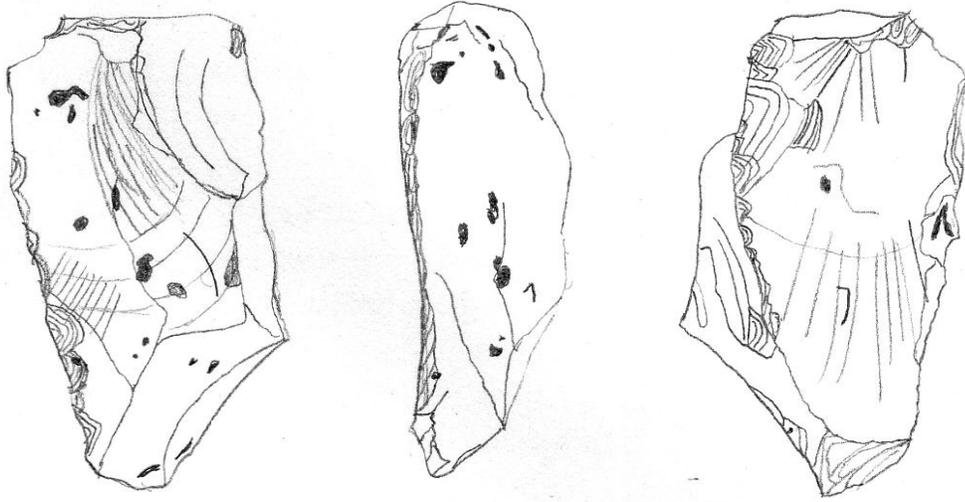
**FOTOGRAFÍA**



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>35</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>C732</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>789</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		TÉCNICA	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de percusión</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>
FILO	<b>Gastado/retocado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Presenta esquirla</b>				
LARGO	<b>4.5</b>	ANCHO	<b>2.1</b>	ESPESOR	<b>1.2</b>

DIBUJO



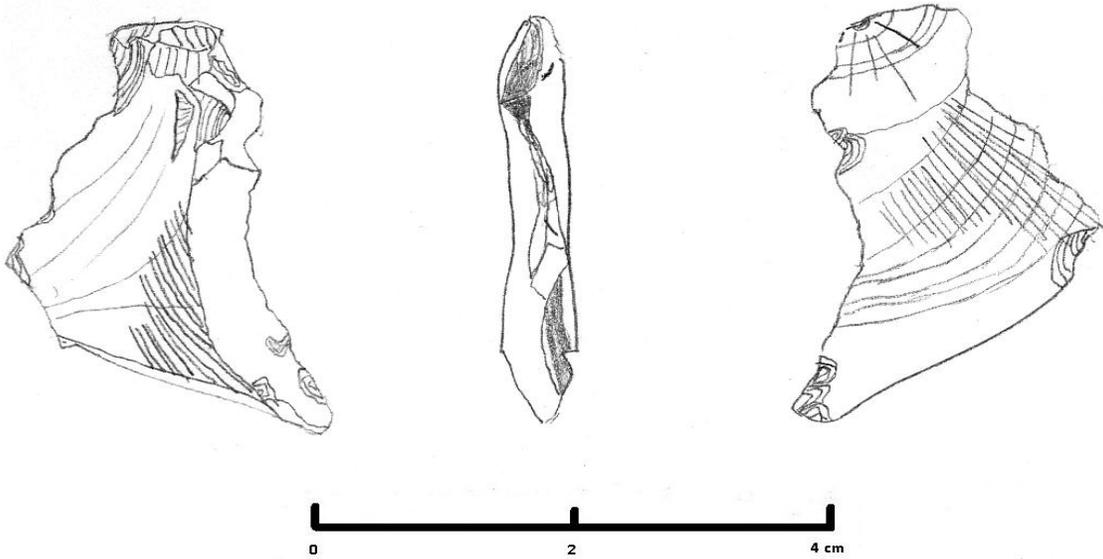
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>37</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>C741</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>798</b>
MATERIA	<b>Verde</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca percusión</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Ausente</b>	USO	<b>Sin</b>	HERRAMIENTA	<b>No</b>
OBSERV.	<b>Presenta esquirla</b>				
LARGO	<b>3</b>	ANCHO	<b>2.7</b>	ESPESOR	<b>0.3</b>

DIBUJO



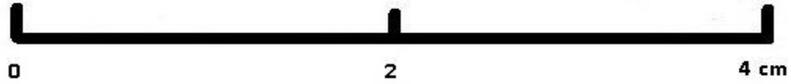
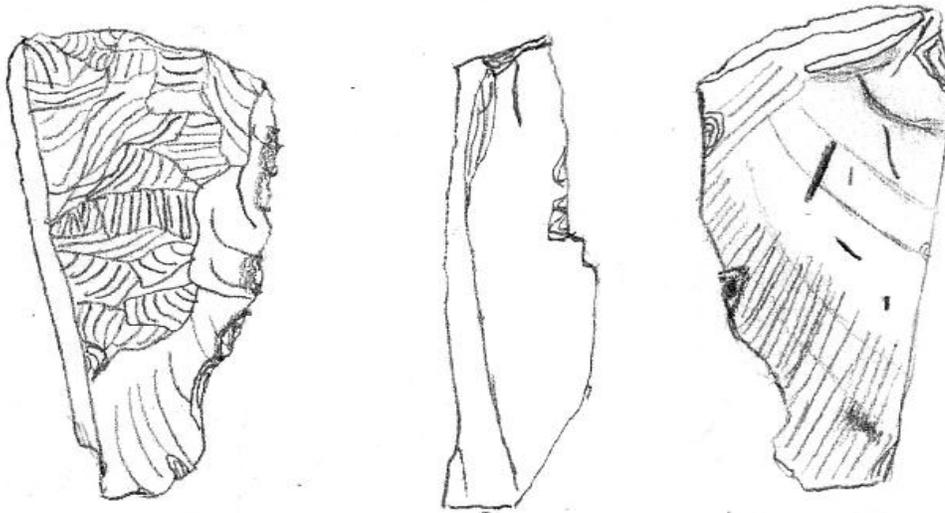
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>38</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>C741</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>798</b>
MATERIA	<b>Rojiza</b>	TÉCNICA	<b>Percusión/presión</b>	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de percusión</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Retocado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Pre-punta</b>				
LARGO	<b>2.7</b>	ANCHO	<b>1.2</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

DIBUJO



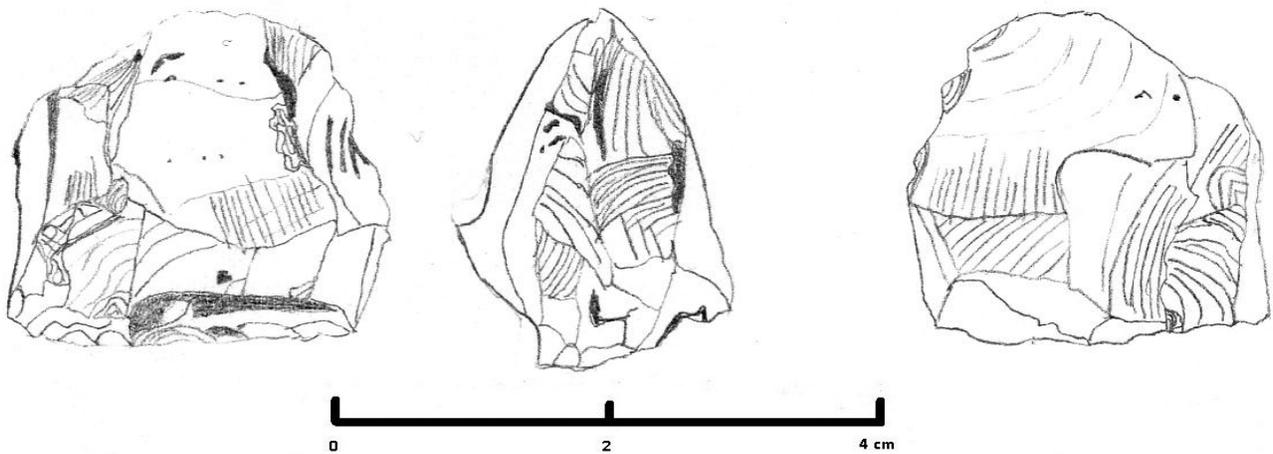
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>39</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>C603</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>660</b>
MATERIA	<b>Negra</b>		TÉCNICA	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>lasca descorteamiento parcial</b>	INTEMPERISMO	<b>Con</b>	
FILO	<b>ausente</b>	USO	<b>Sin</b>	HERRAMIENTA	<b>No</b>
OBSERV.	<b>Lasca gruesa</b>				
LARGO	<b>2.5</b>	ANCHO	<b>2.5</b>	ESPESOR	<b>1.9</b>

DIBUJO



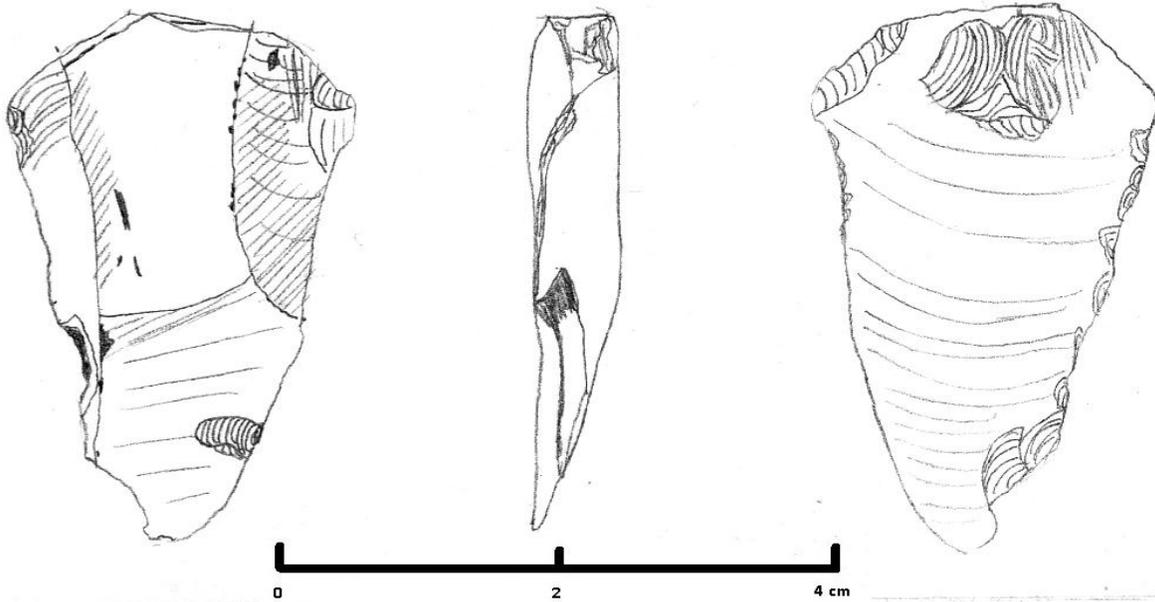
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>40</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>C1209</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>1265</b>
MATERIA	<b>Verde</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca secundaria</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Gastado/Retocado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Presenta esqirila y muesca cerce del bulbo de percusión</b>				
LARGO	<b>4.1</b>	ANCHO	<b>2.3</b>	ESPESOR	<b>0.6</b>

DIBUJO



FOTOGRAFÍA

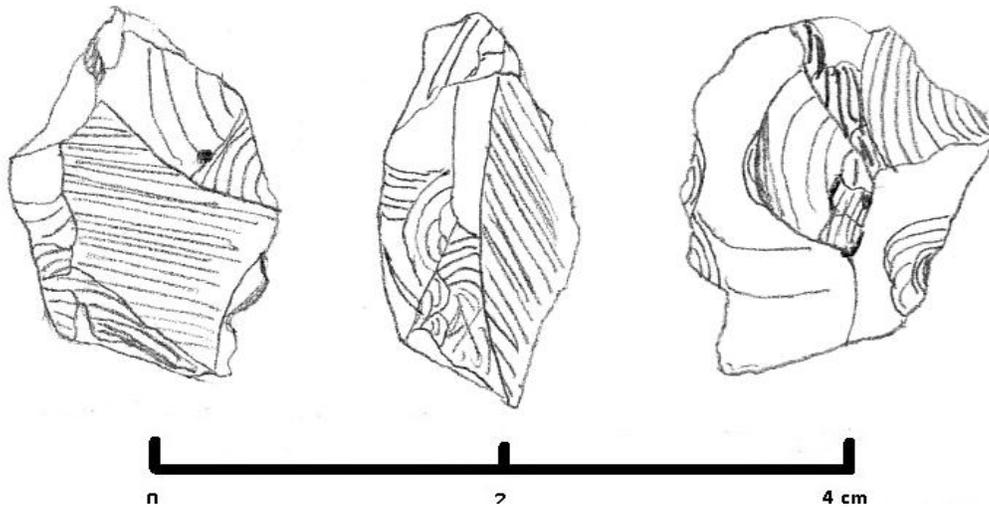


**CÉDULA DE LASCAS**

NO. DE MUESTRA  
**41**

SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD	<b>Posclásico</b>	
UNIDAD	<b>C1209</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	<b>1265</b>
MATERIA	<b>Verde</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Lasca de percusión</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Ausente</b>	USO	<b>Sin</b>	HERRAMIENTA	<b>No</b>
OBSERV.	<b>Lasca gruesa</b>				
LARGO	<b>2.2</b>	ANCHO	<b>1.7</b>	ESPESOR	<b>1</b>

DIBUJO



FOTOGRAFÍA

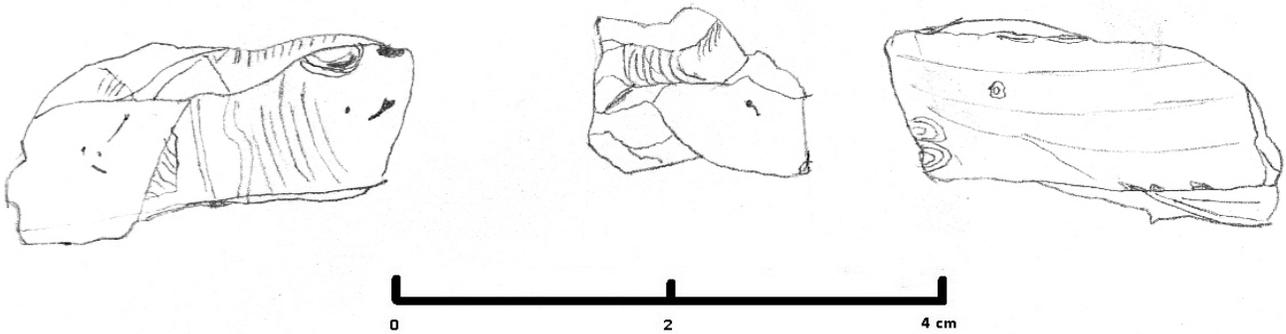


**CÉDULA DE LASCAS**

NO. DE MUESTRA  
**47**

SITIO	<b>Tepeyacatitla</b>			TEMPORALIDAD	<b>Clásico</b>	
UNIDAD	<b>Superficie</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA		
MATERIA	<b>Negra</b>	TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE	<b>Medial</b>	
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca de percusión</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Gastado</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>	
OBSERV.	<b>fragmento de probable de punta</b>					
LARGO	<b>1.6</b>	ANCHO	<b>2.6</b>	ESPESOR	<b>1.3</b>	

DIBUJO



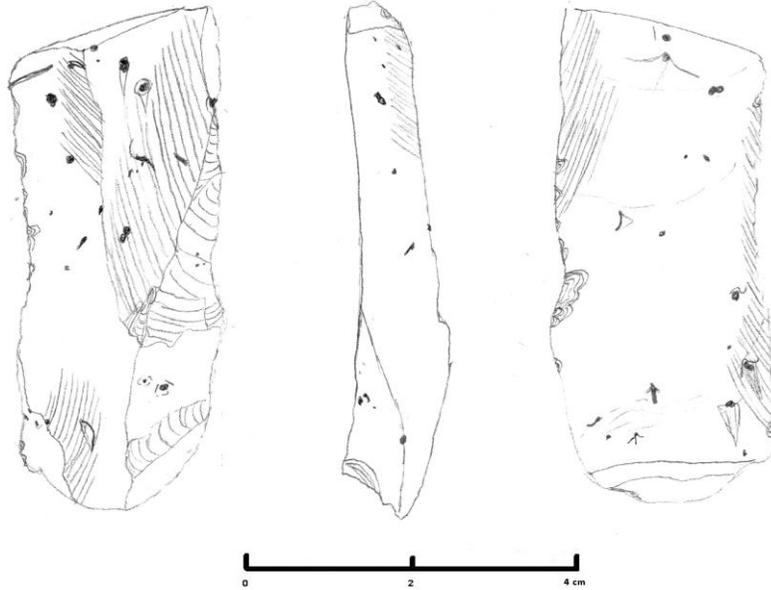
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE LASCAS**

				NO. DE MUESTRA <b>49</b>	
SITIO	Barriales de las Besanas		TEMPORALIDAD	Preclásico	
UNIDAD	Superficie	NIVEL	Superficie	BOLSA	
MATERIA	Gris veteadada	TÉCNICA	Percusión	PARTE	Medial
FASE DE EXTRACCIÓN		Lasca secundaria	INTEMPERISMO	Sin	
FILO	Gastado/Retocado	USO	Con	HERRAMIENTA	Si
OBSERV.	Lasca curva				
LARGO	6.6	ANCHO	2.5	ESPESOR	0.9

DIBUJO



FOTOGRAFÍA

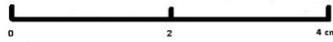
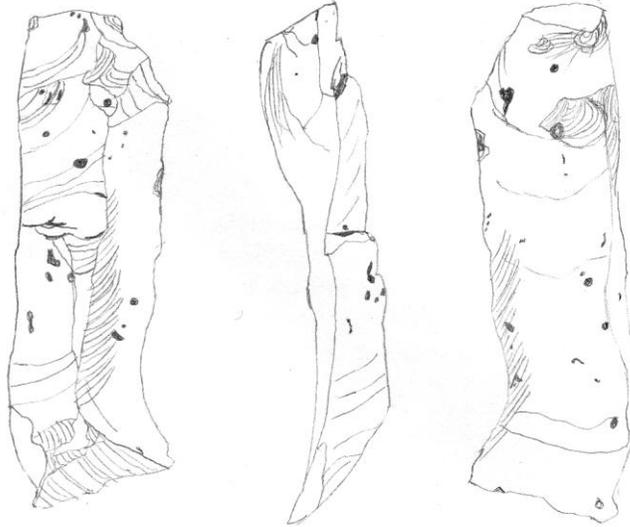


**CÉDULA DE LASCAS**

NO. DE MUESTRA  
**50**

SITIO	<b>Barrales de las Besanas</b>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico</b>	
UNIDAD	<b>Superficie</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		TÉCNICA	<b>Percusión</b>	PARTE <b>Completa</b>
FASE DE EXTRACCIÓN		<b>Lasca primaria</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Vivo</b>	USO	<b>Con</b>	HERRAMIENTA	<b>Si</b>
OBSERV.	<b>Lasca curva</b>				
LARGO	<b>6.9</b>	ANCHO	<b>1.8</b>	ESPESOR	<b>1</b>

DIBUJO



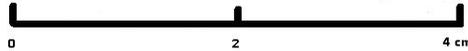
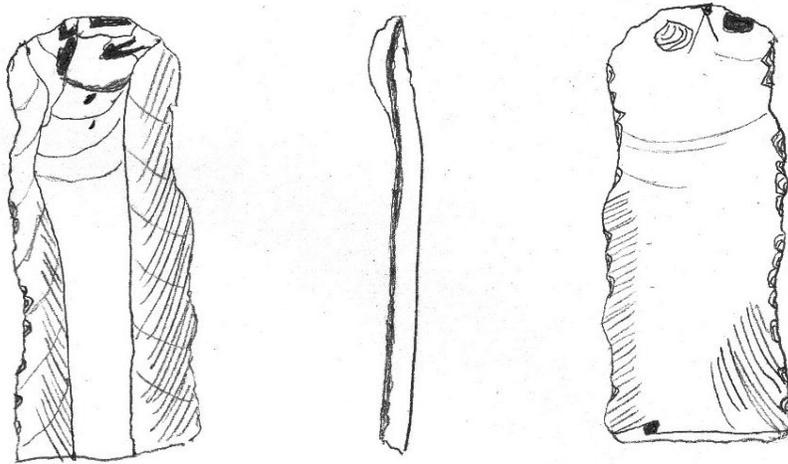
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>2</b>	
SITIO	<b>Teteles de la Ermita</b>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico</b>
UNIDAD	<b>S18</b>	NIVEL	<b>N6a</b>		BOLSA <b>32</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		PARTE	<b>Proximal</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>		FILO	<b>Gastado/retocado</b>	
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Liso</b>
OBSERV.	<b>Presenta esquila</b>				
LARGO	<b>4.3</b>	ANCHO	<b>1.5</b>	ESPESOR	<b>0.3</b>

DIBUJO



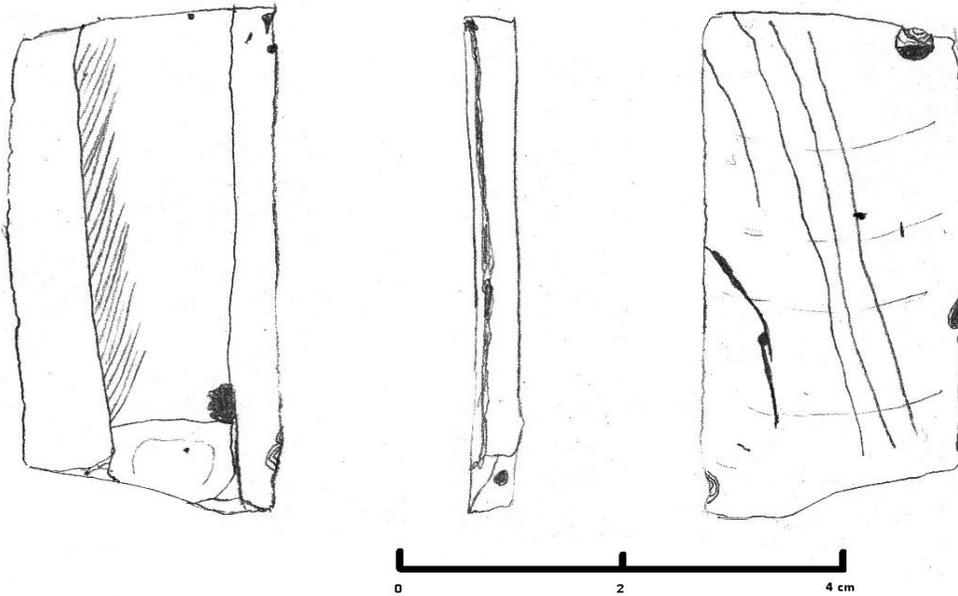
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>4</b>		
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico</b>	
UNIDAD	<b>P17</b>	NIVEL	<b>N2a</b>	BOLSA	<b>1</b>	
MATERIA	<b>Negra veteadada</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA	<b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>			FILO	<b>Gastado</b>	
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>	
OBSERV.						
LARGO	<b>4.7</b>	ANCHO	<b>2.4</b>	ESPESOR	<b>0.4</b>	

DIBUJO



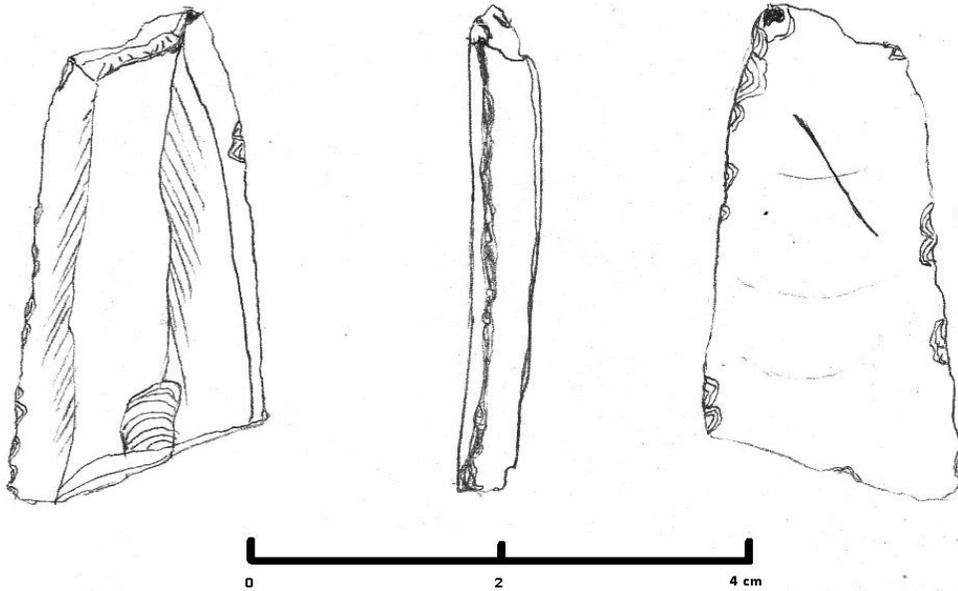
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>6</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico</b>
UNIDAD	<b>P18</b>	NIVEL	<b>N2b</b>		BOLSA <b>3</b>
MATERIA	<b>Verde</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>3</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>			FILO	<b>Gastado</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.	<b>Presenta esquirla, un borde con filo y otro gastado</b>				
LARGO	<b>4.6</b>	ANCHO	<b>1.8</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

DIBUJO



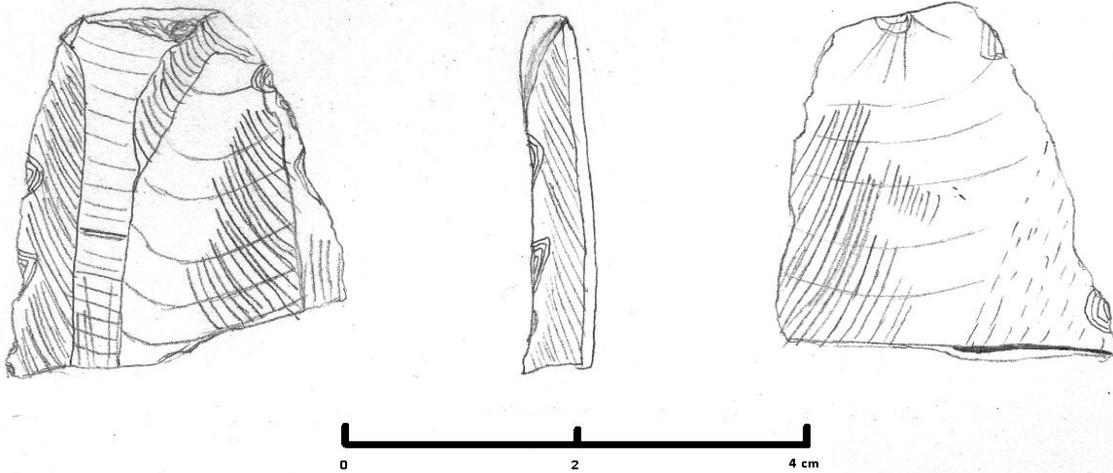
FOTOGRAFÍA



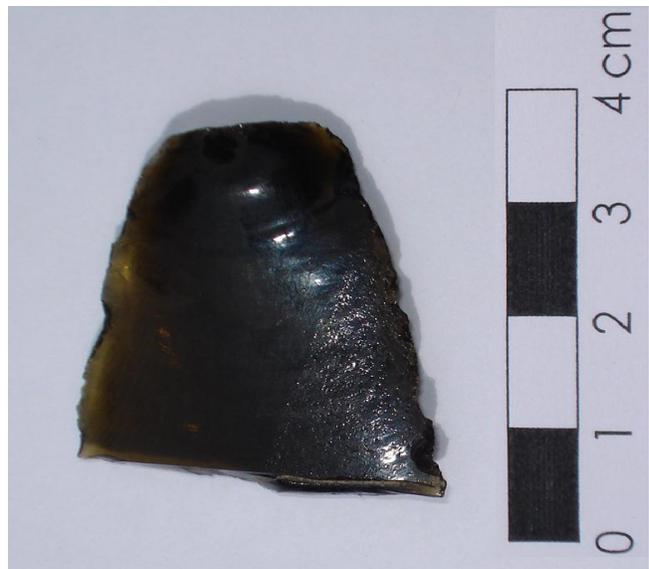
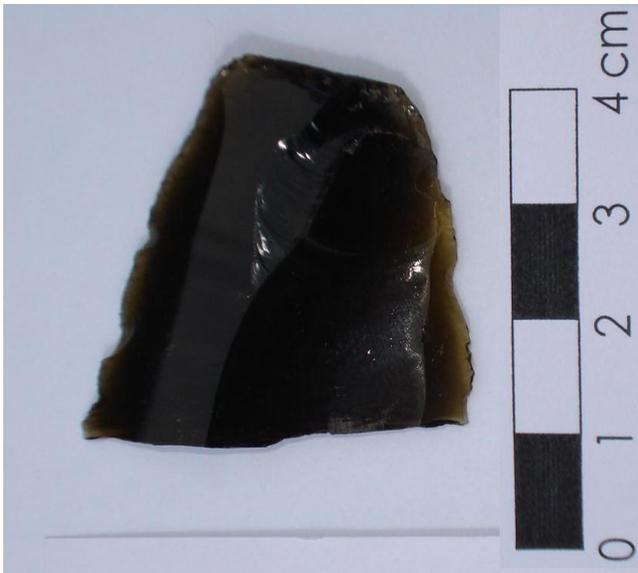
**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>7</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico y Clásico</b>
UNIDAD	<b>26L</b>	NIVEL	<b>N3b SW</b>		BOLSA <b>17</b>
MATERIA	<b>Verde</b>		PARTE	<b>Proximal</b>	ARISTA <b>3</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>			FILO	<b>Gastado / retocado</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Pulido</b>
OBSERV.	<b>Plataforma rugosa</b>				
LARGO	<b>3.8</b>	ANCHO	<b>2.6</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

DIBUJO



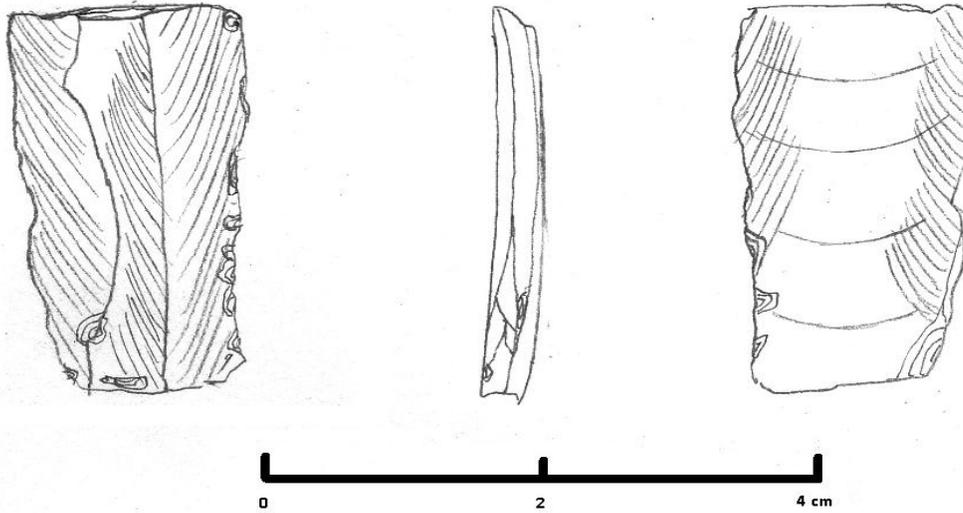
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>8</b>	
SITIO	Rincón de Aquila		TEMPORALIDAD		Preclásico y Clásico
UNIDAD	25K	NIVEL	N5b NE		BOLSA 25
MATERIA	Negra veteadada		PARTE	Proximal	ARISTA 2
FASE DE EXTRACCIÓN	Navaja prismática			FILO	Gastado
USO	Con	INTEMPERISMO	Sin	TALÓN	Fracturado
OBSERV.					
LARGO	3	ANCHO	1.6	ESPESOR	0.3

DIBUJO



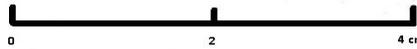
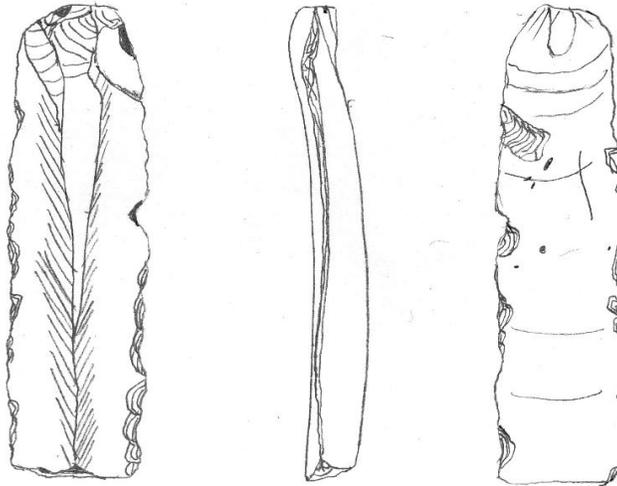
FOTOGRAFÍA



### CÉDULA DE NAVAJAS

				NO. DE MUESTRA <b>10</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico y Clásico</b>
UNIDAD	<b>25L</b>	NIVEL	<b>N6a SW</b>		BOLSA <b>41</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		PARTE	<b>Proximal</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja subprismática</b>			FILO	<b>Gastado retocado</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Liso</b>
OBSERV.	<b>Presenta esquirla y muesca</b>				
LARGO	<b>5.1</b>	ANCHO	<b>1.3</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

#### DIBUJO



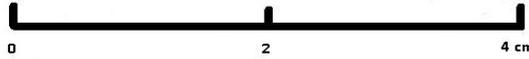
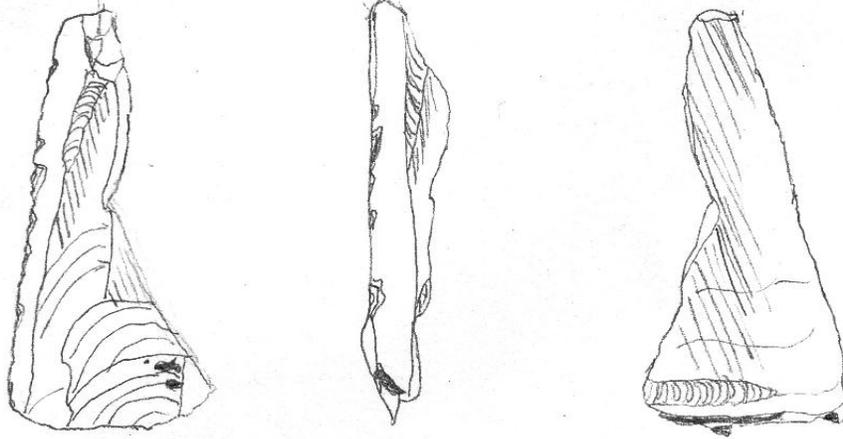
#### FOTOGRAFÍA



### CÉDULA DE NAVAJAS

				NO. DE MUESTRA <b>15</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD		<b>Posclásico</b>
UNIDAD	<b>27B</b>	NIVEL	<b>N5a</b>		BOLSA <b>16</b>
MATERIA	<b>Verde</b>		PARTE	<b>Completa</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>		FILO	<b>Gastado/retocado</b>	
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.	<b>Fragmentada en su parte dorsal</b>				
LARGO	<b>3.5</b>	ANCHO	<b>1.4</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

#### DIBUJO



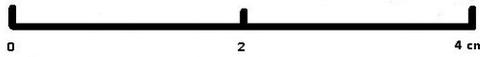
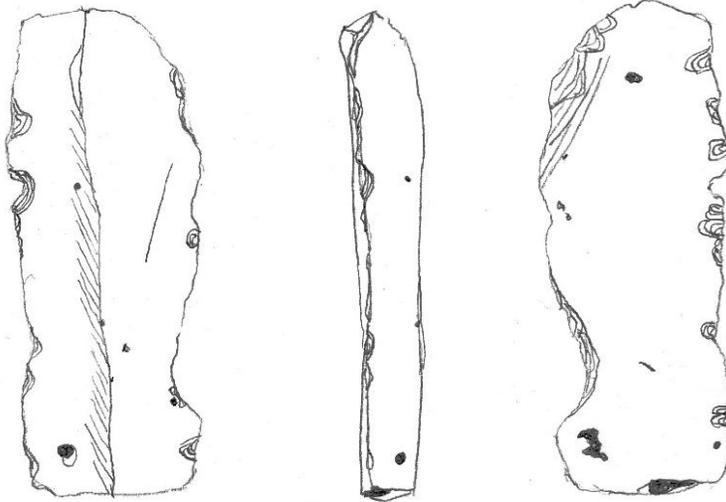
#### FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>21</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico</b>
UNIDAD	<b>C1323</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>1323</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>1</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>		FILO	<b>Gastado / retocado</b>	
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>4.7</b>	ANCHO	<b>1.4</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

DIBUJO



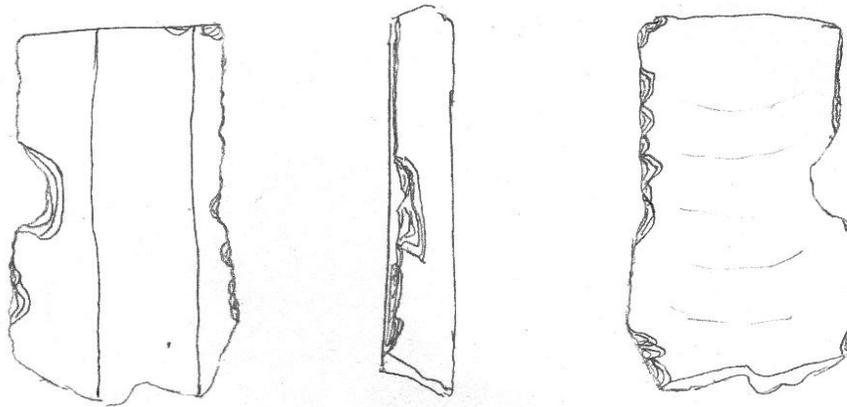
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>22</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico</b>
UNIDAD	<b>C1569a</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>2342</b>
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>		FILO	<b>Gastado / retocado</b>	
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.	<b>Presenta muesca y retocada en su lado dorsal</b>				
LARGO	<b>3.5</b>	ANCHO	<b>1.9</b>	ESPESOR	<b>0.6</b>

DIBUJO



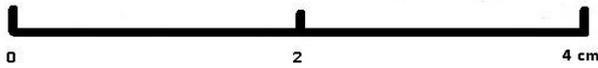
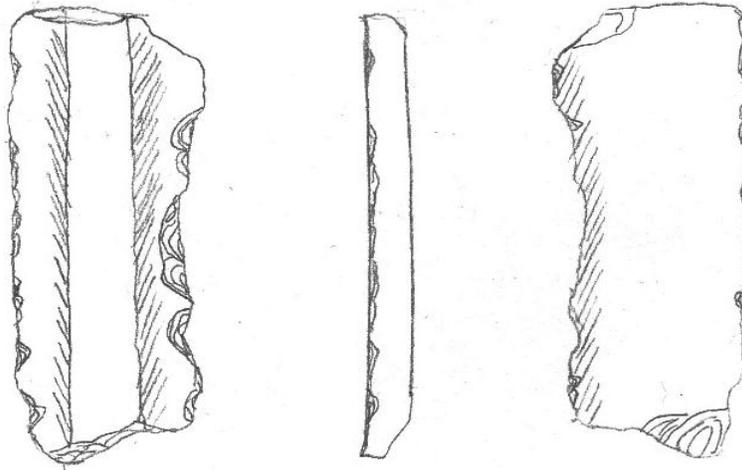
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>23</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico</b>
UNIDAD	<b>C1119</b>	NIVEL	Superficie		BOLSA <b>1119</b>
MATERIA	Verde		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	Navaja prismática			FILO	<b>Gastado</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>3.4</b>	ANCHO	<b>1.2</b>	ESPESOR	<b>0.3</b>

DIBUJO



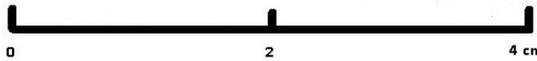
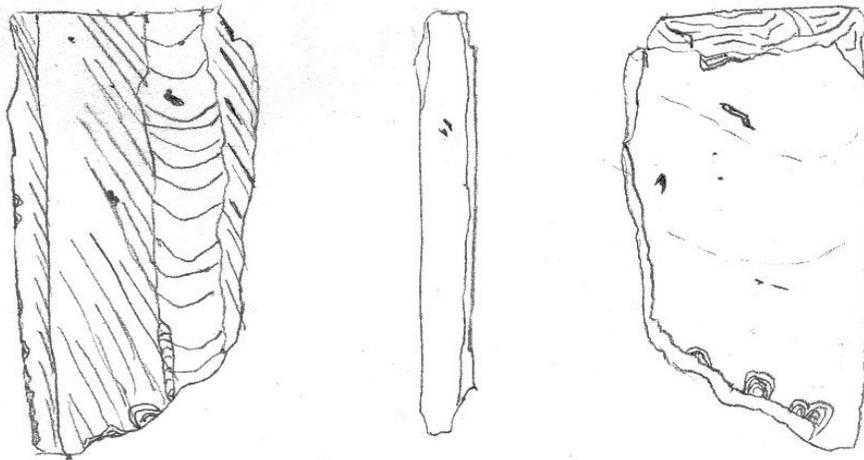
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>24</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico</b>
UNIDAD	<b>C1093</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>1093</b>
MATERIA	<b>Negra veteadada</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja subprismática</b>		FILO	<b>Ausente / vivo</b>	
USO	<b>Sin / con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.	<b>Un borde filoso y otro gastado y lasqueo lado dorsal</b>				
LARGO	<b>3.7</b>	ANCHO	<b>1.8</b>	ESPESOR	<b>0.4</b>

DIBUJO



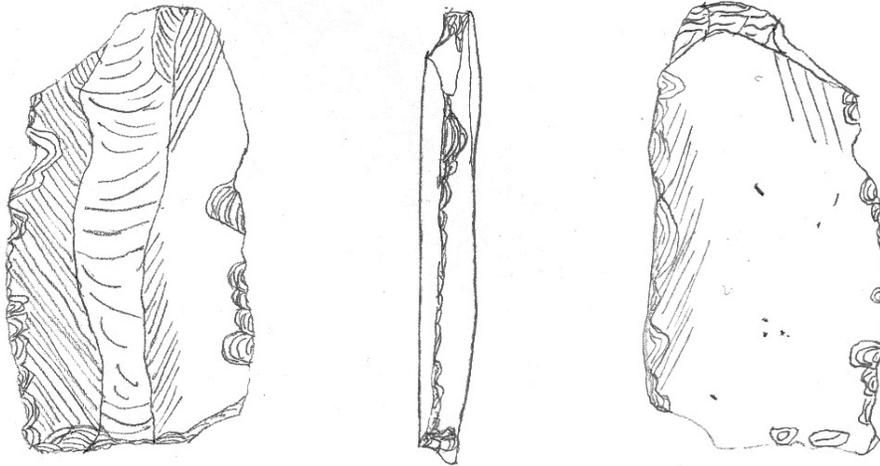
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>25</b>	
SITIO	<i>Teteles de la Ermita</i>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico</b>
UNIDAD	<b>C1264</b>	NIVEL	Superficie		BOLSA <b>1264</b>
MATERIA	Verde		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	Navaja prismática			FILO	<b>Gastado</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>4.6</b>	ANCHO	<b>2.1</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

DIBUJO



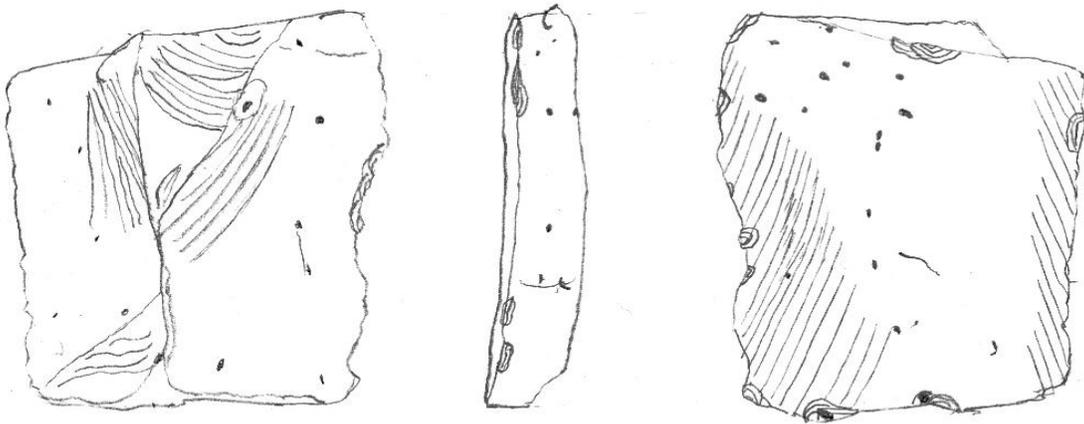
FOTOGRAFÍA



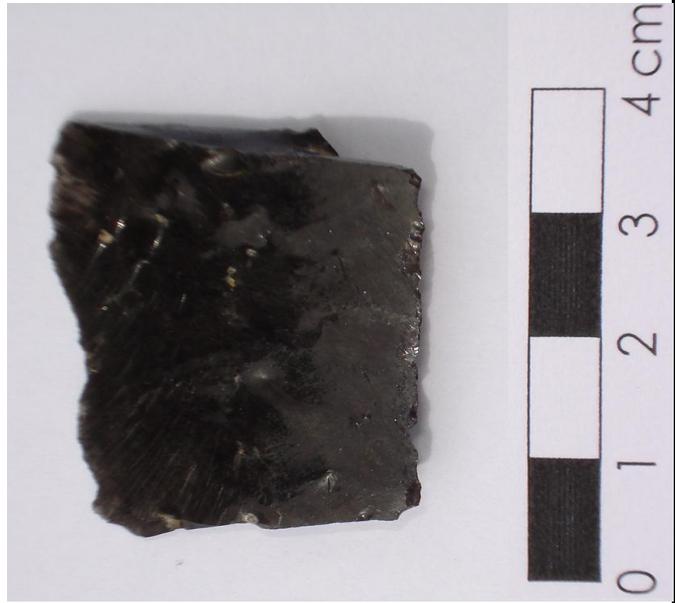
**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>26</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico y Clásico</b>
UNIDAD	<b>C1839</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>472</b>
MATERIA	<b>Negra veteadada</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja subprismática</b>		FILO	<b>Gastado</b>	
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>3.2</b>	ANCHO	<b>2.7</b>	ESPESOR	<b>5.6</b>

DIBUJO



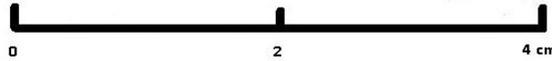
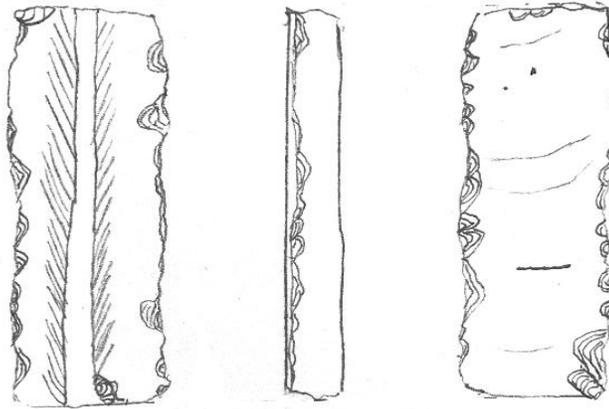
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>27</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico y Clásico</b>
UNIDAD	<b>C148</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>429</b>
MATERIA	<b>Negra</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>			FILO	<b>Gastado</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>3.3</b>	ANCHO	<b>1.3</b>	ESPESOR	<b>0.4</b>

DIBUJO



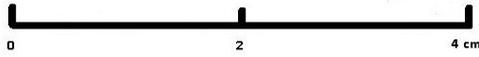
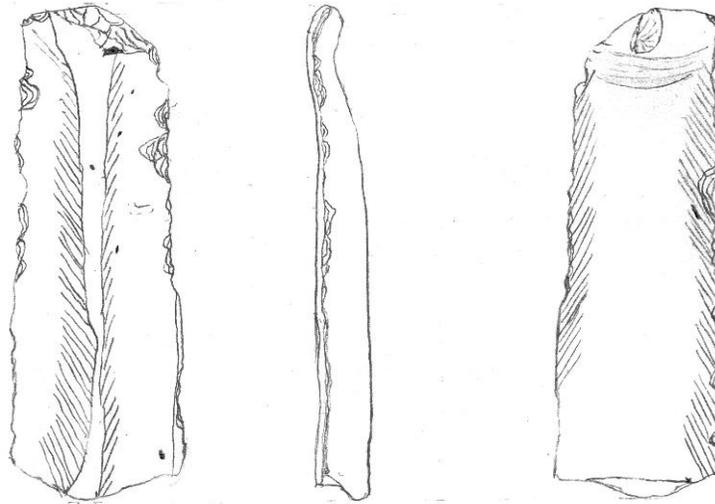
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>28</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico y Clásico</b>
UNIDAD	<b>C235r</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>550</b>
MATERIA	<b>Gris vetuada</b>		PARTE	<b>Proximal</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>			FILO	<b>Gastado</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Liso</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>4.8</b>	ANCHO	<b>1.5</b>	ESPESOR	<b>0.4</b>

DIBUJO



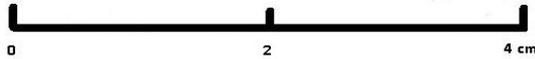
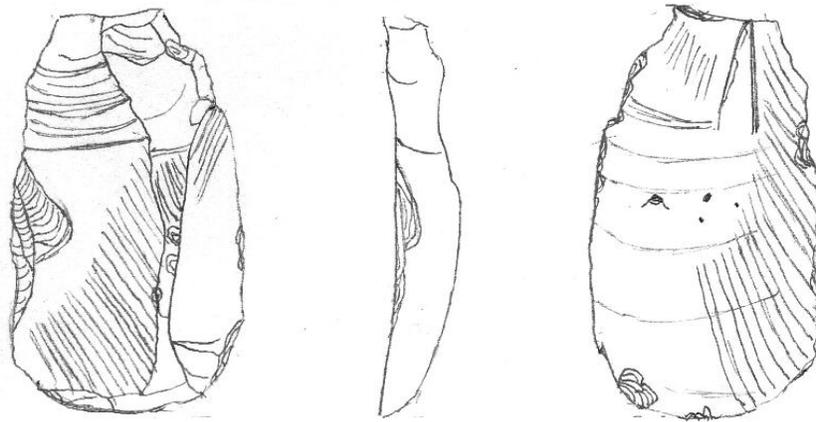
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>29</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico y Clásico</b>
UNIDAD	<b>C284</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>601</b>
MATERIA	<b>Verde</b>		PARTE	<b>Completa</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja subprismática</b>			FILO	<b>Gastado</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Liso</b>
OBSERV.	<b>Muy irregular y curvada</b>				
LARGO	<b>3.5</b>	ANCHO	<b>1.8</b>	ESPESOR	<b>0.4</b>

DIBUJO



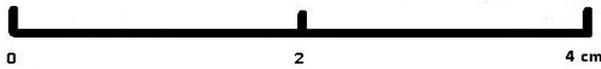
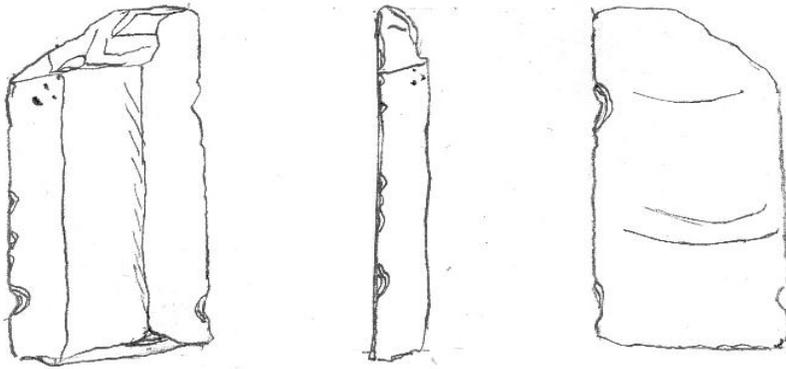
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>30</b>	
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD		<b>Preclásico y Clásico</b>
UNIDAD	<b>C707</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>1037</b>
MATERIA	<b>Rojiza</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>		FILO	<b>Gastado</b>	
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>2.4</b>	ANCHO	<b>1.3</b>	ESPESOR	<b>0.3</b>

DIBUJO



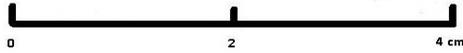
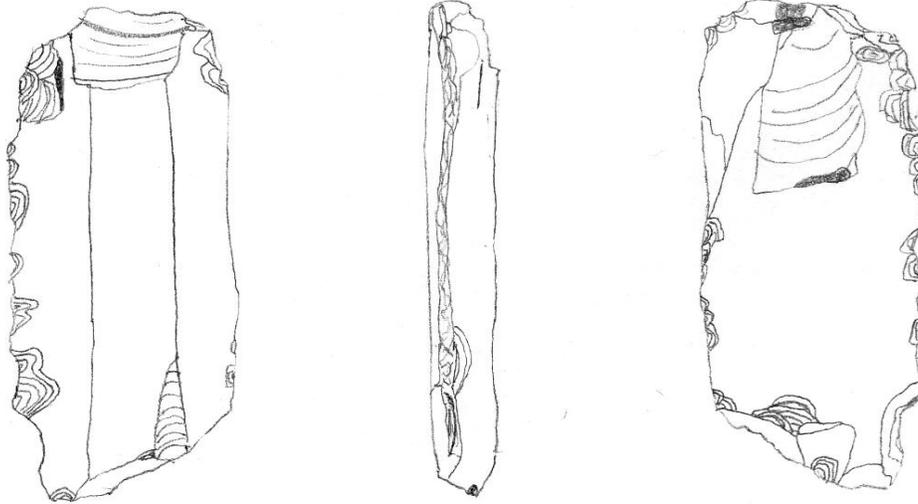
FOTOGRAFÍA



### CÉDULA DE NAVAJAS

				NO. DE MUESTRA <b>34</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD		<b>Posclásico</b>
UNIDAD	<b>C603</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>660</b>
MATERIA	<b>Negra vetuada</b>		PARTE	<b>Proximal</b>	ARISTA <b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja pirsmática</b>		FILO	<b>Vivo / gastado</b>	
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Liso</b>
OBSERV.	<b>Muesca en su lado ventral</b>				
LARGO	<b>4.9</b>	ANCHO	<b>2</b>	ESPESOR	<b>0.7</b>

#### DIBUJO



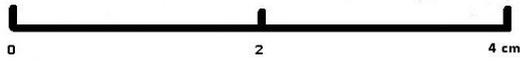
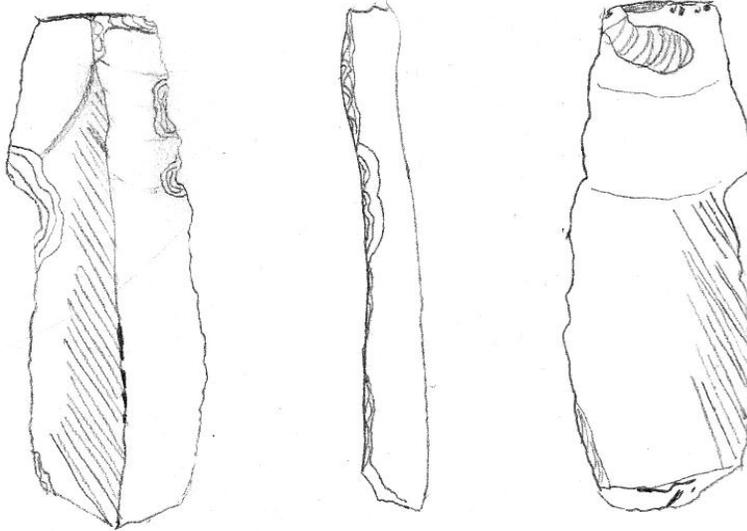
#### FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>36</b>	
SITIO	<b>Rincón Brujo</b>		TEMPORALIDAD		<b>Posclásico</b>
UNIDAD	<b>C741</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA <b>798</b>
MATERIA	<b>Verde</b>		PARTE	<b>Proximal</b>	ARISTA <b>1</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>			FILO	<b>Gastado / ausente</b>
USO	<b>Con</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Pulido</b>
OBSERV.	<b>Plataforma rugosa</b>				
LARGO	<b>4.5</b>	ANCHO	<b>1.9</b>	ESPESOR	<b>0.5</b>

DIBUJO



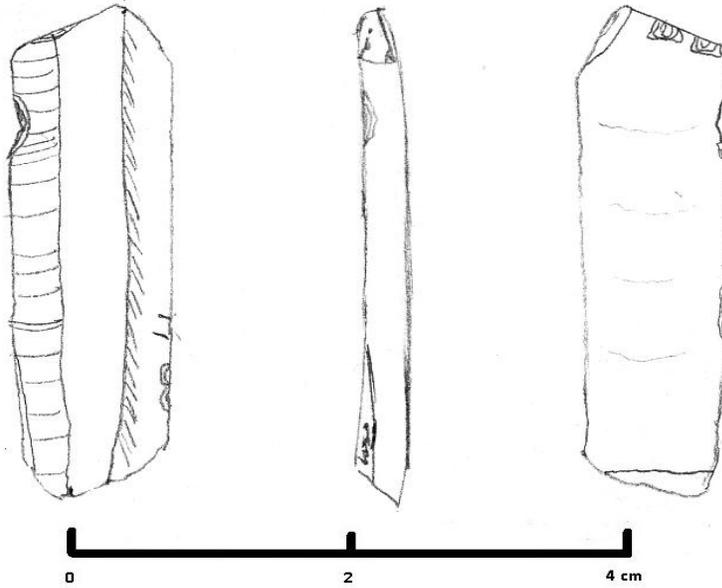
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

					NO. DE MUESTRA <b>44</b>	
SITIO	<b>Tepeyacatitla</b>		TEMPORALIDAD		<b>Clásico</b>	
UNIDAD	<b>Superficie</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA	
MATERIA	<b>Verde</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA	<b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>			FILO	<b>Ausente</b>	
USO	<b>Sin</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>	
OBSERV.						
LARGO	<b>3.9</b>	ANCHO	<b>1.2</b>	ESPESOR	<b>0.4</b>	

DIBUJO



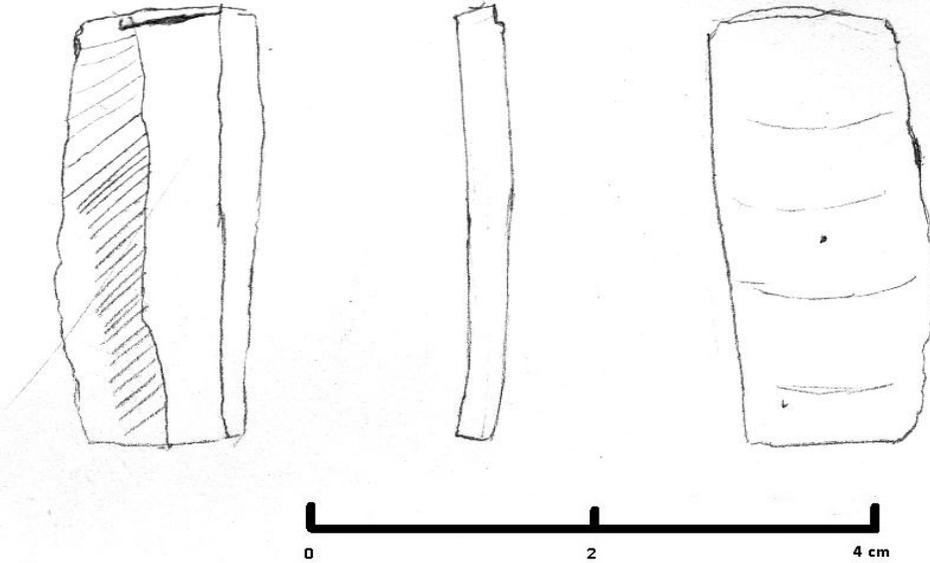
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

					NO. DE MUESTRA <b>45</b>	
SITIO	<b>Tepeyacatitla</b>		TEMPORALIDAD		<b>Clásico</b>	
UNIDAD	<b>Superficie</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>		BOLSA	
MATERIA	<b>Verde</b>		PARTE	<b>Medial</b>	ARISTA	<b>2</b>
FASE DE EXTRACCIÓN	<b>Navaja prismática</b>			FILO	<b>Ausente</b>	
USO	<b>Sin</b>	INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	TALÓN	<b>Fracturado</b>	
OBSERV.						
LARGO	<b>3.5</b>	ANCHO	<b>1.4</b>	ESPESOR	<b>0.3</b>	

DIBUJO



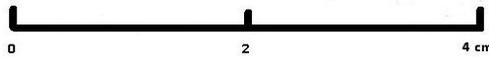
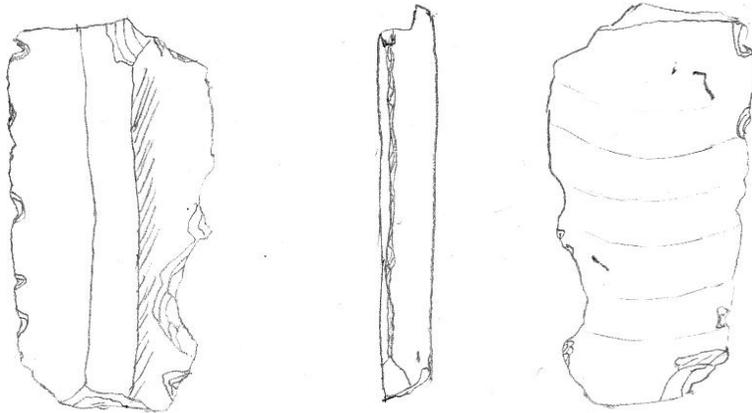
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE NAVAJAS**

				NO. DE MUESTRA <b>51</b>	
SITIO	Barriales de las Besanas		TEMPORALIDAD		Preclásico
UNIDAD	Superficie	NIVEL	Superficie		BOLSA
MATERIA	Negra veteadada		PARTE	Medial	ARISTA
FASE DE EXTRACCIÓN	Navaja prismática		FILO	Gastado	
USO	Con	INTEMPERISMO	Sin	TALÓN	Fracturado
OBSERV.	Navaja deshidratada				
LARGO	3.7	ANCHO	1.5	ESPESOR	0.5

DIBUJO



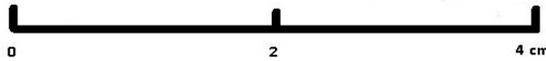
FOTOGRAFÍA



### CÉDULA DE PUNTAS

			NO. DE MUESTRA <b>11</b>		
SITIO	<b>Rincón de Aquila</b>		TEMPORALIDAD	<b>Preclásico y Clásico</b>	
UNIDAD	<b>25L</b>	NIVEL	<b>N6b NE</b>		BOLSA <b>47</b>
MATERIA	<b>Verde</b>		TÉCNICA	<b>Retoque bifacial</b>	
FORMA		PARTE	<b>Completa</b>		PEDÚNCULO
MUESCA		BASE	<b>Sobre navaja</b>		USO
OBSERV.	<b>Técnica presión y posible pedúnculo</b>				
LARGO	<b>3.4</b>	ANCHO	<b>1.7</b>	ESPESOR	<b>0.8</b>

#### DIBUJO



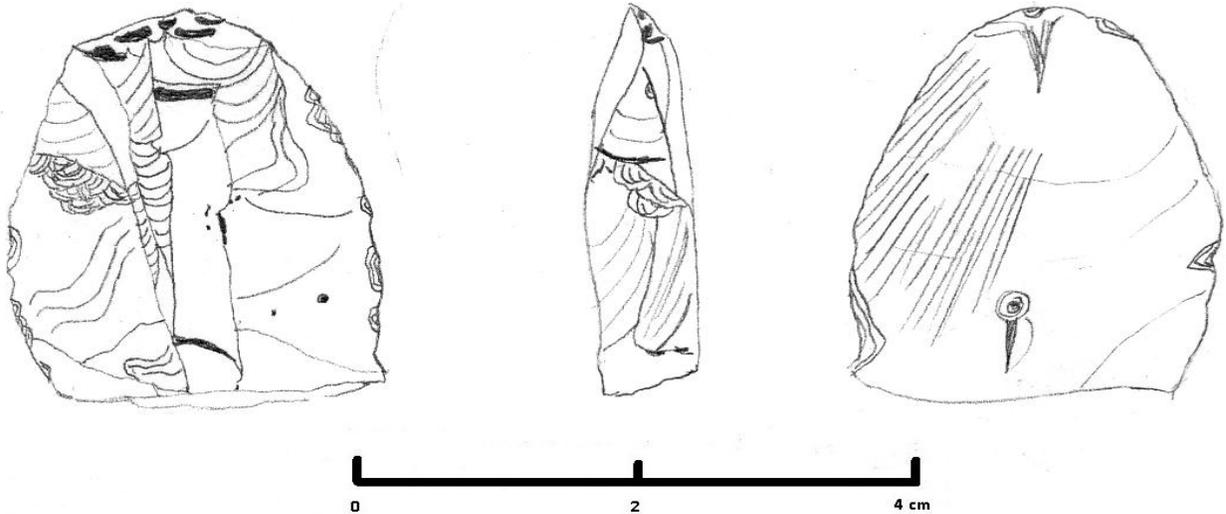
#### FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE PUNTAS**

				NO. DE MUESTRA <b>42</b>	
SITIO	<b>Tepeyacatitla</b>		TEMPORALIDAD	<b>Clásico</b>	
UNIDAD	<b>Superficie</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	
MATERIA	<b>Verde</b>	TÉCNICA	<b>Retoque abrupto</b>	TIPO	<b>Punta</b>
FORMA	<b>Subtriangular</b>	PARTE	<b>Completa</b>	PEDÚNCULO	<b>Sin</b>
MUESCA	<b>Laterobasal</b>	BASE	<b>Sobre lasca</b>	USO	<b>Con</b>
OBSERV.	<b>Retoque facial lado dorsal, técnica de presión</b>				
LARGO	<b>2.9</b>	ANCHO	<b>2.5</b>	ESPESOR	<b>0.6</b>

DIBUJO



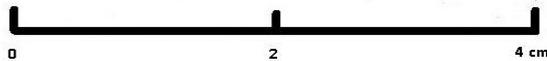
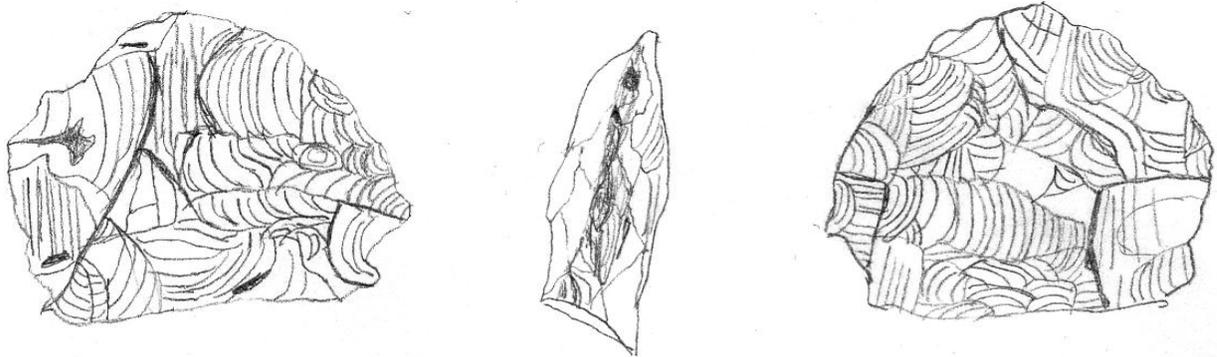
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE PUNTAS**

				NO. DE MUESTRA <b>46</b>	
SITIO	<b>Tepeyacatitla</b>		TEMPORALIDAD	<b>Clásico</b>	
UNIDAD	<b>Superficie</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	
MATERIA	<b>Gris veteadada</b>	TÉCNICA	<b>Retoque bifacial</b>	TIPO	<b>Punta</b>
FORMA	<b>Subtriangular</b>	PARTE	<b>Completa</b>	PEDÚNCULO	<b>Lados divergentes</b>
MUESCA	<b>Multiples</b>	BASE	<b>Sobre lasca</b>	USO	<b>Con</b>
OBSERV.	<b>Retoque en uno de sus bordes, técnica de presión</b>				
LARGO	<b>2.4</b>	ANCHO	<b>3</b>	ESPESOR	<b>0.7</b>

DIBUJO



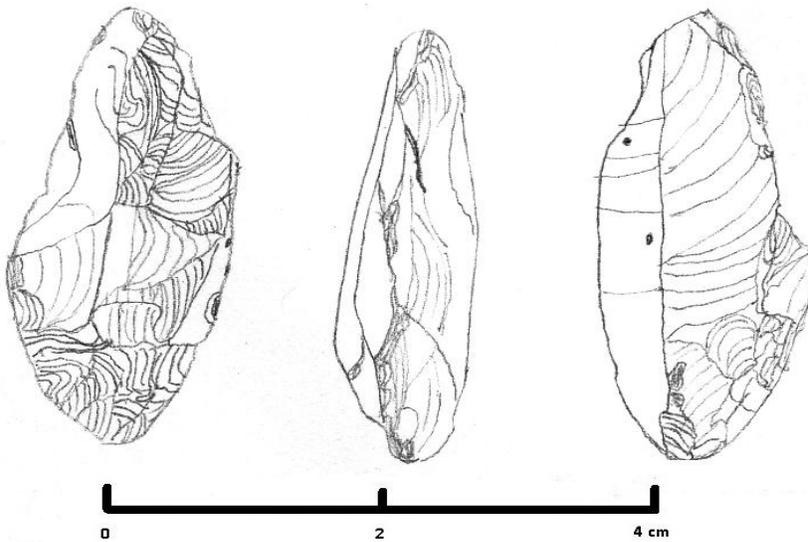
FOTOGRAFÍA



**CÉDULA DE BIFACIALES**

				NO. DE MUESTRA <b>43</b>	
SITIO	<b>Tepeyacatitla</b>		TEMPORALIDAD	<b>Clásico</b>	
UNIDAD	<b>Superficie</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	
MATERIA	<b>Verde</b>	TÉCNICA	<b>Retoque bifacial</b>	PARTE	<b>Completa</b>
FORMA		<b>Irregular</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>
FILO	<b>Irregular</b>	USO	<b>Sin</b>	TIPO	<b>Punta sobre núcleo</b>
OBSERV.					
LARGO	<b>3.4</b>	ANCHO	<b>1.3</b>	ESPESOR	<b>0.8</b>

**DIBUJO**



**FOTOGRAFÍA**

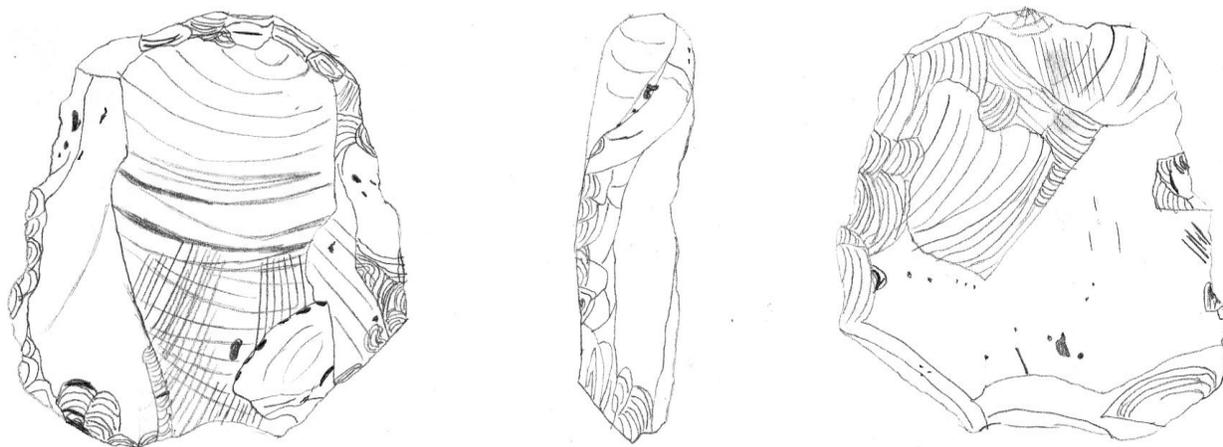


**CÉDULA DE BIFACIALES**

NO. DE MUESTRA  
**48**

SITIO	<b>Tepeyacatitla</b>		TEMPORALIDAD	<b>Clásico</b>	
UNIDAD	<b>Superficie</b>	NIVEL	<b>Superficie</b>	BOLSA	
MATERIA	<b>Negra veteadada</b>	TÉCNICA	<b>Retoque bifacial</b>	PARTE	<b>Completa</b>
FORMA	<b>Ovalada circular</b>		INTEMPERISMO	<b>Sin</b>	
FILO	<b>Irregular</b>	USO	<b>Con</b>	TIPO	<b>Raspador</b>
OBSERV.	<b>Plataforma lisa, bulbo de percusión lado ventral</b>				
LARGO	<b>5.5</b>	ANCHO	<b>4.6</b>	ESPESOR	<b>1</b>

DIBUJO



FOTOGRAFÍA

