LA PRODUCCIÓN LOCAL Y EL PODER EN EL XALTOCAN POSCLÁSICO

PRODUCTION AND POWER AT POSTCLASSIC XALTOCAN

Edited by / Coordinadora

Elizabeth M. Brumfiel

Serie Arqueología de México
Instituto Nacional de Antropología e Historia /University of Pittsburgh

This series of volumes on the archaeology of Mexico reports on the primary archaeological research conducted in Mexico, whose results are of importance not only to regional specialists but also to those working on similar subjects in other parts of the world. Texts are bilingual and the Instituto Nacional de Antropología e Historia and the University of Pittsburgh collaborate in publication and distribution in an effort to reach a wide scholarly audience and to foster a broader international dialogue on the archaeology of Mexico.

Esta serie de volúmenes sobre arqueología mexicana da cuenta de investigaciones arqueológicas originales que se llevan a cabo en México y cuyos resultados son importantes no sólo para los especialistas en la región, sino para quienes trabajan en temas similares en otras partes del mundo. Las obras son bilingües y tanto el Instituto Nacional de Antropología e Historia como la Universidad de Pittsburgh colaboran en un esfuerzo editorial y de distribución que pretende alcanzar a un amplio público académico y dar vida a un diálogo internacional más intenso acerca de la arqueología de México.

University of Pittsburgh
Latin American Archaeology Publications

Editorial Committee
Robert D. Drennan
Marc P. Bermann
Olivier de Montmollin
James B. Richardson III
Managing Editor
María-Auxiliadora Cordero

Instituto Nacional de Antropología e Historia

Coordinación de la serie en México:
Alba Guadalupe Mastache †

Cuidado de la edición y formación: Dirección de Publicaciones del INAH.

This series is supported in part by a grant from the Howard Heinz Endowment.

Esta serie es patrocinada parcialmente por un financiamiento de la Fundación Howard Heinz.

LA PRODUCCIÓN LOCAL Y EL PODER EN EL XALTOCAN POSCLÁSICO

PRODUCTION AND POWER AT POSTCLASSIC XALTOCAN

Edited by / Coordinadora
Elizabeth M. Brumfiel

Instituto Nacional de Antropología e Historia

University of Pittsburgh

2005

Arqueología de México

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Production and power at postclassic Xaltocan / edited by Elizabeth M. Brumfiel = La producción y el poder en el Xaltocan posclasico / Elizabeth M. Brumfiel, coordinadora.
p. cm. — (Arqueología de México)
Includes bibliographical references and index.
ISBN 9703502776 (alk. paper)
1. Aztecs—Antiquities. 2. Aztecs—Politics and government. 3. Aztec pottery—Mexico—Mexico, Valley of. 4. Excavations (Archaeology)—Mexico—Mexico, Valley of. 5. Mexico, Valley of (Mexico)—Antiquities. I. Title: Producción y el poder en el Xaltocan posclasico. II. Brumfiel, Elizabeth M. III. Instituto Nacional de Antropología e Historia (Mexico) IV. Series.
F1219.73.P76 2004
972'.5—dc22

2004028448

All rights reserved/Derechos reservados

© Instituto Nacional de Antropología e Historia
Córdoba 45, col. Roma, México, D.F. 06700

ISBN 970-35-0277-6 (INAH)
ISBN 1-877812-81-1 (University of Pittsburgh)

Edited in Mexico/Editado en México

Printed on acid-free paper in the United States of America
Impreso en papel libre de ácido en los Estados Unidos de América

CONTENTS

List of Figures 9

List of Tables 15

List of Contributors 19

Acknowledgments 21

Preface 25

1. Introduction: Production and Power at Postclassic Xaltocan 27
Elizabeth M. Brumfiel

2. A Summary of Excavation Units at Xaltocan 43
Elizabeth M. Brumfiel

3. Geoarchaeological Investigations in the Northern Basin of Mexico 71
Appendix 3.1: Field Descriptions for Localities Mentioned in the Text and Illustrated on Figure 3.2.
Charles D. Frederick, Barbara Winsborough and Virginia S. Popper

4. Ceramic Chronology at Xaltocan 117
Appendix 4.1: Ceramic Figurines from Xaltocan
Elizabeth M. Brumfiel

5. Estimation of Hydration Rates from Chemical Composition: A Case Example from Xaltocan, Mexico 153
Christopher M. Stevenson and Thomas L. Jackson

6. Occupational History of Prehispanic Xaltocan 169
Susan Chimonas

7. Mexico, Acolhuacan, and the Rulership of Late Postclassic Xaltocan: Insights from an Early Colonial Legal Case 195
Frederic Hicks

8. Paleoethnobotanical Evidence from Postclassic Xaltocan 207
Emily McClung de Tapia and Diana Martínez Yrizar

9. Faunal Remains from Xaltocan 233
Raúl Valadez Azúa and Bernardo Rodríguez Galicia

10. Xaltocan Fish in the Twentieth Century: An Ethnoarchaeological Study 247
Laura Roush

11. Domestic Structures in Xaltocan 255
Claudia Espejel

ÍNDICE

Lista de figuras 10

Lista de tablas 16

Lista de contribuyentes 19

Agradecimientos 22

Prólogo 26

1. Introducción: producción y poder en el Xaltocan Posclásico 28
Elizabeth M. Brumfiel

2. Sumario de las unidades de excavación en Xaltocan 44
Elizabeth M. Brumfiel

3. Investigaciones geoarqueológicas del norte de la cuenca de México 72
Apéndice 3.1. Descripciones de campo de las localidades mencionadas en el texto e ilustradas en la figura 3.2
Charles D. Frederick, Barbara Winsborough y Virginia S. Popper

4. La cronología cerámica en Xaltocan 118
Apéndice 4.1. Figurillas cerámicas de Xaltocan
Elizabeth M. Brumfiel

5. Estimación de las tasas de hidratación de la composición química: un caso ejemplo de Xaltocan, México 154
Christopher M. Stevenson y Thomas L. Jackson

6. Historia de la ocupación del Xaltocan prehispánico 170
Susan Chimonas

7. México, Acolhuacan y los mandatarios del Posclásico tardío en Xaltocan: vista de un caso legal del siglo XVI 196
Frederic Hicks

8. Evidencia paleoetnobotánica del Xaltocan Posclásico 208
Emily McClung de Tapia y Diana Martínez Yrizar

9. Restos de fauna en Xaltocan 234
Raúl Valadez Azúa y Bernardo Rodríguez Galicia

10. El pescado en Xaltocan en el siglo XX: un estudio etnoarqueológico 248
Laura Roush

11. Estructuras domésticas en Xaltocan 256
Claudia Espejel

12. Classic and Postclassic Chipped Stone at Xaltocan 267
John Millhauser

13. Xaltocan in the Economy of the Basin of Mexico: A View from Ceramic Tradewares 319
Mary G. Hodge and Hector Neff

14. Conclusions: Production and Power at Xaltocan 349
Elizabeth M. Brumfiel

References cited 369

12. Piedra tallada Clásica y Posclásica en Xaltocan 268
John Millhauser

13. Xaltocan en la economía de la cuenca de México: una vista de las vajillas de intercambio de cerámica 320
Mary G. Hodge y Hector Neff

14. Conclusiones: la producción y el poder en Xaltocan 350
Elizabeth M. Brumfiel

Referencias citadas 369

LIST OF FIGURES

1. Introduction: Production and Power at Postclassic Xaltocan

1.1. The Basin of Mexico during the Aztec period 37

2. A Summary of Excavations Units at Xaltocan

2.1. Xaltocan, showing the locations of nineteen test pits ("Operations") 45
2.2. Operation A, profile of the west wall 46
2.3. Operation B, profile of the north wall 47
2.4. Operation C, profile of the south wall 48
2.5. Operation C, feature 201, burial of a 2-3 year old juvenile 49
2.6. Operation D, profile of the north wall 50
2.7. Operation E, profile of the north wall 51
2.8. Operation F, profile of the east wall 52
2.9. Operation G, profile of the north wall 53
2.10. Operation G, plane view of Level 18 showing the adobe walls and the "cobblestone" floor 54
2.11. Operation H, profile of the north wall 55
2.12. Operation I, profile of the north wall, top 150 cm 56
2.13. Operation I, profile of the north wall, to 490 cm 57
2.14. Operation J, profile of the north wall 58
2.15. Operation K, profile of the south wall 61
2.16. Operation L, profile of the west wall 62
2.17. Operation M, profile of the south wall 63
2.18. Operation N, profile of the west wall 64
2.19. Operation O, profile of the south wall 64
2.20. Operation P, profile of the south wall 65
2.21. Operation R, profile of the east wall 66
2.22. Operation S, profile of the north wall 67
2.23. Operation T, profile of the south wall 68

3. Geoarchaeological Investigations in the Northern Basin of Mexico

3.1. Map of the northern Basin of Mexico 74
3.2. Map showing the location of geomorphic features and measured sections 75
3.3. Soil texture, organic matter, and calcium carbonate content of lake bed deposits 81
3.4. The locations of Xaltocan, the beachs, and the zone of chinampas 84
3.5. Soil texture, organic matter, and calcium carbonate content of beach deposits 87
3.6. Mean particle size vs. graphic standard deviation (sorting) for samples from Northern Basin of Mexico and adobe bricks samples from Xaltocan 92
3.7. Photograph and line drawing interpretation of the zone of chinampas 95
3.8. Cross-section of the two chinampa trench excavations 97
3.9. Soil texture, organic matter, and chemical content for chinampa trench 1 99

4. Ceramic Chronology at Xaltocan

4.1. Multidimensional scaling plot of Xaltocan's ceramic collections 120
4.2. Multidimensional scaling plot of Xaltocan ceramic collections with calibrated C-14 dates 121
4.3. Aztec I sherds from Xaltocan 123
4.4. Aztec I sherds from Xaltocan 124
4.5. Aztec II sherds from Xaltocan 125
4.6. Aztec I and II sherds from Xaltocan 127

LISTA DE FIGURAS

1. Introducción: producción y poder en el Xaltocan Posclásico

1.1. La cuenca de México durante el periodo Azteca 37

2. Sumario de las unidades de excavación en Xaltocan

2.1. Xaltocan, mostrando las ubicaciones de los 19 pozos de prueba ("Operaciones") 45
2.2. Operación A, perfil de la pared oeste 46
2.3. Operación B, perfil de la pared norte 47
2.4. Operación C, perfil de la pared sur 48
2.5. Operación C, Elemento 201, entierro de un niño de 2 o 3 años 49
2.6. Operación D, perfil de la pared norte 50
2.7. Operación E, perfil de la pared norte 51
2.8. Operación F, perfil de la pared este 52
2.9. Operación G, perfil de la pared norte 53
2.10. Operación G, vista de plano del nivel 18 que muestra las paredes de adobe y el piso de "cantos" 54
2.11. Operación H, perfil de la pared norte 55
2.12. Operación I, perfil de la pared norte, los primeros 150 cm 56
2.13. Operación I, perfil de la pared norte, 490 cm 57
2.14. Operación J, perfil de la pared norte 58
2.15. Operación K, perfil de la pared sur 61
2.16. Operación L, perfil del muro oeste 62
2.17. Operación M, perfil de la pared sur 63
2.18. Operación N, perfil de la pared oeste 64
2.19. Operación O, perfil de la pared sur 64
2.20. Operación P, perfil de la pared sur 65
2.21. Operación R, perfil de la pared este 66
2.22. Operación S, perfil de la pared norte 67
2.23. Operación T, perfil de la pared sur 68

3. Investigaciones geoarqueológicas del norte de la cuenca de México

3.1. Mapa del norte de la cuenca de México 74
3.2. Mapa mostrando la ubicación de los elementos geomórficos y las secciones medidas 75
3.3. Representación gráfica de la textura, materia orgánica, y contenido de carbonato de calcio de los depósitos del lecho lacustre 81
3.4. La ubicación relativa de la isla de Xaltocan, las playas, y la zona de chinampas 84
3.5. La textura, materia orgánica, y contenido del carbonato de calcio en los depósitos de playa 87
3.6. El tamaño de las partículas *vs.* la gráfica de la desviación estándar (selección) de las muestras recolectadas en el norte de la cuenca de México y los ladrillos de adobe de Xaltocan 92
3.7. Fotografía e interpretación de dibujo linf·l de la zona de chinampas 95
3.8. Sección cruzada de las dos excavaciones de trinchera de chinampas 97
3.9. La textura, contenido orgánico y químico de la trinchera 1 de chinampa 99

4. La cronología cerámica en Xaltocan

4.1. Gráfica de puntos de escala multidimensional de colecciones cerámicas de Xaltocan 120
4.2. Gráfica de puntos de escala multidimensional de colecciones cerámicas de Xaltocan con las fechas calibradas de C-14 121
4.3. Tiestos Azteca I de Xaltocan 123
4.4. Tiestos Azteca I de Xaltocan 124

4.7. Aztec III sherds from Xaltocan 129
4.8. Aztec IV sherds from Xaltocan 130
4.9. Left: Cane Incised sherds from Xaltocan. Right: Red-on-Buff jar and B&W/R bowls 131
4.10. Black-on-Red sherds from Xaltocan 134
4.11. Black-and-White-on-Red sherds from Xaltocan 135
4.12. Black-and-White-on-Red sherds from Xaltocan 138
4.13. Yellow-on-Red and Black-and-White-on-Red sherds from Xaltocan 139
4.14. "Archaic" (Early Classic) figurines from Xaltocan 140
4.15. Mud men figurines from Xaltocan 141
4.16. Animal figurines from Xaltocan 143
4.17. Mazapan figurines from Xaltocan 145
4.18. Solid, mold-made figurines from Xaltocan 147
4.19. Left: figurine head on a ceramic flute. Right: "Tlaloc" head pendant 148
4.20. Hollow, female figurine from Xaltocan 149
4.21. Colonial figurine from Xaltocan 151

5. Estimation of Hydration Rates from Chemical Composition: A Case Example from Xaltocan, Mexico

5.1. Obsidian hydration dates and radiocarbon dates for Operations G, I, J, and T 162
5.2. Obsidian hydration dates and radiocarbon dates for Operations D, H, P and R 163
5.3. Histogram of obsidian hydration dates for Xaltocan 165

6. Occupational History of Prehispanic Xaltocan

6.1. Density contour map of Aztec I bowls and dishes 176
6.2. Density contour map of Chalco-Cholula Polychrome sherds 177
6.3. Density contour map of Aztec II bowls 178
6.4. Density contour map of Aztec II dishes 179
6.5. Density contour map of Black-on-Red and Black-and-White-on-Red bowls 180
6.6. Density contour map of upturned comals 181
6.7. Density contour map of slab supports 182
6.8. Density contour map of Aztec Polychrome sherds 184
6.9. Density contour map of Studded Braziers 185
6.10. Density contour map of copas 187
6.11. Density contour map of hollow handles 188
6.12. Visible mounds at Xaltocan 189
6.13. Density contour map of fabric-marked sherds 190

7. Mexico, Acolhuacan, and the Rulership of Late Postclassic Xaltocan: Insights from an Early Colonial Legal Case

7.1. The Xaltocan region at the time of Spanish conquest 203

11. Domestic Structures in Xaltocan

11.1. Architectural remains in Operation G 257
11.2. A stone house in ruins, Xaltocan 260
11.3. A stone house in Xaltocan, and a new house behind it 265

12. Classic and Postclassic Chipped Stone at Xaltocan

12.1. Used Michpilco prismatic blades 273
12.2. Unused Michpilco prismatic blades 274
12.3. Informal Michpilco bifaces 277
12.4. Assorted Michpilco formal bifaces 278
12.5. Michpilco projectile points 283
12.6. Michpilco projectile points and bifacial blanks 284

4.5. Tiestos Azteca II de Xaltocan 125
4.6. Tiestos Azteca I y II de Xaltocan 127
4.7. Tiestos Azteca III de Xaltocan 129
4.8. Tiestos Azteca IV de Xaltocan 130
4.9. Izquierda: tiestos Incisos de Caña de Xaltocan. Derecha: olla Rojo sobre Café y cajetes Negro y Blanco sobre Rojo 131
4.10. Tiestos Negro sobre Rojo de Xaltocan 134
4.11. Tiestos Negro y Blanco sobre Rojo de Xaltocan 135
4.12. Tiestos Negro y Blanco sobre Rojo de Xaltocan 138
4.13. Tiestos Amarillo sobre Rojo y Negro y Blanco sobre Rojo de Xaltocan 139
4.14. Figurillas "Arcaicas" (Clásico temprano) de Xaltocan 140
4.15. Figurillas "Hombres de Lodo" de Xaltocan 141
4.16. Figurillas de animales de Xaltocan 143
4.17. Figurillas Mazapan de Xaltocan 145
4.18. Figurillas sólidas, hechas con molde de Xaltocan 147
4.19. Izquierda: cabeza de figurilla sobre una flauta cerámica. Derecha: pendiente de cabeza de "Tlaloc" 148
4.20. Figurilla hueca de mujer de Xaltocan 149
4.21. Figurilla colonial de Xaltocan 151

5. Estimación de las tasas de hidratación de la composición química: un caso ejemplo de Xaltocan, México

5.1. Fechas de hidratación de la obsidiana y las fechas de radiocarbono de las operaciones G, I, J y T. 162
5.2. Fechas de la hidratación de la obsidiana y las fechas de radiocarbono de las operaciones D, H, P y R 163
5.3. Histograma de las fechas de la hidratación de la obsidiana de Xaltocan, México 165

6. Historia de la ocupación del Xaltocan prehispánico

6.1. Mapa de contorno de densidad de cajetes y platos hondos Azteca I 176
6.2. Mapa de contorno de densidad de tiestos Policromo Chalco-Cholula 177
6.3. Mapa de contorno de densidad de cajetes Azteca II 178
6.4. Mapa de contorno de densidad de platos Azteca II 179
6.5. Mapa de contorno de densidad de cajetes Negro sobre Rojo y Negro y Blanco sobre Rojo 180
6.6. Mapa de contorno de densidad de comales evertidos 181
6.7. Mapa de contorno de densidad de soportes rectangulares 182
6.8. Mapa de contorno de densidad de tiestos Policromo Azteca 184
6.9. Mapa de contorno de densidad de braseros con picos de arcilla al pastillaje 185
6.10. Mapa de contorno de densidad de copas 187
6.11. Mapa de contorno de densidad de asas huecas 188
6.12. Montículos visibles en Xaltocan 189
6.13. Mapa de contorno de densidad de tiestos con impresiones de textil 190

7. México, Acolhuacan y los mandatarios del Posclásico tardío en Xaltocan: vista de un caso legal del siglo XVI

7.1. La región de Xaltocan en el momento de la conquista española 203

11. Estructuras domésticas en Xaltocan

11.1. Restos arquitectónicos en la Operación G 257
11.2. Una casa de piedra en ruinas, Xaltocan 260
11.3. Una casa de piedra y atrás una casa nueva en Xaltocan 265

12. Piedra tallada Clásica a Posclásica en Xaltocan

12.1. Navajas prismáticas usadas de Michpilco 273
12.2. Navajas prismáticas sin usar de Michpilco 274
12.3. Bifaciales amorfos de Michpilco 277

12.7. Phase 3 projectile points, Phase 4 projectile points, eccentrics, and a lip-plug 289
12.8. Phase 1 used prismatic blades 291
12.9. Michpilco, Phase 1, and Phase 4 used macroblades 294
12.10. Phase 1 and Phase 3 unused blades 300
12.11. Assorted hammer-stones 301
12.12. Phase 1 and Phase 3 bifaces and scrapers 302
12.13. Phase 1 biface 303
12.14. Phase 1 and Phase 3 informal bifaces 305
12.15. Phase 1 projectile points 306
12.16. Phase 1 projectile points 307
12.17. Prismatic core fragments 308
12.18. Phase 3 projectile points 309

13. Xaltocan in the Economy of the Basin of Mexico: A View from Ceramic Tradewares

13.1. Axes 1 and 2 from canonical discriminant analysis of five Basin of Mexico reference groups 323
13.2. Canonical discriminant function space showing only Xaltocan specimens 324
13.3. Axes 2 and 3 from canonical discriminant analysis of five Basin of Mexico reference groups 331
13.4. Aztec I ceramics from Xaltocan and the Tenochtitlan/Culhuacan paste group 335
13.5. Aztec I ceramics from Xaltocan: the Tenochtitlan/ Culhuacan paste group; and the Xaltocan-1 paste group 336
13.6. Aztec II from Xaltocan: the Tenochtitlan/Culhuacan paste group 338
13.7. Aztec II from Xaltocan: the Cuauhtitlan paste group 343
13.8. Aztec II ceramics from Xaltocan: the Tenochtitlan/Culhuacan paste group, and the Cuauhtitlan paste group 344
13.9. Aztec III ceramics from Xaltocan: the Tenochtitlan/Culhuacan paste group 344
13.10. Aztec III sherds from Xaltocan: the Cuauhtitlan paste group 345
13.11. Aztec III sherds from Xaltocan: the Tenochtitlan/Culhuacan paste group 345
13.12. Aztec III ceramics from Xaltocan: the Tenochtitlan/Culhuacan paste group and the Otumba-Macro paste group 346
13.13. Black-on-Orange Aztec III-IV ceramics from Xaltocan: the Cuauhtitlan paste group 347

14. Conclusions: Production and Power at Xaltocan

14.1. Percentage of floatation samples containing maize cupules, cobs, and kernels at Xaltocan, Phases 1-4 353
14.2. Animal bones at Xaltocan, frequency per 100 rim sherds, Phases 1-4 354
14.3. Blowgun pellets at Xaltocan, frequency per 100 rim sherds, Phases 1-4 355
14.4. Percent decorated serving vessels at Xaltocan, Phases 1-4 358
14.5. Cotton and maguey spindle whorls at Xaltocan, frequency per 100 rim sherds, Phases 1-4 359
14.6. Obsidian at Xaltocan, frequency per 100 rim sherds, Phases 1-4 360
14.7. Percent decorated serving vessels at Xaltocan, Phases 1-4 364

12.4. Bifaciales formales de Michpilco 278
12.5. Puntas de proyectil de Michpilco 283
12.6. Puntas de proyectil y trozos para elaborar bifaciales de Michpilco 284
12.7. Puntas de proyectil de la Fase 3, puntas de proyectil de la Fase 4, excéntricos, y un bezote 289
12.8. Navajas prismáticas usadas de la Fase 1 291
12.9. Macronavajas usadas de Michpilco, de la Fase 1 y de la Fase 4 294
12.10. Navajas sin usar de Michpilco, de la Fase 1 y de la Fase 3 300
12.11. Martillos de piedra 301
12.12. Bifaciales y raspadores de la Fase 1 y Fase 3 302
12.13. Bifacial de la Fase 1 303
12.14. Bifaciales amorfos de la Fase 1 y Fase 3 305
12.15. Puntas de proyectil de la Fase 1 306
12.16. Puntas de proyectil de la Fase 1 307
12.17. Fragmentos de núcleos prismáticos 308
12.18. Puntas de proyectil de la Fase 3 309

13. Xaltocan en la economía de la cuenca de México: una vista de las vajillas de intercambio de cerámica

13.1. Los ejes 1 y 2 producidos del análisis canónico discriminante usando los cinco grupos de referencia cerámica de la cuenca de México. 323
13.2. Espacio del análisis canónico discriminante usando solamente los especímenes de cerámica de Xaltocan 324
13.3. Los ejes 2 y 3 producidos del análisis canónico discriminante usando los cinco grupo de referencia cerámica de la cuenca de México 331
13.4. Cerámica Azteca I de Xaltocan: el grupo de pasta de Xaltocan 1 y el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan 335
13.5. Cerámica Azteca I de Xaltocan: el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan y el grupo de pasta de Xaltocan 1 336
13.6. Cerámica Azteca II de Xaltocan: el grupo pasta de Tenochtitlan/ Culhuacan 338
13.7. Cerámica Azteca II de Xaltocan: el grupo de pasta de Cuauhtitlan 343
13.8. Cerámica Azteca II de Xaltocan: el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan y el grupo de pasta de Cuauhtitlan 344
13.9. Cerámica Azteca III de Xaltocan: el grupo de pasta de Tenochtitlan/ Culhuacan 344
13.10. Cerámica Azteca III de Xaltocan: el grupo de pasta de Cuauhtitlan 345
13.11. Cerámica Azteca III de Xaltocan: el grupo pasta de Tenochtitlan/Culhuacan 345
13.12. Cerámica Azteca III de Xaltocan: el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan, el grupo de pasta de Otumba-Macro 346
13.13. Cerámica Azteca III-IV de Xaltocan: el grupo de pasta de Cuauhtitlan 347

14. Conclusiones: la producción y el poder en Xaltocan

14.1. Porcentaje de muestras de flotación que contenían cúpulas de maíz, olotes y granos en Xaltocan, fases 1-4 353
14.2. Los huesos de animales en Xaltocan, frecuencia por cada 100 tiestos con borde, fases 1-4 354
14.3. Canicas de cerbatanas en Xaltocan, frecuencia por cada 100 tiestos con borde, fases 1-4 355
14.4. Porcentaje de vasijas decoradas para servir en Xaltocan, fases 1-4 358
14.5. Malacates de algodón y maguey en Xaltocan, frecuencia por cada 100 tiestos con borde, fases 1-4 359
14.6. Obsidiana en Xaltocan, frecuencia por cada 100 tiestos con borde, fases 1-4 360
14.7. Porcentaje de cerámica Negro sobre Anaranjado producida en Xaltocan y porcentaje de vajillas de sal, fases 1-4 364

LIST OF TABLES

1. Introduction: Production and Power at Postclassic Xaltocan
1.1. Chronology of events in Xaltocan's history 38
1.2. Marriage alliances of Xaltocan's rulers 39

2. A summary of Excavations Units at Xaltocan
2.1. Radiocarbon dates from Xaltocan, Mexico 51

3. Geoarchaeological Investigations in the Northern Basin of Mexico
3.1. Selected physical and chemical properties of several geomorphic localities mentioned in the text and adobe bricks from Xaltocan 78
3.2. Physical characteristic sediments present in trench 1 88
3.3. Soil analysis data for chinampa trench 1 100
3.4. Macrobotanical remains identified from chinampa trench 1 104
3.5. Relative abundance of diatom taxa from chinampa trench 1 105
Appendix 3.1 Field descriptions for localities mentioned in text 110

4. Ceramic Chronology at Xaltocan
4.1. Ceramic types used as the basis of the multi-dimensional scaling analysis 122
4.2. Counts of rim sherds, Phases 1 and 2 132
4.3. Counts of rim sherds, Phases 3 and 4 136
4.4. Counts of figurines from datable contexts, Phases 1 and 2 144
4.5. Counts of figurines from datable contexts, Phases 3 and 4 146

5. Estimation and Hydration Rates from Chemical Composition: A Case Example from Xaltocan, Mexico
5.1. Obsidian hydration dates for Xaltocan, Mexico 159
5.2. EHT and relative humidity conditions for Xaltocan, Mexico 164

6. Occupational History of Prehispanic Xaltocan
6.1. Counts of surface collection rim sherds, by type, assigned to Phases 1 through 4 at Xaltocan 175

8. Paleoethnobotanical Evidence from Postclassic Xaltocan
8.1. Ubiquity of macrobotanical remains by operation 210
8.2. Counts and percentages of botanical samples containing the reported taxa 213
8.3. Ubiquity of macrobotanical remains by operation, Phases 1 and 2 214
8.4. Ubiquity of macrobotanical remains by operation, Phases 3 and 4 223
8.5. Pollen and phytolith contents of samples from trench 1, Xaltocan chinampa 226
8.6. Comparison of ubiquity of carbonized maize (*Zea mays*) and wood charcoal from Xaltocan excavation units 229
8.7. Comparison of concentrations of maize in lake bed and island contexts at Xaltocan 231
8.8. Cross-table showing frequency of samples containing maize in island and lake bed contexts at Xaltocan 231
8.9. Plant taxa recovered from middens and garbage pits at Xaltocan 232

9. Faunal Remains from Xaltocan
9.1. Counts and percentages of vertebrate families at Xaltocan 235
9.2. Counts and percentages of vertebrate remains, phases 1 through 4 at Xaltocan 238
9.3. Counts of faunal remains, phases 1 and 2 241
9.4. Counts of faunal remains, phases 3 and 4 244

LISTA DE TABLAS

1. Introducción: producción y poder en el Xaltocan Posclásico
1.1. Cronología de acontecimientos en la historia de Xaltocan 38
1.2. Alianzas matrimoniales de los mandatarios de Xaltocan 39

2. Sumario de las unidades de excavación en Xaltocan
2.1. Fechas de radiocarbono de Xaltocan, México 51

3. Investigaciones geoarqueológicas del norte de la cuenca de México
3.1. Algunas propiedades físicas y químicas de varios lugares geomórficos mencionados en el texto y ladrillos de adobe de Xaltocan 78
3.2. Descripciones de campo de los suelos observados en la trinchera 1 de chinampa 88
3.3. Análisis de los datos del suelo de la trinchera 1 de chinampa 100
3.4. Los restos macro botánicos identificados en los sedimentos de la trinchera 1 de chinampa 104
3.5. Abundancia relativa de los taxones de diatomeas identificados de la trinchera 1 de chinampa 105
Apéndice 3.1 Descripciones de campo de las localidades mencionadas en el texto 110

4. La cronología cerámica en Xaltocan
4.1. Tipos cerámicos usados como base del análisis de escala multidimensional 122
4.2. Cuentas de bordes cerámicos, fases 1 y 2 132
4.3. Cuentas de bordes cerámicos, fases 3 y 4 136
4.4. Cuentas de figurillas de los contextos fechables, fases 1 y 2 144
4.5. Cuentas de figurillas de los contextos fechables, fases 3 y 4 146

5. Estimación de las tasas de hidratación de la composición química: un caso ejemplo de Xaltocan, México
5.1. Fechas de hidratación de obsidiana de Xaltocan, México 159
5.2. THE y las condiciones de humedad relativa de Xaltocan, México 164

6. Historia de la ocupación del Xaltocan prehispánico
6.1. Resultados de tiestos con borde de recolección de superficie, por tipo, asignados a las Fases 1 a 4 en Xaltocan 175

8. Evidencia paleoetnobotánica del Xaltocan Posclásico
8.1. Presencia de restos macro botánicos por operación 210
8.2. Restos macrobotánicos en las cuatro fases de ocupación prehispánicas en Xaltocan 213
8.3. Presencia de restos macro botánicos por operación, fases 1 y 2 214
8.4. Presencia de restos macro botánicos por operación, fases 3 y 4 223
8.5. Contenido de polen y fitolitos de las muestras de la trinchera 1 de la chinampa 226
8.6. Comparación de la presencia de maíz carbonizado (*Zea mays*) y carbón de madera de Xaltocan 229
8.7. Comparación de las concentraciones de maíz en los contextos del lecho lacustre y la isla en Xaltocan 231
8.8. Tabla de referencia cruzada que muestra la frecuencia de las muestras que contienen maíz en los contextos del lecho lacustre y la isla en Xaltocan 231
8.9. Taxa de plantas recuperadas de los basureros de Xaltocan 232

9. Restos de fauna en Xaltocan
9.1. Totales y porcentajes de las familias de vertebrados en Xaltocan 235
9.2. Restos de vertebrados procedentes de las cuatro fases de ocupación prehispánica en Xaltocan 238

11. Domestic Structures in Xaltocan

11.1. A comparison of architectural elements at Xaltocan 266

12. Classic and Postclassic Chipped Stone at Xaltocan

12.1. Overall tabulation of artifacts examined in this study 271
12.2. Tabulation of Michpilco artifacts examined in this study 275
12.3. Tabulation of Xaltocan Phase 1 artifacts examined in this study 279
12.4. Tabulation of Xaltocan Phase 3 artifacts examined in this study 287
12.5. Tabulation of Xaltocan Phase 3 artifacts examined in this study 292
12.6. Tabulation of Xaltocan Phase 4 artifacts examined in this study 298
12.7. Percentages of raw materials 310
12.8. Density of raw materials 312

13. Xaltocan in the Economy of the Basin of Mexico: A View from Ceramic Tradewares

13.1. Aztec Black-on-Orange ceramic typology 326
13.2. Periods and Black-on-Orange ceramic sub-types represented in the Xaltocan Neutron Activation Sample 329
13.3. Excavation units and levels represented by ceramic variants 332
13.4. Membership of the compositional groups 334
13.5. Counts of Black-on-Orange sherds from Xaltocan in each compositional group, by sub-type (phase) 341
13.6. Distances from Xaltocan to Black-on-Orange ceramic producing towns 341

14. Conclusions: Productions and Power at Xaltocan

14.1. Counts of miscellaneous tools, Phases 1 and 2 357
14.2. Counts of miscellaneous tools, Phases 3 and 4 363

9.3. Los totales de restos de fauna, fases 1 y 2 241
9.4. Los totales de restos de fauna, fases 3 y 4 244

11. Estructuras domésticas en Xaltocan
11.1. Una comparación de elementos arquitectónicos en las estructuras domésticas en Xaltocan 266

12. Piedra tallada Clásica y Posclásica en Xaltocan
12.1. Tabulación general de la piedra tallada examinada en este estudio 271
12.2. Tabulación de la piedra tallada de Michpilco examinada en este estudio 275
12.3. Tabulación de la piedra tallada de la Fase 1 examinada en este estudio 279
12.4. Tabulación de la piedra tallada de la Fase 3 examinada en este estudio 287
12.5. Tabulación de la piedra tallada de la Fase 3 examinada en este estudio 292
12.6. Tabulación de la piedra tallada de la Fase 4 examinada en este estudio 298
12.7. Porcentajes de materia prima 310
12.8. Densidad de la materia prima 312

13. Xaltocan en la economía de la cuenca de México: una vista de las vajillas de intercambio de cerámica
13.1. Tipología de la cerámica Negro sobre Anaranjado Azteca 326
13.2. Periodos y subtipos de la cerámica Negro sobre Anaranjado representados en la muestra de activación neutrónica de Xaltocan 329
13.3. Unidades y niveles de excavación representados por variantes cerámicas 332
13.4. Membresía de los grupos de composición 334
13.5. Resultados de tiestos Negro sobre Anaranjado de Xaltocan en cada grupo de composición por subtipo (fase) 341
13.6. Distancia de Xaltocan a los pueblos productores de cerámica Negro sobre Anaranjado 341

14. Conclusiones: la producción y el poder en Xaltocan
14.1. Cuenta de herramientas misceláneas, fases 1 y 2 357
14.2. Cuenta de herramientas misceláneas, fases 3 y 4 363

List of Contributors
Lista de contribuyentes

Elizabeth M. Brumfiel, Department of Anthropology, Northwestern University
Susan Chimonas
Claudia Espejel, El Colegio de Michoacán
Charles D. Frederick, Department of Geography, University of Texas at Austin
Frederic Hicks, Department of Anthropology, University of Louisville
Mary G. Hodge, Anthropology Program, University of Houston, Clear Lake
Thomas L. Jackson, Pacific Legacy, Aptos, CA
Diana Martínez Yrizar, Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México
Emily McClung de Tapia, Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México
John Millhauser, Department of Anthropology, Arizona State University
Hector Neff, Department of Anthropology, California State University at Long Beach
Virginia S. Popper, Paleoanthropology Lab, Institute of Archaeology, University of California at Los Angeles
Bernardo Rodríguez Galicia, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México
Laura Roush, Department of Anthropology, New School for Social Research
Christopher M. Stevenson, Diffusion Lab, ASC Group, Inc., Columbus, OH
Raúl Valadez Azúa, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México
Barbara Winsborough, Winsborough Consulting, Austin, TX

ACKNOWLEDGMENTS

This research could not have been completed without the aid of a great many people, both in the United States and Mexico. The research was supported by grants from the H. John Heinz III Charitable Trust, the National Science Foùndation, and the Albion College Faculty Development Fund. This support has been crucial to my professional activity and to the intellectual growth of more than a dozen students.

In Mexico, I was treated with unwavering courtesy and professionalism by the archaeologists at the Instituto Nacional de Antropología e Historia. Ing. Joaquín García Barcena, Lic. María Teresa Franco y González Salas, Lic. Jorge Juárez Paredes, Arqlgo. Roberto García Moll, Carlos Javier Villaseñor, Dr. Alejandro Martínez Muriel, Mtra. Lorena Mirambell Silva, and Dra. Mari Carmen Serra Puche have all labored diligently to preserve their nation's historical patrimony.

I also wish to thank the students who participated in this research: Chris Attarian, Dan Brubaker, Suzanne Burg, Susan Chimonas, Joe DeJonckheere, Deborah Erdman, James Payne, Lynn Rainville, Ed Rohn, Laura Roush, Tamara Salcedo Romero, Dave Schafer, Lucian Sulica, and Jay VanderVeen. Their energy, persistence, flexibility, and good cheer saw the project through many hard times in the field and in the computer lab. Claudia Espejel Carbajal provided expert supervision for the excavations.

The project also relied upon the expertise of consulting archaeologists and specialists. Jeffrey R. Parson, University of Michigan, first suggested the importance of archaeological research at Xaltocan; his sharing of unpublished maps and field notes helped get this project off the ground. Deborah L. Nichols, Dartmouth College, provided advice on excavation strategies. William Farrand, University of Michigan, and Charles D. Frederick, University of Sheffield, analyzed the geomorphology of the northern lake system. Virginia S. Popper, UCLA, set up our flotation device and analyzed the first round of macrobotanical remains from the excavations. Emily McClung de Tapia and Diana Martínez Yrizar, IIA-UNAM, analyzed the bulk of the macrobotanical remains. Judith Zurita Noguera and Emilio Ibarra Morales, IIA-UNAM, gathered and analyzed pollen and phytolith samples from the excavations. Raúl Valdez Azúa, IIA-UNAM, identified the faunal remains. Timothy K. Earle, Leah D. Minc, Deborah L. Nichols, Jeffrey R. Parsons, Enrique Rodríguez Alegría and Michael E. Smith provided valuable feedback on earlier drafts of this text.

The wall profiles in Chapter 2 were drawn by excavators in the field and then given a uniform format by Charles L. Knight. Ed Rohn produced the illustrations of pottery and figurines in Chapter 4. John Millhauser provided lithics drawings for Chapter 12, Tamara Brubaker Salcedo translated the text of this volume from English to Spanish.

In many ways, this project belongs to the people of Xaltocan. They supplied the labor, expertise, humor, forbearance, and hospitality that made this research possible. Leopoldo Arellano Rivero, Davíd González Hernández, Josefina González Rodríguez, Marcelina González Rodríguez, Apolonia González Sánchez, Luís González Sánchez, Benito Hernández Sánchez, Celso Martínez Paredes, Irma Maricela Martínez Tapia, Efrén Martínez Rivero, Irene Martínez Rivero, Armando Martínez Vargas, Norma Ramírez Alamo, Margarita Ramírez Hernádez, Felipa Sánchez de la Cruz, Jaime Sánchez de la Cruz, Augustín Sánchez Hernández, Estela Sánchez Hernández, and Rosalba Sánchez Hernández worked for the success of the project. Porfiria Sánchez de la

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación no se habría finalizado sin la ayuda de mucha gente, tanto en los Estados Unidos de América como en México. La investigación fue financiada con becas de H. John Heinz III Charitable Trust, National Science Foundation y Albion College Faculty Development Fund. Este apoyo ha sido crucial para mi actividad profesional y para el crecimiento intelectual de más de una docena de estudiantes.

En México, los arqueólogos del Instituto Nacional de Antropología e Historia me trataron con profesionalismo y una cortesía sin límite. El ingeniero Joaquín García-Bárcena, los licenciados María Teresa Franco y González Salas, Jorge Juárez Paredes, el arqueólogo Roberto García Moll, Carlos Javier Villaseñor, el doctor Alejandro Martínez Muriel, la maestra Lorena Mirambell Silva, y la doctora Mari Carmen Serra Puche han trabajado diligentemente para preservar su patrimonio histórico nacional.

Quiero agradecer a los estudiantes que han participado en esta investigación: Chris Attarian, Dan Brubaker, Suzanne Berg, Susan Chimonas, Joe DeJonckheere, Deborah Erdman, James Payne, Lynn Rainville, Ed Rohn, Laura Roush, Tamara Salcedo Romero, Dave Schafer, Lucian Sulica y Jay Vanderveen. Su energía, persistencia, flexibilidad y entusiasmo ayudaron a este proyecto durante situaciones difíciles tanto en el campo como en el laboratorio de computación. A Claudia Espejel Carbajal, quien aportó una supervisión excelente en las excavaciones.

El proyecto también contó con la asesoría de expertos arqueólogos y especialistas. Jeffrey R. Parsons, de la Universidad de Michigan, fue la primera persona que sugirió la importancia que el proyecto de investigación arqueológica en Xaltocan tenía. Él compartió sus mapas y notas de campo inéditas que ayudaron a que este proyecto se iniciara. Deborah L. Nichols, de Darmouth College, ofreció su valioso apoyo para planear las estrategias de excavación que se llevaron a cabo. William Farrand, de la Universidad de Michigan, y Charles D. Frederick, de la Universidad de Sheffield, analizaron la geomorfología del sistema lacustre del norte de la cuenca de México. Virginia Popper, de la UCLA, dirigió la construcción de nuestro primer aparato de flotación y analizó los primeros restos macrobotánicos obtenidos de las excavaciones. Emily McClung de Tapia y Diana Martínez Yrizar, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, analizaron la mayoría de los restos macrobotánicos. Judith Zurita Noguera y Emilio Ibarra Morales, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, recolectaron y analizaron las muestras de polen y fitolitos de las excavaciones. Raúl Valdez Azúa, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, identificó los restos de fauna. Timothy K. Earle, Leah D. Minc, Deborah L. Nichols, Jeffrey R. Parsons, Enrique Rodríguez Alegría y Michael E. Smith proporcionaron valiosos consejos sobre este informe.

Los dibujos de la excavación presentados en el capítulo 2, fueron hechos por los arqueólogos en el campo y posteriormente les dio un formato uniforme Charles L. Knight. Ed Rohn realizó las ilustaciones de cerámica y figurillas del capítulo 4. John Millhauser dibujó las líticas que están en el capítulo 12, Tamara Brubaker Salcedo tradujo el texto de este tomo del inglés al español.

En varias formas, este proyecto pertenece a la gente de Xaltocan. Ellos aportaron el trabajo, experiencia, buen humor, indulgencia y hospitalidad que fue lo que permitió que esta investigación se volviera una realidad. Leopoldo Arellano Rivero, David González Hernández, Josefina González Rodríguez, Marcelina González Rodríguez, Apolonia González Sánchez, Luis González Sánchez, Benito Hernández Sánchez, Celso Martínez Paredes, Irma Maricela Martínez Tapia,

Cruz, Tomás Palmas, Belén Hernández, and José Carmen González offered my students and me their generous hospitality. Santiago Martínez, Apolonio Rodríguez, and Pedro Zambrano, successive presidents of Xaltocan's Consejo de Colaboración, lent their assistance and support to the project.

Finally, I thank Vince and Geoff for their hours of long-distance support while all of this was happening.

This book is dedicated to Mary G. Hodge, whom we remember with gratitude and affection. We all were the beneficiaries of her good humor, gritty determination, and important insights into Aztec ethnohistory and material culture.

Elizabeth Brumfiel

Efrén Martínez Rivero, Irene Martínez Rivero, Armando Martínez Vargas, Norma Ramírez Álamo, Margarita Ramírez Hernández, Felipa Sánchez de la Cruz, Jaime Sánchez de la Cruz, Agustín Sánchez de la Cruz, Estela Sánchez Hernández y Rosalba Sánchez Hernández trabajaron para que este proyecto fuera un éxito. Porfiria Sánchez de la Cruz, Tomás Palmas, Belén Hernández y José Carmen González nos ofrecieron a los estudiantes y a mí su generosa hospitalidad. Santiago Martínez, Apolonio Rodríguez y Pedro Zambrano, presidentes sucesivos del Consejo de Colaboración de Xaltocan, aportaron su asistencia para apoyar esta investigación.

Finalmente, quiero agradecer a Vince y Geoff por sus horas de apoyo de larga distancia mientras todo esto sucedía.

Este libro está dedicado a Mary G. Hodge, nuestra colega y amiga, a quien nosotros recordamos con gratitud y cariño. Todos nosotros somos los beneficiarios de su buen humor, determinación valiente y de su conocimiento profundo sobre la etnohistoria y la cultura material de los aztecas.

Elizabeth Brumfiel

PREFACE

Xaltocan is an island on the dry bed of Lake Xaltocan in the northern Basin of Mexico. It has been inhabited continuously for eleven hundred years. This volume presents the results of three seasons of archaeological research at Xaltocan: a survey and systematic surface collection in 1987 and nineteen test pits excavations in 1990 and 1991. The research addressed three questions:

What resources were available to humans in the northern lake system, and how were these resources exploited under changing economic, political, and demographic circumstances?

What are the dates of Middle and Late Postclassic ceramic styles in the northern Basin of Mexico? In particular, what is the chronological relationship of Aztec I and Aztec II Black-on-Orange pottery?

What biases distinguish surface materials from subsurface deposits on prehistoric sites in central Mexico? (Brumfiel 1990)

This report describes results that are relevant to the first two questions. A comparison of surface and subsurface materials will be presented in a separate study.

PRÓLOGO

Xaltocan es una isla ubicada en el lecho seco del lago Xaltocan, en el norte de la cuenca de México. El lugar ha estado habitado continuamente durante 1100 años. En este volumen se presentan los resultados de tres temporadas de investigación arqueológica realizadas allí: el recorrido de superficie y la recolección sistemática hechas en 1987, la realización de 19 pozos de excavación trabajados en 1990 y en 1991. La investigación se enfocó en tres tipos de problemas:

¿Qué recursos estaban a disposición de los habitantes del sistema lacustre del norte, y cómo fueron explotados bajo circunstancias de cambio económico, político y demográfico?

¿Cuál es la cronología de los estilos cerámicos del Posclásico medio y tardío en el norte de la cuenca de México? En específico, ¿cuál es la relación cronológica de la cerámica Azteca I y Azteca II Negro sobre Anaranjado?

¿Qué tendencias distinguen a los materiales de superficie de los depósitos subterráneos en los sitios prehistóricos del centro de México? (Brumfiel, 1990).

En esta publicación se describen los resultados que son relevantes para las dos primeras preguntas. La comparación de los materiales de superficie y subterráneos se presentará en un estudio posterior.

1. Introduction: Production and Power at Postclassic Xaltocan

Elizabeth M. Brumfiel

Xaltocan, in the northern Basin of Mexico, has been inhabited continuously for eleven hundred years. Until fifty years ago, it was surrounded by the marsh and shallow waters of Lake Xaltocan. Although the people of Xaltocan had only limited access to agricultural land, the lake yielded many valuable products including water fowl, fish, insects, insect eggs, insect larvae, salt, and reeds for mats. This study examines how the Xaltocamecos used these resources under changing political, economic, and demographic conditions. Of particular interest is the ways in which resource use was shaped by the imperial policies of the Aztec Triple Alliance.

Modeling Economic Change in Ancient Empires

Resource use is determined by both local and regional variables. Local variables include the natural resources, technology, and labor available to a population (Steward 1955). Cultural values, what individuals deem attractive and desirable, are also relevant (Appadurai 1986). In addition, the local social order affects production, especially when power relationships enable some group members to demand goods and services from others (Sahlins 1968).

Humans also construct means for transcending the limits of their localities. Empires are one such mechanism. In empires, coercion or the threat of coercion is used to extract goods and labor from subordinate populations across a broad geographic area (Wolf 1982:79-85; Hassig 1988; D'Altroy 1992; Sinopoli 1994a; Alcock et al. 2001). Imperial relations invariably affect local production, but their impact is both direct and indirect. Empires alter local economies through three major pathways.

First, imperial tribute demands had a direct impact on production systems. Whether tribute was assessed in the form of produce and craft goods (e.g., Berdan and Anawalt 1992 for the Aztecs), or in labor used to operate state enterprises (e.g., La Lone and La Lone 1987 for the Incas), producing tribute goods implied expanding and/or intensifying the production system. Local producers sometimes acted independently to intensify production (e.g., Smith and Heath-Smith 1994), but often the state made investments in production facilities, particularly irrigation works, to augment production (Parsons 1976, Morrison 1993, D'Altroy 1994a, Earle 1998). State-owned facilities were the basis for considerable social power (Earle 1997), but they tended to circumvent local market institutions and to contribute less to specialization and exchange in hinterland communities than tribute production left in the hands of commoners.

Meeting tribute demands sometimes involved producing more what already was being produced; at other times, it necessitated a new mix of production activities, either because imperial elites demanded specific goods or because a new mix of production activities was better suited to the changing conditions of land and labor. For example, tribute-paying populations could allocate their labor more efficiently by aggressively exploiting their comparative advantages, specializing in the extraction of locally available resources for market sale and purchasing goods for their other needs.

Second, redirected flows of wealth affected local production. Tribute-receiving capitals often became bustling centers of diversified economic activity. For example, Aztec rulers used their tribute wealth to support large retinues of administrators, military chiefs, elite craftsmen and

1. Introducción: producción y poder en el Xaltocan Posclásico

Elizabeth M. Brumfiel

Xaltocan, en el norte de la cuenca de México, ha estado habitada continuamente desde hace 1100 años. A mediados del siglo XX todavía se encontraba rodeada por las aguas someras y pantanosas del lago Xaltocan. Aunque la gente sólo tenía acceso limitado a la tierra agrícola, el lago aportaba muchos productos valiosos que incluían aves acuáticas, pescado, larvas de insectos, sal y tule para tapetes. Este estudio examina cómo los xaltocamecos usaron estos recursos bajo condiciones políticas, económicas y demográficas en constante cambio. De interés particular son las formas en que la utilización de recursos fue influida por la política imperial de la Triple Alianza azteca.

Modelando cambios económicos en los imperios antiguos

El uso de los recursos está determinado por variables así locales como regionales. Las variables locales incluyen los recursos naturales, la tecnología y la fuerza de trabajo disponible en una población (Steward, 1955). Los valores culturales, todo lo que los individuos consideran atractivo y deseable, también son relevantes (Appadurai, 1986). Además, el orden social local afecta la producción, especialmente cuando las relaciones de poder permiten que ciertos miembros del grupo demanden productos y servicios de otros (Sahlins, 1968).

Los seres humanos también construyen medios para trascender los límites de sus localidades. Los imperios son un mecanismo de este tipo. En los imperios, la coerción o la amenaza de la coerción se usan para extraer productos y trabajo de poblaciones subordinadas a lo largo de un área geográfica amplia (Wolf, 1982: 79-85; Hassig, 1988; D'Altroy, 1992; Sinopoli, 1994a; Alcock *et al.*, 2001). Las relaciones imperiales invariablemente afectan la producción local y su impacto es tanto directo como indirecto. Los imperios afectan a las economías locales a través de tres factores principales.

Primero, las demandas del tributo imperial tuvieron un impacto directo en los sistemas de producción. Ya sea que el tributo fuera tasado en forma de productos agrícolas o artesanales (e.d., Berdan y Anawalt, 1992, para los aztecas), o en forma de trabajo para operar las empresas estatales (e.d., La Lone y La Lone, 1987, para los incas), el producir bienes tributarios implica expandir o intensificar, o ambos, la producción. Los productores locales a veces actuaron independientemente para intensificar la producción (e.d., Smith y Heath-Smith, 1994), pero a menudo el Estado invirtió en los lugares de producción, particularmente en trabajos de irrigación, para aumentar la producción (Parsons, 1976; Morrison, 1993; D'Altroy, 1994a; Earle, 1998). Los lugares de trabajo poseídos por el Estado fueron la base de un considerable poder social (Earle, 1997), pero tendían a evadir las instituciones del mercado local y a contribuir en menor medida a la especialización y al intercambio con las comunidades aledañas, acciones que la producción de tributo dejada en manos de la gente común sí desarrollaba.

El cubrir las demandas de tributo a veces implicaba producir más de lo que ya se producía, otras veces, se necesitaba una nueva combinación de actividades de producción, ya sea porque las élites imperiales demandaban productos específicos o porque una nueva combinación de actividades de producción era más adecuada ante las situaciones cambiantes de la tierra y el trabajo. Por ejemplo, las poblaciones tributarias podían hacer que su fuerza de trabajo fuera más eficiente al explotar agresivamente sus ventajas comparativas, especializándose en la extracción de recursos

long-distance traders. Taking advantage of the well developed market system, these lesser elites bought luxury goods from full-time craft specialists and long-distance traders residing in the capital. The less valuable non-local goods offered by traders, such as obsidian and chile, attracted peasant agriculturalists, who brought their food surpluses to the market to exchange for these products. The presence of many shoppers also brought the makers of utilitarian goods to the market place (Calnek 1972, 1978; Brumfiel 1987a, 1991a). In short, the concentration tribute wealth in political capitals attracted large crowds of buyers and sellers, which encouraged diversified production by an array of specialists.

In contrast, subordinate communities, forced to pay tribute, usually suffered a decline in economic activity. The diversion of tribute from local to imperial rulers impoverished the local elite and decreased elite patronage. Reacting to the decline in patronage, merchants and elite craftsmen moved to wealthier centers (e.g. Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:315, 347). In the absence of merchants and elite craftsmen, large crowds of shoppers failed to materialize, and the producers of utilitarian goods scaled back their output to match their reduced clientele (Brumfiel 1991a). Subordinate communities thus supported smaller markets and a more narrow range of economic activities.

Third, demographic change altered local production. The populations of subordinate settlements sometimes grew under imperial rule because tribute production required a greater supply of household labor (D'Altroy 1994b). The composition of settlements changed as populations were uprooted by warfare or imperial resettlement or as they migrated in response to new economic opportunities. Resource use was affected by the consequent changes in size and skills of local populations.

The interaction of these variables created a mosaic of differing production strategies as local populations worked out their individual responses to the constraints and opportunities introduced by imperial rule (D'Altroy 1994a; Sinopoli 1994b; Smith and Hodge 1994, Morrison 1997; Alcock et al. 2001). But the demands of tribute production, the flows of tribute wealth, and the resulting demographic shifts were key variables accounting for many of the changes observed in specific local communities.

Resource Use in Postclassic Xaltocan: The Institutional Context

During the Middle and Late Postclassic, resource use in the Basin of Mexico was affected by major changes in the tribute system, the market system, and the regional population.

Prior to the fifteenth century, the Basin of Mexico was divided into numerous small, autonomous polities, each governed by a local paramount (*tlahtoani*) and a group of vassal lords (*tetecutin*). These local elites were supported by grants of land and attached commoner labor (Carrasco 1978). Commoners were required to cultivate tribute fields for the elite, to provide them with cloth, cacao, turkeys, and other necessary goods, to provide domestic service in their palaces, and to fight for them in case of war (Guzmán 1938; Castañeda 1986). During the fifteenth century, local rulers fell subject to the rulers of Tenochtitlan, Texcoco, and Tlacopan, who together constituted the Aztec Triple Alliance (Gibson 1971; Brumfiel 1983). Under Triple Alliance rule, local rulers often remained in office and continued to collect a portion of their customary tribute (Hodge 1984, 1996). But many tribute fields were taken from the rulers and nobles of subject polities and allocated to the rulers or nobles of Triple Alliance cities (Alvarado Tezozómoc 1975:253, 271, 277). Commoners continued to cultivate these fields, but their tribute obligations grew. Commoners were required to pay an extra tribute to the Triple Alliance in goods such as cloth, warriors' costumes, and other manufactured goods (Berdan and Anawalt 1992). Commoners also had to serve in Triple Alliance palaces (e.g., Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:380), fight in Triple Alliance armies (Hassig 1988), and labor on Triple Alliance temples, agricultural facilities, and transportation networks (*Anales de Cuauhtitlan* 1945:54; Chimalpahin 1965:99, 199, 201, 206; Palerm 1973).

The Triple Alliance was a powerful stimulus to regional trade. Under Triple Alliance rule, market exchange in the Basin of Mexico expanded and intensified.

During the Middle Postclassic (c.900-1350 C.E.), market exchange was limited. Most exchange occurred at the local level, and production was geared to meeting the needs of local populations (Hodge and Minc 1990; Blanton 1996). Hicks (1981) argues that local markets operated under heavy political control:

> Market places (*tianquiztli*) belonged to kings. They were usually located adjacent to the royal palaces, and the king received as tribute a portion of the goods brought by sellers. Trade outside the market place was forbidden. Kings, I believe, viewed their *tianquiztli* as places where goods from the city's immediate hinterland were brought and exchanged, where the city's long-distance merchants brought their exotic goods after giving the king his due, and where these same merchants obtained the goods they took to trade. [Hicks 1981:3-4].

Under these conditions, only a few commodities, such as obsidian, moved across entire regions.

In the Late Postclassic, the consolidation of the Basin of Mexico under a single political power, its unification through a network of causeways and canals, and the concentration of people and tribute wealth in the most important Triple Alliance capital, Tenochtitlan, caused rural-urban market exchange to flour-

disponibles localmente para vender en el mercado y así poder comprar bienes para satisfacer sus otras necesidades.

Segundo, los flujos de riqueza redirigidos afectaron la producción local. Las capitales receptoras de tributo a menudo se convirtieron en centros bullentes de actividades económicas diversificadas. Por ejemplo, los soberanos aztecas usaron su riqueza tributaria para mantener grandes comitivas de administradores, jefes militares, artesanos de bienes de lujo y comerciantes de larga distancia. Al tomar ventajas del sistema de mercado bien desarrollado, estas élites menores compraban productos de lujo de los especialistas de tiempo completo y comerciantes de larga distancia que residían en la capital. Los productos foráneos de menor valor, como la obsidiana y el chile, atraían a los campesinos agrícolas, que traían su excedente de cosecha para intercambiarlo por estos productos. La presencia de muchos compradores también atraía a los productores de bienes utilitarios al mercado (Calnek, 1972, 1978; Brumfiel, 1987a, 1991a). En resumen, la concentración de la riqueza del tributo en las capitales políticas atraía a grandes multitudes de compradores y vendedores, que alentaban la producción diversificada de una variedad de especialistas.

Por contraste, las comunidades subordinadas, forzadas a pagar tributo, usualmente sufrían de un declive de su actividad económica. La transferencia del tributo de los soberanos locales a los imperiales empobreció a la élite local, e implicó el decrecimiento en el patrocinio de esta élite. En reacción a este declive en el patrocinio, los comerciantes y artesanos de élite se mudaban a centros más ricos (e.d. Alva Ixtlilxóchitl, 1975-77, I: 315, 347). La ausencia de este tipo de comerciantes y artesanos ocasionaba que ya no hubiera grandes multitudes de compradores, y los productores de bienes utilitarios reducían su producción para igualarla con la clientela reducida (Brumfiel, 1991a). En las comunidades subordinadas se encontraban los mercados menores y una gama menos variada de actividades económicas.

Tercero, el cambio demográfico alteró la producción local. Las poblaciones de los asentamientos subordinados a veces crecían bajo el dominio imperial porque la producción de tributo requería un mayor abastecimiento de trabajo doméstico (D'Altroy, 1994b). La composición de los asentamientos cambió a medida que las poblaciones eran desplazadas por la guerra o el reasentamiento imperial o por la migración resultado de las nuevas oportunidades económicas. El uso de recursos se afectó como consecuencia de los cambios en el tamaño y en las habilidades de las poblaciones locales.

La interacción de estas variables creó un mosaico de estrategias de producción diferentes a medida que las poblaciones locales resolvían sus respuestas individuales a las restricciones y oportunidades introducidas por el dominio imperial (D'Altroy, 1994a; Sinopoli, 1994b; Smith y Hodge, 1994, Morrison, 1997; Alcock *et al.*, 2001). Pero las demandas de la producción de tributo, los flujos de la riqueza del tributo y los cambios demográficos fueron las variables clave que dieron como resultado muchos de los cambios observados en las comunidades locales específicas.

Uso de recursos en el Xaltocan Posclásico: el contexto institucional

Durante el Posclásico medio y tardío, el uso de recursos en la cuenca de México fue afectado por cambios importantes en los sistemas de tributo, de mercado y de la población regional.

Antes del siglo XV, la cuenca de México estaba dividida en pequeños y numerosos centros autónomos, cada uno gobernado por un jefe local (*tlahtoani*) y un grupo de señores vasallos (*tetecutin*). Estas élites locales eran mantenidas por concesiones de tierra y trabajadores (Carrasco, 1978). A la gente común o trabajadores se les requería que cultivaran los campos de la élite, que dieran tela, cacao, pavos y otros productos necesarios, que proveyeran servicio doméstico en sus palacios y que pelearan por ellos en caso de guerra (Guzmán, 1938; Castañeda, 1986). Durante el siglo XV, los soberanos locales se volvieron sujetos de los soberanos de Tenochtitlan, Texcoco y Tlacopan, que juntos constituían la Triple Alianza azteca (Gibson, 1971; Brumfiel, 1983). Bajo su dominio, los soberanos locales permanecieron en sus puestos y continuaron colectando una porción del tributo acostumbrado (Hodge, 1984, 1996), pero muchos campos de tributo fueron asignados a los soberanos o nobles de las ciudades de la Triple Alianza (Alvarado Tezozómoc, 1975: 253, 271, 277). La gente común continuó cultivando estos campos, pero sus obligaciones tributarias aumentaron. Se obligó a la gente común a pagar tributo extra en forma de productos como tela, trajes de guerreros y otros productos manufacturados (Berdan y Anawalt, 1992), también tenía que servir en los palacios (e.d. Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, I: 380), pelear en los ejércitos (Hassig, 1988) y trabajar en los templos, lugares agrícolas y redes de transportación de la Triple Alianza (*Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 54; Chimalpahin, 1965: 99, 201, 206; Palerm, 1973).

La Alianza proveyó un estímulo fuerte para el intercambio regional y bajo su dominio el intercambio de mercado en la cuenca de México se expandió e intensificó.

Durante el Posclásico medio (c. 900-1350 d.n.e.), el intercambio era limitado. La mayoría ocurrió a nivel local y la producción estaba enfocada a cubrir las necesidades de las poblaciones locales (Hodge y Minc, 1990; Blanton, 1996). Hicks (1981) argumenta que los mercados locales operaban bajo un gran control político:

ish (Calnek 1972; Berdan 1975; Brumfiel 1980; Hassig 1985; Minc 1994; Blanton 1996). In addition, several archaeologists have argued that the distribution of varied resources in close proximity in central Mexico and the growth of cottage industry in zones of population pressure led to the development of a regionally-integrated system of hierarchically organized, interlocking markets (Sanders 1956; Smith 1979; Blanton 1996). This would imply that more goods were moving horizontally, between neighboring communities, through a regional market system as well as in and out of Triple Alliance capitals (although, cf. Hodge et al., 1993). Thus, under the Triple Alliance, more goods flowed through the market system, and these goods traveled greater distances.

These economic changes took place against a background of changing demography. In the last six centuries of the prehistoric era, the population of the Basin grew explosively, from an estimated 125,000 to more than one million people (Sanders et al. 1979:184-6). In some areas, the population was so large that it was difficult to sustain using local resources (Williams 1989). In addition, the Basin's population became urbanized; up to a quarter of a million people were concentrated in the largest urban settlement, Tenochtitlan. Finally, the Basin of Mexico received immigration from both the north and the south during the Postclassic era (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:293-299, 315; Smith 1984). These migrants introduced new technologies and new consumer preferences to the Basin, and these technologies and preferences spread as populations were displaced by warfare and resettlement (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:322-4; Hicks 1994).

Previous studies of hinterland communities under Triple Alliance rule suggest that economic change was determined by two variables: (1) whether or not a local community retained its indigenous ruler and market and (2) the community's proximity to the great urban market of Tenochtitlan. A local community that retained its indigenous ruler and market could maintain a more varied set of productive activities; local communities that lost their rulers and markets were reduced to a more narrow array of productive activities (Brumfiel 1991a). Communities in close proximity to Tenochtitlan profited the most from responding to the city's demand for food; communities at a greater distance found that higher transportation costs reduced their incentives for meeting urban demand (Brumfiel 1980). A community that met the urban demand for food might find that local craft production suffered from competition with urban craft producers (Minc 1994:346).

On the eve of Spanish Conquest, Basin of Mexico communities with good agricultural land (e.g., Huexotla, Xico) had commoners who specialized in agricultural production, responding to the urban demand for food (Brumfiel 1980, 1986). Communities that were located at some distance from urban centers and that retained local rulers and local markets (e.g., Teotihuacan, Culhuacan, Chalco) supported small groups of craft specialists who served customers in the local market region (Spence 1985; Hodge et al. 1993; Hodge in press). Communities far from the urban capital but close to important trade routes (e.g., Otumba) had craft specialists producing commodities for long-distance trade (Otis Charlton et al. 1993; Nichols 1994). Communities outside the Basin of Mexico, far away from its urban capitals (e.g., Capilco, Cuexcomate), held commoners engaged in generalized production: food and cloth for tribute payments, craft goods to meet domestic needs, and limited market exchange to acquire a few long-distance trade goods (Smith and Heath-Smith 1994).

These examples suggest the economic changes that might be anticipated for Postclassic Xaltocan. Before the emergence of power at the regional level, Xaltocan's economy would have been generalized and heterogeneous (Stein 1994:17). Factors contributing to a generalized economy would include (1) the small range and volume of early market trade, (2) the residence of local political elites, long-distance traders, and craft specialists in Xaltocan, and (3) the lack of pressure for productive efficiency because of low population densities, low levels of tribute extraction, and low levels of market competition.

The Late Postclassic development of regional power should have altered Xaltocan's economy. Ethnohistoric documents suggest that the town lost its local ruler, and presumably its market, under Triple Alliance rule. Thus, Late Postclassic Xaltocan should have had a less prosperous economy and a less diverse economy. In addition, Xaltocan's easy access to water-borne transport would have facilitated the movement of bulk goods to urban markets. Given these circumstances, the people of Xaltocan should have been thoroughly absorbed into the regional market system. They should have narrowed their range of productive activity and concentrated on producing food for sale in Tenochtitlan. Although Xaltocan had only limited agricultural land, it could exploit bountiful lacustrine resources, including high protein foods such as fish, waterfowl, insects, and algae. These foods should have been in high demand as supplements to the maize-based urban diet.

Production decisions at Xaltocan might also have been affected by the opportunities for trade within neighboring market centers. If a fully-integrated regional market system did exist in the Late Postclassic Basin of Mexico, then more wealth and a greater diversity of productive activities should be found in centers outside of Triple Alliance capitals. However, the existence of an integrated regional market system is questionable because the historical sources record that some of the regional markets were regulated, relocated, or eliminated by Triple Alliance decree (Blanton 1996). Such actions may have impeded regional exchange.

> Los lugares de mercado (*tianquiztli*) pertenecían a los reyes. Estos usualmente estaban ubicados adyacentes a los palacios reales, y el rey recibía como tributo una porción de los productos que traían los vendedores. El intercambio fuera del mercado estaba prohibido. Yo creo que los reyes veían a sus *tianquiztli* como lugares a donde se traían e intercambiaban los productos de la zona aledaña a la ciudad, a donde los comerciantes de larga distancia traían sus productos exóticos después de haber pagado su parte al rey, y a donde estos mismos comerciantes obtenían los productos que tomaban para intercambiar [Hicks, 1981: 3-4].

Bajo estas condiciones, sólo unas cuantas mercancías, como la obsidiana, se movían a lo largo de regiones enteras.

En el Posclásico tardío, la consolidación en la cuenca de México de una sola unidad política, su unificación a través de una red de caminos y canales, y la concentración de gente y riqueza en la capital más importante de la Triple Alianza, Tenochtitlan, causó que el intercambio rural-urbano floreciera (Calnek, 1972; Berdan, 1975; Brumfiel, 1980; Hassig, 1985; Minc, 1994; Blanton, 1996). Además, varios arqueólogos han argumentado que la distribución y variedad de recursos cercanos al centro de México y el crecimiento de industrias en zonas con presión de la población condujo al desarrollo de un sistema integrado regionalmente con una jerarquía de mercados entrelazados (Sanders, 1956; Smith, 1979; Blanton, 1996). Esto implicaría que más productos se movieron horizontalmente entre las comunidades vecinas, a través de un sistema regional de mercado así como hacia y desde las capitales de la Triple Alianza (*cf.* Hodge *et al.*, 1993). Por lo tanto, bajo la Triple Alianza más productos fluyeron a través del sistema de mercado y viajaron una mayor distancia.

Estos cambios económicos ocurrieron durante un periodo de crecimiento demográfico. En los últimos seis siglos de la era prehispánica, la población de la cuenca creció explosivamente, de 125 000 a más de un millón de personas (Sanders *et al.*, 1979: 184-186). En ciertas áreas la población era tan grande que resultaba difícil mantenerla usando los recursos locales (Williams, 1989). Además, la población de la cuenca se urbanizó; hasta un cuarto de millón de personas estaban concentradas en Tenochtitlán, el asentamiento urbano más grande. Finalmente, la cuenca de México recibió la inmigración del norte y del sur durante la era Posclásica (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, I: 293-299, 315; Smith, 1984). Estos inmigrantes introdujeron nuevas tecnologías y nuevas preferencias de consumo a la cuenca, y estas tecnologías y preferencias se dispersaron a medida que las poblaciones eran reubicadas por la guerra y el reasentamiento (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, I: 322-324; Hicks, 1994).

Los estudios previos hechos en las comunidades aledañas bajo el dominio de la Triple Alianza sugieren que el cambio económico estuvo determinado por dos variables: 1) si la comunidad local retuvo a su propio soberano y su propio mercado y 2) la proximidad de la comunidad al gran mercado urbano de Tenochtitlan. La comunidad local que retuvo a su propio soberano y su propio mercado pudo mantener un conjunto más variado de actividades productivas, las comunidades que perdieron a sus soberanos y sus mercados quedaron limitadas a un conjunto más reducido de actividades productivas (Brumfiel, 1991a). Las comunidades próximas a Tenochtitlan se beneficiaron al poder responder a la demanda de alimentos de la ciudad, las comunidades que estaban a una distancia mayor encontraron que los altos costos de transportación reducían los incentivos para cubrir la demanda urbana (Brumfiel, 1980). Una comunidad que cubría la demanda urbana de alimentos encontró que su producción artesanal sufría por la competencia con los productores artesanales urbanos (Minc, 1994: 346).

En la víspera de la conquista española, las comunidades de la cuenca de México con buena tierra agrícola (p.e., Huexotla, Xico) tenían gente común especializada en la producción agrícola, que respondían a la demanda urbana de alimentos (Brumfiel, 1980, 1986). Las comunidades que estaban localizadas cerca de los centros urbanos y que retuvieron mandatarios y mercados locales (p.e., Teotihuacan, Culhuacan, Chalco) mantuvieron pequeños grupos de artesanos que servían como clientes en los mercados locales de la región (Spence, 1985; Hodge *et al.*, 1993; Hodge, en prensa). Las comunidades alejadas de la capital urbana pero cerca de las rutas importantes de comercio (p.e., Otumba) tenían artesanos produciendo artículos para intercambio a larga distancia (Otis Charlton *et al.*, 1993; Nichols, 1994). Las comunidades fuera de la cuenca de México, lejos de sus capitales urbanas (p.e., Capilco, Cuexcomate), ocupaban a la gente común en la producción generalizada: alimentos y tela para el pago de tributo, artículos artesanales para cubrir sus necesidades domésticas y un intercambio limitado de mercado para adquirir unos cuantos artículos de otras regiones (Smith y Heath-Smith, 1994).

Estos ejemplos sugieren los cambios económicos que se pudieron dar en el Xaltocan Posclásico. Antes de emerger el poder en el nivel regional, la economía de Xaltocan habría sido generalizada y heterogénea (Stein, 1994: 17). Los factores que contribuyeron a una economía generalizada incluirían: 1) el rango y volumen pequeño del intercambio de mercado temprano; 2) la residencia de élites políticas locales, el intercambio a larga distancia y los artesanos especializados; y 3) la falta de presión para la eficiencia productiva por la baja densidad de la población, los niveles bajos de extracción de tributo y los niveles bajos de la competencia en el mercado.

El desarrollo del poder regional en el Posclásico tardío debió haber alterado la economía de Xaltocan. Los documentos etnohistóricos sugieren que el pueblo perdió a su mandatario local, y probablemente su mercado, bajo el dominio de la Triple

The following description and analysis of economic patterns at Xaltocan can contribute to a comparative understanding of complex societies. Stein (1998) suggests that students of complex societies need to develop social models that include the many groups that hold economic and political power both inside and outside of state institutions. These groups, and the policies developed by rulers to deal with them, account for much of the variation in complex societies. According to Stein, power-holding groups can be identified archaeologically by their distinctive patterns of production, exchange, and consumption. The study of resource exploitation at Xaltocan, then, can provide a piece of the information needed to understand the broader structure and dynamics of Aztec social life and complex societies, in general.

The Lake Bed Habitat

The Basin of Mexico is a high altitude basin at the southern edge of the Central Mexican Plateau. The eastern, southern, and western boundaries of the Basin are defined by rugged mountain ranges that rise 1000 to 3000 m above the basin floor. The northern boundary is less distinct, defined by a discontinuous chain of hills and gentle slopes that separate the Basin of Mexico from the Mezquital drainage. The Basin measures 180 km from north to south and 60 km from east to west, covering an area of 8000 km^2. It is the largest intermontaine valley in the central Mexican highlands with the greatest expanse of arable land and the greatest ability to support a large human population (Sanders, Parsons, and Santley 1979).

In prehispanic times, precipitation falling within the basin drained on to the basin floor, forming a chain of shallow lakes and swamps. The lake system covered about one-sixth of the basin's total area (Sanders 1968:101). The northern and southern ends of the lake system were slightly more elevated than its center, and drainage from the ends toward the center maintained the fresh water character of the northern and southern lakes. This was particularly true of the southern lakes which were fed by a series of springs lying at the base of the Sierra Ajusco. At the center of the lake system, Lake Texcoco was highly saline. The lake system was a rich source of foods such as fish, migratory waterfowl, algae, fly larvae, and salt (Linné 1948, Parsons 1996). The lake system also provided an efficient means of transporting goods from one part of the basin to another (Hassig 1985). By the end of the prehispanic era, much of the lake bed in the southern basin had been transformed into ridged fields (*chinampas*), highly productive agricultural land (Armillas 1971, Parsons 1976).

While lacustrine resources and agricultural systems have been studied in the southern chinampa zone of the Basin of Mexico (Sanders 1957; Armillas 1971; Parsons et al. 1982a, 1982b; Rojas 1985; Pérez 1985; Serra and Valadez 1985; Ávila 1991; Parsons 1991) and agricultural systems have been examined in the piedmont areas that surrounded the lakes (Wolf and Palerm 1955; Rojas and Sanders 1985; Evans 1990), not much attention has been paid to the productivity of the northern lakes. The northern lakes yielded many useful products, but such basic characteristics as the depth and salinity of the northern lakes, their Postclassic shoreline, and their seasonal fluctuation have not been defined. Nor has the archaeological evidence for their use been examined.

The northern lakes had their own peculiarities. They were more dependent on rainfall and less dependent on springs that the southern lakes. In the Basin of Mexico, rainfall is sharply seasonal; most rain falls during the summer months, from April to October. This must have produced pronounced seasonal change in the northern lakes. In the dry winter season, water levels must have fallen sharply, the lakes must have shrunk in size, their drainage into Lake Texcoco was probably interrupted, and their load of water-borne minerals must have increased significantly. In the summer, these conditions would have been reversed. Overall, Lakes Zumpango and Xaltocan are thought to have been more saline than the southern spring-fed lakes but less saline than Lake Texcoco during the prehispanic era (Sanders, Parsons, and Santley 1979:84-85).

During the Postclassic period, the natural ecology of the northern lakes was altered by human action. Palerm (1973:238-9) suggests that a dike joining Ecatepec to Chiconauhtla at the southern end of Lake Xaltocan helped to maintain a more constant lake level by limiting the flow of water southward. This may also have increased the concentration of salt in Lake Xaltocan. In addition, the course of the Río Cuauhtitlan was changed during the fifteenth century to make the river flow northward into Lake Zumpango instead of eastward to Lake Xaltocan (*Anales de Cuauhtitlan* 1945:49-50). This single alteration appears to have affected both lakes since the communities of Zumpango, Teoloyuca, Citlaltepec, Xaltocan, and Coyotepec objected to colonial modifications of the system (Rojas, Strauss and Lameiras 1974:90).

Historical descriptions of the use of the northern lakes are not extensive. Documents indicate that the sixteenth-century inhabitants of Xaltocan hunted ducks and other water fowl, processed mineral lime, extracted *tequisquitl* (soda ash) from salt-impregnated soils, wove reed mats, and practiced chinampa agriculture (Contreras 1979:31; García 1897:96; López de Ribera 1985:237; Gibson 1964:338-43). According to Alvarado Tezozómoc (1949:38, 1975: 230) the chinampas produced maize, amaranth, beans, squash, chilchotl, and tomatoes during the Postclassic era.

These observations are too abbreviated to enable us to gauge the relative importance of the various activities or the changes

Alianza. Por lo tanto, el Posclásico tardío en Xaltocan debió tener una economía menos próspera y menos diversa. Además, el acceso fácil de Xaltocan a la transportación por agua habría facilitado el movimiento de artículos en grandes cantidades a los mercados urbanos. Dadas estas circunstancias, la gente de Xaltocan debió haber estado totalmente absorbida en el sistema regional de mercado. Debió haber contraído su rango de actividades productivas y concentrado su producción en alimentos para la venta en Tenochtitlan. Aunque Xaltocan tenía sólo una cantidad limitada de tierra agrícola, pudo explotar los abundantes recursos lacustres, que incluían alimentos con mucha proteína como el pescado, las aves acuáticas, los insectos y las algas. Estos alimentos debieron tener una gran demanda como suplementos de la dieta urbana basada en el maíz.

Las decisiones sobre la producción en Xaltocan también pudieron ser afectadas por las oportunidades para el intercambio con los centros de mercado vecinos. Si existió un sistema regional de mercado completamente integrado en el Posclásico tardío de la cuenca de México, entonces se debería de encontrar una mayor riqueza y diversidad de actividades productivas en centros afuera de las capitales de la Triple Alianza. Sin embargo, la existencia de un sistema regional de mercado integrado es cuestionable porque las fuentes históricas señalan que algunos de los mercados regionales fueron regulados, reubicados o eliminados por decreto de la Triple Alianza (Blanton, 1996). Tales acciones pudieron haber obstruido el intercambio regional.

La siguiente descripción y análisis de los patrones económicos en Xaltocan pueden contribuir a un entendimiento comparativo de las sociedades complejas. Stein (1998) sugiere que los que estudian las sociedades complejas necesitan desarrollar modelos sociales que incluyan a los diferentes grupos que mantienen el poder económico y político tanto dentro como fuera de las instituciones del Estado. Estos grupos, y las políticas desarrolladas por los mandatarios para relacionarse con ellos, explican mucha de la variación en sociedades complejas. De acuerdo con Stein, los grupos retenedores del poder pueden ser identificados arqueológicamente por sus patrones de producción, intercambio y consumo distintivos. El estudio de la explotación de recursos en Xaltocan, por lo tanto, puede proveer una parte de la información necesaria para entender la estructura y dinámica más general de la vida social azteca y las sociedades complejas, en general.

El habitat del lecho lacustre

La cuenca de México está a una gran altura en la orilla sur de la planicie central de México. Los límites este, sur y oeste están definidos por sierras montañosas escabrosas que se elevan de 1 000 a 3 000 m por encima del nivel base de la cuenca; el límite norte es menos distintivo, está definido por una cadena discontinua de colinas y pendientes suaves que separan la cuenca de México del desagüe del Mezquital. La cuenca mide 180 km de norte a sur y 60 km de este a oeste, cubriendo un área de 8 000 km^2. Es el valle más grande en la altiplanicie central de México, que cuenta con la extensión de tierra arable más grande y la capacidad de mantener a una gran población humana (Sanders, Parsons, y Santley, 1979).

En la era prehispánica, la precipitación que caía en la cuenca, formaba una cadena de lagos y pantanos someros. El sistema del lago cubría aproximadamente una sexta parte del área total de la cuenca (Sanders, 1968: 101); las puntas norte y sur del sistema eran ligeramente más elevadas que el centro, y el proceso de desagüe de las puntas hacia el centro mantenía la naturaleza de agua dulce de los lagos norte y sur. Esto fue particularmente cierto en los lagos del sur, los cuales eran alimentados por una serie de manantiales que yacían en la sierra del Ajusco. En el centro, el lago Texcoco era muy salino. El sistema lacustre era una rica fuente de alimentos como peces, aves acuáticas migratorias, algas, larvas de moscas y sal (Linné, 1948; Parsons, 1996). También proveyó un medio eficiente para transportar artículos de una parte de la cuenca a otra (Hassig, 1985). Hacia el final de la era prehispánica, el lecho lacustre en el sur de la cuenca había sido transformado en campos agrícolas elevados (*chinampas*), tierra muy productiva (Armillas, 1971; Parsons, 1976).

En tanto que los recursos lacustres y los sistemas agrícolas han sido estudiados en la zona de chinampas del sur de la cuenca de México (Sanders, 1957; Armillas, 1971; Parsons *et al.*, 1982a, 1982b; Rojas, 1985; Pérez, 1985; Serra y Valadez, 1985; Ávila, 1991; Parsons, 1991) y los sistemas agrícolas han sido examinados en las áreas de pie de monte que rodeaban los lagos (Wolf y Palerm, 1955; Rojas y Sanders, 1985; Evans, 1990), no se ha puesto mucha atención a la productividad de los lagos del norte, que aportaron muchos productos útiles. Sus características básicas como la profundidad y la salinidad, su fluctuación por temporadas y su orilla Posclásica no se han definido ni la evidencia arqueológica de su uso ha sido examinada.

Los lagos del norte tenían sus propias peculiaridades, dependían más de la lluvia y menos de los manantiales que los lagos del sur. En la cuenca de México, la lluvia es extremadamente temporal; la mayor parte de ésta cae durante los meses de verano, de abril a octubre. Esto debió ocasionar cambios pronunciados en las diferentes estaciones del año en los lagos del norte. En la temporada seca, los niveles del agua debieron haber decrecido dramáticamente, los lagos debieron reducir su extensión, su desagüe en el lago Texcoco probablemente fue interrumpido y el contenido de minerales acarreados en el agua debió aumentar de manera significativa. En el verano, estas condiciones se habrían revertido. En general, se cree que los lagos Zumpango y Xaltocan eran más salinos que los lagos del sur, alimentados por manantiales, pero menos salinos que el

in resource exploitation over time. Archaeological research at Xaltocan was designed to study resource exploitation under conditions of social change.

Xaltocan: A Northern Lake Bed Community

Xaltocan is a low island rising 5-6 m above the bed of Lake Xaltocan in the northern Basin of Mexico (Figure 1.1). It is oval shaped with an east-west length of 800 m and a north-south width of 400 m. In prehistoric times, Xaltocan was completely surrounded by lake and marsh, although a causeway linked the island to the western shore at the time of Spanish conquest (Díaz del Castillo 1956:356). Despite the prehistoric diversion of the Río Cuauhtitlan away from Lake Xaltocan and later efforts by both the colonial and republican governments of Mexico to drain the northern lakes (Rojas, Strauss and Lameiras 1974), Xaltocan was encircled by the shallow waters of Lake Xaltocan until the mid-twentieth century. In 1945, the water from the springs that fed Lake Xaltocan was diverted to Mexico City, and the lake gradually disappeared (Roush, Chapter 9).

Ethnohistoric documents state that Xaltocan was settled in the eleventh century C.E., immediately after the fall of Tollan (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:293; *Anales de Cuauhtitlan* 1945:14, see Table 1.1). During the twelfth and thirteenth centuries, Xaltocan became an important regional center. It is said to have been the capital of Otomí-speaking peoples in southern Hidalgo and the northern Basin of Mexico (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:423, II:299; see Carrasco 1950). The Códice Vaticano-Ríos states that Culhuacan, Tenayuca, and Xaltocan were the dominant powers in pre-Aztec Mexico (quoted in Carrasco 1950:260-1; see also Davies 1980:144-5). Xaltocan's early rulers were allied by marriage to the rulers of other important centers in the basin including Tollan, Tenayuca, Huexotla, Chalco, and Azcapotzalco (Nazareo 1940:124; Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 II:17, 18, 51; *Anales de Tlatelolco* 1948:28; see Table 1.2). However, in the mid-thirteenth century, Xaltocan entered a lengthy war against its neighbor Cuauhtitlan. In 1395 C.E., Cuauhtitlan aided by Tepanec allies from Azcapotzalco defeated Xaltocan. According to historical records, Xaltocan was depopulated, and it lay deserted for more than thirty years. Its lands were divided between the rulers of Azcapotzalco and Texcoco (*Anales de Cuauhtitlan* 1945:50; Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:323).

In 1428 C.E., Xaltocan fell under the rule of the Aztec Triple Alliance. The rulers of Tenochtitlan and Tlatelolco settled tribute-paying peasants in Xaltocan (Hicks 1994), and Xaltocan was administered by a military ruler (*cuauhtlahtoani*) send from Tenochtitlan (Nazareo 1940:120). Under the Triple Alliance, Xaltocan paid tribute to both Texcoco and Tenochtitlan (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:380; Nazareo 1940:120). In 1521 C.E., Xaltocan was attacked and burned by Hernán Cortés (Cortés 1971:118), bringing the prehistoric era to a close. Díaz del Castillo (1956:356) reports that Xaltocan was a very wealthy town and very loyal to Tenochtitlan. A native account of that Spanish conquest states that finery from Huitzilopochtli's image in Tenochtitlan and from the Tenochca high priests was sent to Xaltocan for safe keeping (León-Portilla 1962:142).

How did resource exploitation at Xaltocan change in the course of its history? Did the ancient Xaltocamecas develop more effective techniques for exploiting lacustrine resources during the five centuries of prehistoric occupation? Were extractive activities supplemented by a greater emphasis on craft production as the population of the settlement grew and Xaltocan established itself as a tribute-receiving political capital? What changes occurred as the result of depopulation, resettlement, political domination, and the demand for tribute payment? How was production affected by the growth of a more integrated market region in the Basin of Mexico under Triple Alliance rule? Archaeological research at Xaltocan was designed to answer these questions.

The Postclassic Xaltocan Project

Research at Xaltocan proceeded in two stages.

First, a program of intensive surface survey was carried out in the summer of 1987. The objectives of this survey were to define the boundaries of the site during different phases of prehistoric occupation and to recover representative collections of artifacts from each occupational phase. During this survey, all surface features were mapped, and an artifact collection was taken from each to determine its date of occupation. In addition, in order to obtain a statistically representative sample of artifacts from the site, the entire site was plotted on a grid of 7 x 7 m squares, and artifacts were collected at one square from each block of nine squares, yielding an 11% sample of the site surface. A total of 1003 collections were taken from 44.7 hectares surrounding the site center, and 127 low mounds ("structures") were mapped. A 23.3 hectare area in the center of town could not be inspected because of modern settlement.

We returned to Xaltocan during the summers of 1990 and 1991 to excavate nineteen 2m x 2m test pits. These excavations revealed the character of prehistoric occupation at the site. The isolated lake bed mounds were often shallow, single component occupations less than a meter deep. In contrast, cultural deposits on the island were thicker, in one case reaching a depth of 4.9 m. Some of these cultural deposits represented thick layers of platform fill; others represented stratified deposits, built up gradually over time. Evidently, the circumscription of the site by Lake Xaltocan encouraged the building

lago Texcoco durante la era prehispánica (Sanders, Parsons, y Santley, 1979: 84-85).

Durante el periodo Posclásico, la ecología natural de los lagos del norte fue alterada por la acción humana. Palerm (1973: 238-239) sugiere que un dique que unía Ecatepec con Chiconauhtla en la punta sur del lago Xaltocan ayudaba a mantener el nivel del lago más constante al limitar el flujo del agua hacia el sur. Esto también pudo haber aumentado la concentración de sal en el lago Xaltocan. Además, el curso del río Cuauhtitlan fue cambiado durante el siglo XV para hacer que fluyera hacia el norte en dirección al lago Zumpango en lugar de hacia el este en dirección al lago Xaltocan (*Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 49-50). Esta alteración parece haber afectado a ambos lagos dado que las comunidades de Zumpango, Teoloyuca, Citlaltepec, Xaltocan y Coyotepec objetaron las modificaciones coloniales del sistema (Rojas, Strauss y Lameiras, 1974: 90).

Las descripciones históricas de la explotación de recursos de los lagos del norte no son extensas. Los documentos indican que los habitantes del siglo XVI de Xaltocan cazaban patos y otras aves acuáticas, procesaban la cal mineral, extraían *tequisquitl* (salitre) de los suelos impregnados de sal, tejían petates de juncos y practicaban la agricultura de chinampas (Contreras, 1979: 31; García, 1897: 96; López de Ribera, 1985: 237; Gibson, 1964: 338-343). De acuerdo con Alvarado Tezozómoc (1949: 38, 1975: 230) las chinampas producían maíz, amaranto, frijoles, calabaza, chilchotl y tomates durante la era Posclásica.

Estas observaciones son muy breves para permitirnos medir y evaluar la importancia relativa de las actividades o los cambios en la explotación de recursos a través del tiempo. La investigación arqueológica en Xaltocan fue diseñada para estudiar la explotación de recursos bajo condiciones de cambio social.

XALTOCAN: UNA COMUNIDAD DEL LECHO LACUSTRE NORTE

Xaltocan es una isla baja que se eleva entre 5 y 6 m por arriba del lecho del lago Xaltocan en el norte de la cuenca de México (véase figura 1.1). Tiene forma ovalada con una longitud de este a oeste de 800 m y una anchura de norte a sur de 400 m. En la era prehistórica y al momento de la conquista española una calzada unía a la isla con la orilla oeste (Díaz del Castillo, 1956: 356). A pesar de la desviación prehispánica del río Cuauhtitlan fuera del lago Xaltocan y los esfuerzos posteriores de los gobiernos coloniales y republicanos de México para drenar los lagos del norte (Rojas, Strauss y Lameiras, 1974), Xaltocan estuvo rodeada por aguas someras hasta mediados del siglo XX. En 1945, el agua de los manantiales que alimentaban al lago fue desviada a la Ciudad de México, y el lago gradualmente desapareció (véase Roush, capítulo 10).

Los documentos etnohistóricos señalan que Xaltocan fue asentado en el siglo XI d.n.e., inmediatamente después de la caída de Tollan (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, I: 293; *Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 14, véase la tabla 1.1). Durante los siglos XII y XIII se convirtió en un centro regional importante. Se dice que fue la capital de la gente que hablaba otomí en el sur de Hidalgo y el norte de la cuenca de México (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, I: 423, II: 299; Carrasco, 1950). El Códice Vaticano-Ríos dice que Culhuacan, Tenayuca y Xaltocan eran los poderes dominantes en México antes de los aztecas (citado en Carrasco, 1950: 260-261, también véase Davies, 1980: 144-145). Los mandatarios de Xaltocan estaban aliados por matrimonio con los mandatarios de otros centros importantes de la cuenca que incluían Tollan, Tenayuca, Huexotla, Chalco y Azcapotzalco (Nazareo, 1940: 124; Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977 II: 17, 18, 51; *Anales de Tlatelolco*, 1948: 28; véase tabla 1.2). Sin embargo, a mediados del siglo XIII, Xaltocan mantuvo una guerra prolongada con su vecino Cuauhtitlan; en 1395 d.n.e., Cuauhtitlan con la ayuda de sus aliados tepanecas de Azcapotzalco derrotó a Xaltocan. De acuerdo con las fuentes históricas, Xaltocan fue despoblado y permaneció abandonado por más de treinta años. Sus tierras fueron divididas entre los mandatarios de Azcapotzalco y Texcoco (*Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 50; Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, I: 323).

En 1428 d.n.e., Xaltocan cayó bajo el dominio de la Triple Alianza azteca. Los mandatarios de Tenochtitlan y Tlatelolco asentaron campesinos pagadores de tributo en Xaltocan (Hicks, 1994), y fue administrado por un mandatario militar (*cuauhtlahtoani*) enviado de Tenochtitlan (Nazareo, 1940: 120). Bajo la Triple Alianza, Xaltocan pagó tributo tanto a Texcoco como a Tenochtitlan (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, I: 380; Nazareo, 1940: 120). Y en 1521 d.n.e., Xaltocan fue atacado y quemado por Hernán Cortés (Cortés, 1970: 118), marcando el fin de la era prehispánica. Díaz del Castillo (1956: 356) reporta que Xaltocan era un pueblo muy rico y muy leal a Tenochtitlan. Un recuento nativo de la conquista española señala que adornos de la imagen de Huitzilopochtli en Tenochtitlan y del alto sacerdote tenochca fueron enviados a Xaltocan para que fuesen guardados (León-Portilla, 1962: 142).

¿Cómo cambió la explotación de recursos en Xaltocan en el transcurso de su historia? ¿Los antiguos xaltocamecas desarrollaron técnicas más eficientes para explotar los recursos lacustres durante los cinco siglos de ocupación prehispánica? ¿Las actividades extractivas fueron suplidas por un mayor énfasis en la producción artesanal a medida que la población del asentamiento creció y Xaltocan se estableció como una capital receptora de tributo? ¿Qué cambios ocurrieron como resultado del despoblamiento, reasentamiento, dominio político y la demanda por el pago de tributo? ¿Cómo fue afectada la producción por el crecimiento de una región de mercado más integrada en la cuenca de México bajo el dominio de la Triple Alianza? La

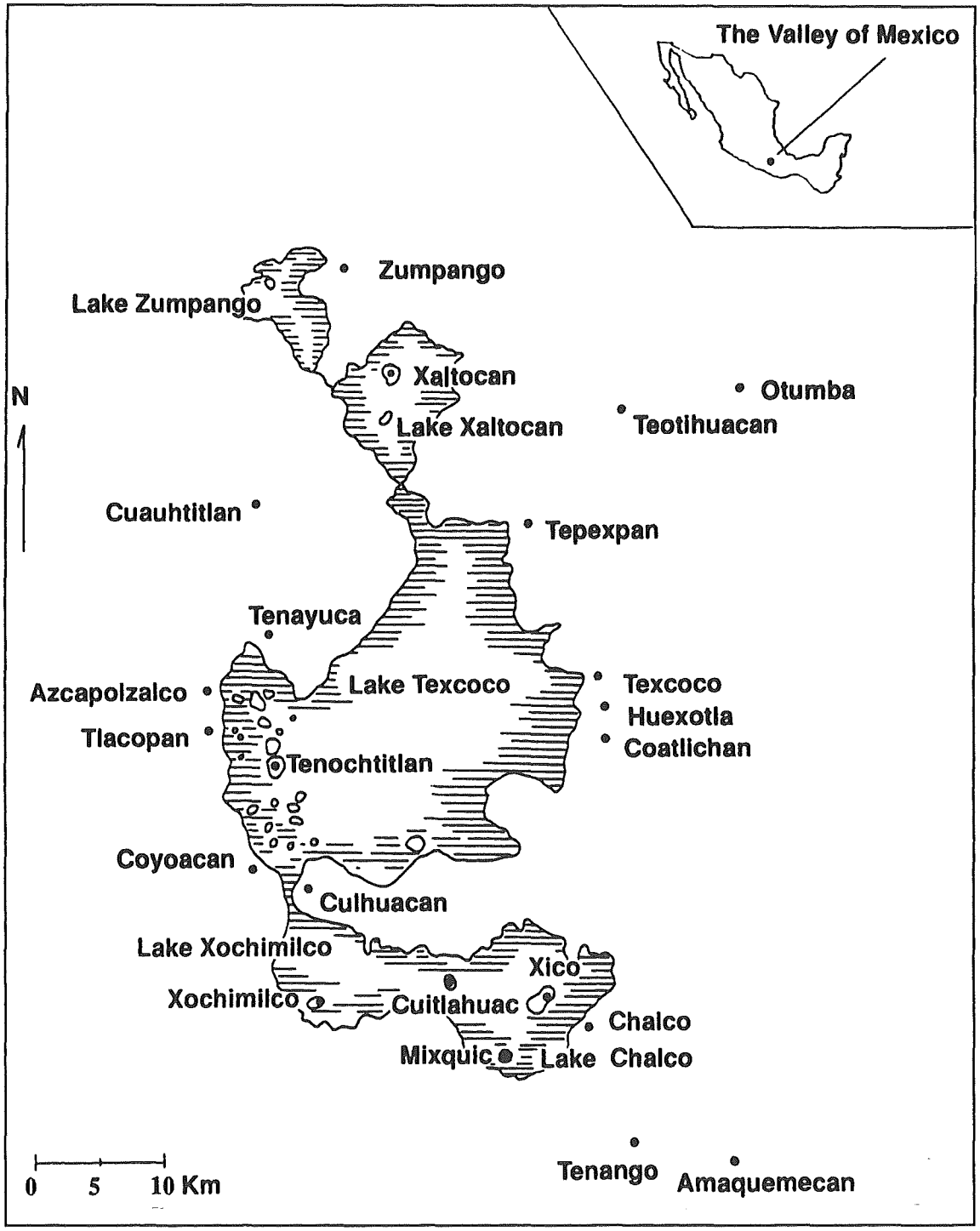


Figure 1.1. The Basin of Mexico during the Aztec period, showing the locations of Xaltocan, Tenochtitlan, and other important towns.
Figura 1.1. La cuenca de México durante el periodo azteca, mostrando las ubicaciones de Xaltocan, Tenochtitlan y otros pueblos importantes.

TABLE 1.1

CHRONOLOGY OF EVENTS IN XALTOCAN'S HISTORY, ACCORDING TO CHRONICLES (AFTER HODGE AND NEFF 1994)
CRONOLOGÍA DE ACONTECIMIENTOS EN LA HISTORIA DE XALTOCAN, SEGÚN LAS CRÓNICAS (MODIFICADA DE HODGE Y NEFF, 1994)

Approximate Years C.E. *Fecha aproximada Años d.n.e.*	*Event* *Acontecimiento*
1200-1250	Xaltocan is capital of the Otomí nation/Xaltocan es la capital de la nación otomí. Major political allies are Culhuacan and Tenayuca/Sus aliados políticos principales son Culhuacan y Tenayuca.
1250	War begins between Xaltocan and Cuauhtitlan (part of the Tepaneca empire led by Azcapotzalco)/La guerra empieza entre Xaltocan y Cuauhtitlan (una parte del imperio Tepaneca dirigido por Azcapotzalco).
1395	Xaltocan is conquered by the Tepaneca empire led by Azcapotzalco, assisted by Cuauhtitlan and Tenochtitlan/ Xaltocan es conquistada por el imperio Tepaneca dirigido por Azcapotzalco, asistido por Cuauhtitlan y Tenochtitlan. Xaltocan's nobles flee and Xaltocan is abandoned as a city-state center for three to four decades/La nobleza de Xaltocan huye y Xaltocan es abandonada como capital de una ciudad-Estado por tres o cuatro décadas. Lands in Xaltocan are divided among rulers of Azcapotzalco and Texcoco/Los terrenos en Xaltocan se dividen entre los mandatarios de Azcapotzalco y Texcoco.
1420-1428	The empire of Azcapotzalco is attacked by the Triple Alliance of Tenochtitlan, Texcoco, and Tlacopan and is defeated/ El imperio de Azcapotzalco es atacado por la Triple Alianza de Tenochtitlan, Texcoco y Tlacopan y es derrotado.
1435	Xaltocan is resettled by Tenochca/Los tenochca pueblan Xaltocan de nuevo.
1430-1521	Xaltocan is a dependency of Tenochtitlan, with a Tenochca governor/Xaltocan es sujeto de Tenochtitlan, con un gobernador tenochca.
(ca.)	Xaltocan is also a tributary province of Texcoco, with an acolhua calpixque, or tribute collector assigned to it/ Xaltocan es también una provincia tributaria de Texcoco, administrado por un calpixque o mayordomo de tributos acolhua.

Sources/fuentes: Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, I:321-323, II: 89-90; *Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 50; Carrasco, 1950: 260-261; Nazareo, 1940: 109-129.

TABLE 1.2

MARRIAGE ALLIANCES OF XALTOCAN'S RULERS (AFTER HODGE AND NEFF 1994)

ALIANZAS MATRIMONIALES DE LOS MANDATARIOS DE XALTOCAN

Xaltocan's ruler *Mandatario de Xaltocan*	*Marriage to:/Se casó con*
Pre-imperial Years: Los años pre-imperiales:	
1. Teuctlacocauqui	Daughter of the ruler of Tollan/La hija del mandatario de Tollan.
2. Hopanteuctli	Daughter of the ruler of Azcapotzalco/La hija del mandatario de Azcapotzalco.
3. Chalchiuhtlatonac	Daughter of the ruler of Tlacopan (and this ruler was the son or son-in-law of the ruler of Azcapotzalco)/ La hija del mandatario de Tlacopan (este mandatario fue el hijo o yerno del mandatario de Azcapotzalco).
4. Xiuitlemoc	Daughter of the ruler of Tetzcotonco/La hija del mandatario de Tetzcotonco.
5. Hopanteuctli	Daughter of the ruler of Coatlinchan/La hija del mandatario de Coatlinchan.
After 1430:/Después de 1430:	
6. Coatzinteuctli	Daughter of the ruler of Tenochtitlan, Itzcoatl, who ruled from 1427-1440 C.E./La hija del mandatario de Tenochtitlan, Itzcoatl, quien reinó de 1427 a 1440 d.n.e.
7. Cuicuitzcatzinteuctli	Daughter of a nobleman from Tenochtitlan/La hija de un noble de Tenochtitlan.
8. Coatzinteuctli	Daughter of a nobleman from Tenochtitlan who was a cousin of Xaltocan's military ruler/La hija de un noble de Tenochtitlan quien fue un primo del mandatario militar de Xaltocan.

Part II: Marriages of Daughters of Xaltocan's Pre-imperial rulers:
Parte II: Casamientos de las hijas de los mandatarios pre-imperiales de Xaltocan:

Daughters of Xaltocan's rulers married the lords of: Las hijas de los mandatarios de Xaltocan se casaron con los mandatarios de:	Chalco Azcapotzalco Huexotla

Sources/Fuentes: Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 II:17, 18, 51; Brumfiel 1991a, 2000; Nazareo 1940.

investigación arqueológica en Xaltocan fue diseñada para responder a estas preguntas.

El proyecto del Posclásico en Xaltocan

La investigación en Xaltocan procedió en dos etapas:

En la primera, se efectuó un programa de recorrido de superficie intensivo en el verano de 1987. Los objetivos de este recorrido fueron definir los límites del sitio durante las diferentes fases de ocupación prehistórica y recobrar colecciones de artefactos representativos de cada fase de ocupación. Durante este recorrido, todos los elementos de la superficie fueron señalados en un mapa, y se hizo una recolección de artefactos para determinar su fecha de ocupación. Además, para obtener una muestra estadísticamente representativa de los artefactos, el sitio entero fue marcado con una rejilla de cuadros de 7 x 7 m, y se recolectaron los artefactos de un cuadro en un bloque de nueve cuadros, lo que representa una muestra de 11% de la superficie del sitio. Un total de 1003 colecciones fueron obtenidas en 44.7 hectáreas que rodean el centro del sitio, y 127 montículos bajos ("estructuras") fueron mapeados. Un área de 23.3 hectáreas en el centro del pueblo no se pudo inspeccionar por ser asentamiento moderno.

En la segunda, regresamos a Xaltocan durante los veranos de 1990 y 1991 para excavar 19 pozos de prueba de 2 x 2 m. Estas excavaciones mostraron la naturaleza de la ocupación prehispánica en el sitio. Los montículos aislados en el lecho lacustre a menudo eran someros, de una sola ocupación con menos de un metro de profundidad. Por contraste, los depósitos culturales en la isla eran más profundos, en un caso llegaron a una profundidad de 4.9 m. Algunos de estos depósitos culturales representaban capas de relleno de plataformas grandes; otras representaban depósitos estratificados, acumulados gradualmente a través del tiempo. Evidentemente, la circunscripción del sitio por el lago Xaltocan alentó la construcción de nuevas estructuras encima de las viejas, lo que resultó en depósitos profundamente estratificados, una situación excepcional en el Posclásico de la cuenca de México. La mayoría de las unidades de excavación tuvieron restos de actividades domésticas. Los pozos de prueba aportaron desechos domésticos (tiestos de cerámica, herramientas de piedra desechadas, huesos de animales, restos macrobotánicos, etcétera) en contextos primarios y redepositados y restos de estructuras (ladrillos de arcilla y adobe, hoyos de poste, fogones, etcétera). Sólo un pozo de prueba tuvo evidencia de arquitectura pública; en la Operación H, ubicada cerca del centro de Xaltocan se recobraron dos plataformas de piedra y fragmentos de murales pintados. El capítulo 2 provee un sumario de las unidades de excavación.

El recorrido y la excavación arqueológica fueron suplidos por otros estudios más especializados. Durante las primeras semanas de nuestra investigación en 1987, nos dimos cuenta que los xaltocamecas de mayor edad todavía recordaban cómo la gente del pueblo había explotado el lago antes de 1945. Además, nos enteramos que al menos un tercio de las casas en Xaltocan todavía dependían de la elaboración de pescado como una fuente importante de ingresos. Para explorar estas actividades, Laura L. Roush, un miembro de nuestro equipo del recorrido de 1987, realizó un estudio etnoarqueológico del uso lacustre y el procesamiento de pescado en el Xaltocan moderno (véase capítulo 10). En 1991, el geomorfólogo Charles M. Frederick se unió a nuestro proyecto para estudiar la hidrología y la calidad de agua de los lagos del norte, el origen de la "isla" de Xaltocan y el desarrollo de agricultura de chinampas en la cercanía de Xaltocan (véase capítulo 3). El etnohistoriador Frederic Hicks, trabajando en forma medio conjunta con nuestro proyecto, investigó en el Archivo de Indias, Sevilla, los documentos que se relacionan con la administración de Xaltocan bajo el dominio de la Triple Alianza (véase capítulo 7).

Varios especialistas contribuyeron al análisis de los datos arqueológicos. Los temas cronológicos fueron explorados por Christopher M. Stevenson y Thomas L. Jackson que usaron la obsidiana de estratos fechados por radiocarbono para medir la exactitud de las técnicas de fechamiento de hidratación de obsidiana (véase capítulo 5). Elizabeth M. Brumfiel usó las fechas de radiocarbono y el análisis de escala multidimensional para refinar las cronologías cerámicas de Xaltocan (véase capítulo 4). Susan Chimonas examinó la distribución de tipos cerámicos de las colecciones del recorrido de superficie para medir el impacto del cambio político en el tamaño y la distribución de la población de Xaltocan (véase capítulo 6).

Los restos botánicos de las excavaciones fueron estudiados por Emily McClung de Tapia y Diana Martínez Yrizar (véase capítulo 8). Los restos de fauna fueron identificados por Raúl Valadez y Bernardo Rodríguez Galicia (véase capítulo 9). Claudia Espejel delineó los cambios en la arquitectura doméstica a través del tiempo (véase capítulo 11). John Millhauser examinó los cambios en el abastecimiento de la obsidiana y la producción de herramientas de piedra (véase capítulo 12). Mary G. Hodge y Hector Neff usaron análisis de elementos traza en las vasijas Negro sobre Anaranjado para reconstruir los cambios en la producción de cerámica y el intercambio bajo circunstancias políticas y económicas cambiantes (véase capítulo 13).

Los resultados de estos estudios se presentan a continuación. Les sigue un capítulo sumario que provee una vista general de los cambios en el poder y la producción en el Xaltocan Posclásico.

of new structures atop old ones, resulting in deeply stratified deposits, an unusual situation in the Postclassic Basin of Mexico. Most of the excavation units contained the remains of domestic activities. The test pits yielded household refuse (pottery sherds, discarded stone tools, animal bones, macrobotanical remains, etc.) in primary and redeposited contexts and the remains of structures (clay and adobe bricks, post molds, hearths, etc). Only one test pit contained evidence of public architecture; two cobblestone platforms and the fragments of painted murals were uncovered in Operation H, located near the center of Xaltocan. Chapter 2 provides summaries of the excavation units.

Archaeological survey and excavation were supplemented by other more specialized studies. During the first weeks of our research in 1987, we realized that older Xaltocamecas still remembered how townspeople had exploited the lake prior to 1945. In addition, we learned that as many as a third of the households in Xaltocan still relied upon fish processing as an important source of income. To explore these activities, Laura L. Roush, a member of our 1987 survey team, undertook an ethnoarchaeological study of lacustrine use and fish processing in modern Xaltocan (see Chapter 10). In 1991, geomorphologist Charles M. Frederick joined our project to study the hydrology and water quality of the northern lakes, the origin of the "island" of Xaltocan, and the development of chinampa agriculture in the Xaltocan vicinity (see Chapter 3). Ethnohistorican Frederic Hicks, working in loose conjunction with our project, searched in the Archivo de Indias, Seville, for documents relating to the administration of Xaltocan under Triple Alliance rule (Chapter 7).

Several specialists contributed to the analysis of the archaeological data. Chronological issues were explored by Christopher M. Stevenson and Thomas L. Jackson who used obsidian from radiocarbon-dated strata to test the accuracy of their obsidian hydration dating techniques (Chapter 5). Elizabeth M. Brumfiel used radiocarbon dates and multi-dimensional scaling analysis to refine the ceramic chronology for Xaltocan(Chapter 4). Susan Chimonas analyzed the distribution of ceramic types from the survey collections to gauge the impact of political change upon the size and distribution of Xaltocan's population (Chapter 6).

Botanical remains from the excavations were studied by Emily McClung de Tapia and Diana Martínez Yrizar (Chapter 8). Faunal remains were identified by Raúl Valadez and Bernardo Rodríguez Galicia (Chapter 9). Claudia Espejel delineated changes in domestic architecture over time (Chapter 11). John Millhauser defined shifts in obsidian procurement and stone tool production (Chapter 12). Mary G. Hodge and Hector Neff used trace element analysis of Black-on-Orange vessels to reconstruct changes in ceramic production and exchange under changing political and economic circumstances (Chapter 13).

The results of these studies are presented below. They are followed by a summary chapter that provides an overview of changes in power and production at Postclassic Xaltocan.

2. A Summary of Excavation Units at Xaltocan

Elizabeth M. Brumfiel

Excavations at Xaltocan were carried out in order to refine the ceramic chronology for the site and to recover faunal and botanical remains that would provide information on patterns of resource exploitation.

The sampling universe for the excavations consisted of the 1003 7m x 7m units collected and the 127 low mounds mapped during the 1987 survey. From this universe, test pit locations were selected using three criteria. First, to minimize the possibility of excavating sterile deposits, collection units and structures that yielded less than seven pieces of diagnostic pottery were excluded from consideration. This reduced the sampling universe to 246 units. Second, test pits were evenly divided between the 195 units yielding at least seven pieces of diagnostic pottery but no visible evidence of structures and the 51 locales with at least seven pieces of diagnostic pottery and the remains of structures. The disproportionately high proportion of locales with structural remains was because these locales seemed more likely to yield superimposed strata covering long sequences of occupation. Units that were not associated with visible structures were thought to overlie stratified trash heaps or deeply buried structures, so they too were represented in the sampling universe. Finally, both the locales with indications of structures and the locales without indications of structures were grouped into four sampling strata: (a) units on the island, (b) units on the lake bed east of the island, (c) units on the lake bed north and east of the island, and (d) units on the lake bed south of the island. Within each stratum, excavation units were randomly selected to ensure a good scatter of excavation units across the site (Figure 2.1).

The test pits were 2m x 2m. They were dug in arbitrary 10 cm levels, except when natural strata were noted during the course of excavation. All excavated soil was passed through a 1/4" screen. Flotation samples were taken from each level and from features such as hearths and refuse pits.

Operation A: This unit was located on the edge of what appeared to be a low mound (Structure 14) on the flat lake bed east of Xaltocan. Prehispanic ceramics, ground stone, and obsidian were collected from the surface of the unit, but only sparse cultural materials were found beneath the surface. The stratigraphy (Figure 2.2) was typical of many of the excavation units at Xaltocan. The upper 25 cm consisted of a loosely packed, highly disturbed, very dark grayish brown sandy loam. This stratum contained mixed modern, historic, and prehistoric materials. This was followed by 25 cm of moderately compact, very dark brown loam, containing ash and charcoal inclusions and, in this case, a light deposit of prehistoric sherds. This was followed by 25 cm of culturally sterile, compact, brown clay loam containing numerous snail shells and small chunks of calcitic precipitate. Finally, Operation A ended in a culturally sterile, very compact, grayish brown clay that probably represents the floor of the lake bed. Operation A was excavated to a depth of 130 cm. It yielded only one feature (a culturally sterile deposit of charcoal) and few artifacts.

Operation B: This unit was located in the middle of a surface concentration of Middle Postclassic pottery on the flat lake bed east of Xaltocan. The upper 20 cm consisted of a loosely packed, highly disturbed, very dark grayish brown sandy loam (Figure 2.3). The sand contained mixed Middle and Late Postclassic pottery and some European fauna (cow). More European fauna (horse) was recovered from depth of 50 cm, in a light brown silt loam. Below these layers, a compact, brown clay loam extended to a depth of 1 m. A moderate concentration of Aztec II

2. SUMARIO DE LAS UNIDADES DE EXCAVACIÓN EN XALTOCAN

Elizabeth M. Brumfiel

Las excavaciones arqueológicas realizadas en Xaltocan se efectuaron con el fin de definir la cronología cerámica del sitio y para recuperar restos botánicos y de fauna que proveyeran información acerca de los patrones de la explotación de los recursos naturales.

El universo de la muestra de excavación consistió en 1003 unidades de 7 x 7 m recolectadas durante el recorrido de 1987 y 127 unidades de 7 x 7 m recolectadas de los montículos bajos mapeados. De este universo, se seleccionaron lugares para hacer pozos de sondeo usando tres criterios:

Primero, para minimizar la posibilidad de excavar depósitos estériles, las unidades de recolección y los montículos que dieron menos de siete pedazos de cerámica diagnóstica se excluyeron de esta consideración, esto redujo el universo de la muestra a 246 unidades

Segundo, se seleccionó una mitad de los pozos de prueba de las 195 unidades que tuvieron al menos siete piezas de cerámica diagnóstica pero no había evidencia visible de montículos y se seleccionó la otra mitad de los pozos de prueba de las 51 unidades asociadas con montículos con al menos siete piezas de cerámica diagnóstica. Esta proporción desigualmente alta de montículos se debe a que estos lugares parecían ser los más probables para aportar estratos superpuestos representando secuencias de ocupación extensas. También incluimos en la muestra las unidades que no estaban asociadas con montículos pensando en que posiblemente aportarían depósitos de basura estratificados o estructuras enterradas profundamente.

Tercero, ambos lugares, los asociados con montículos y sin indicaciones de montículos, se dividieron en cuatro estratos de muestreo: a) unidades en la isla; b) unidades en el lecho lacustre al este de la isla; c) unidades en el lecho lacustre al norte y este de la isla, y d) unidades en el lecho lacustre al sur de la isla. Dentro de cada estrato, las unidades de excavación se seleccionaron aleatoriamente para asegurar que estuvieran dispersadas uniformemente a lo largo del sitio (véase figura 2.1).

Los pozos de prueba de 2 x 2 m fueron excavados en niveles arbitrarios de 10 cm, excepto cuando el estrato natural se notó durante el curso de la excavación. Todo el suelo excavado fue cribado a través de una malla de 1/4 de pulgada y se obtuvieron muestras de flotación de cada nivel y de los elementos como fogones y pozos de basura.

Operación A. Esta unidad estaba localizada en la orilla de lo que parecía ser un montículo bajo (Estructura 14) en el lecho lacustre plano al este de Xaltocan. En la muestra de recorrido de superficie se obtuvo cerámica prehispánica, piedra pulida y obsidiana, pero se encontraron pocos materiales culturales debajo de la superficie. La estratigrafía (véase figura 2.2) fue típica a la de otras unidades de excavación: los primeros 25 cm consistieron en un limo de aluvión arenoso de compactación suelta, muy alterado, de color café grisáceo muy oscuro. Este estrato contuvo una mezcla de materiales modernos, históricos y prehistóricos. En los siguientes 25 cm se encontró un limo de aluvión de compactación moderada, de color café muy oscuro, conteniendo inclusiones de ceniza y carbón y, en este caso, un depósito ligero de tiestos prehispánicos. Esto fue seguido por 25 cm de un aluvión arcilloso culturalmente estéril, compacto, café que contenía numerosas conchas de caracol y pedazos pequeños de un precipitado calcítico. Finalmente, la Operación A terminó en arcilla culturalmente estéril, muy compacta, café grisácea que probablemente represente el piso del lecho lacustre. La Operación A se excavó a una profundidad de 130 cm

pottery and other household debris occurred near the bottom of this stratum, at a depths of 80-100 cm. Below this, the culturally sterile, grayish brown clay representing the floor of the lake bed was excavated to a depth of 130 cm.

Operation C: This unit was located on a low mound (Structure 34) near the eastern edge of Xaltocan. The vertical stratigraphy of the unit is best seen in the profile of the south wall (Figure 2.4). The upper 30 cm of this unit consisted of a loosely packed, disturbed, brown sandy loam. Beneath this, a 10 cm compact layer of brown clay loam may represent the occupation surface of a prehistoric room or patio area. Below these strata, a 50 cm thick layer of compact, yellowish brown clay extended to a depth of 90 cm, followed by 10 cm of dark brown-black loosely packed loam, with pronounced charcoal flecking and a few Aztec I and Aztec II sherds. Below 100 cm, the culturally sterile, grayish brown clay representing the floor of the lake bed was excavated to a depth of 200 cm. Few artifacts were recovered from any of these layers.

From 30 to 120 cm, the horizontal strata in Operation C were interrupted by a large intrusive trash pit extending from the west wall to cover almost the entire unit (Feature 201, see Figure 2.5). This pit contained brown to dark brown silt loam with moderate concentrations of Aztec III-IV ceramics and a flexed burial of a 2-3 year old juvenile (Danforth 2000). Although the pit contained large pieces of a Texcoco Molded-Filleted censer, eight spindle whorls, and 11 figurines fragments, none of these were clearly associated with the skeleton as grave goods.

Operation D: This unit was located along the sloping east side of Structure 54, a large, earthen burial mound at the east edge of the island. Local residents had dug a bulldozed trench

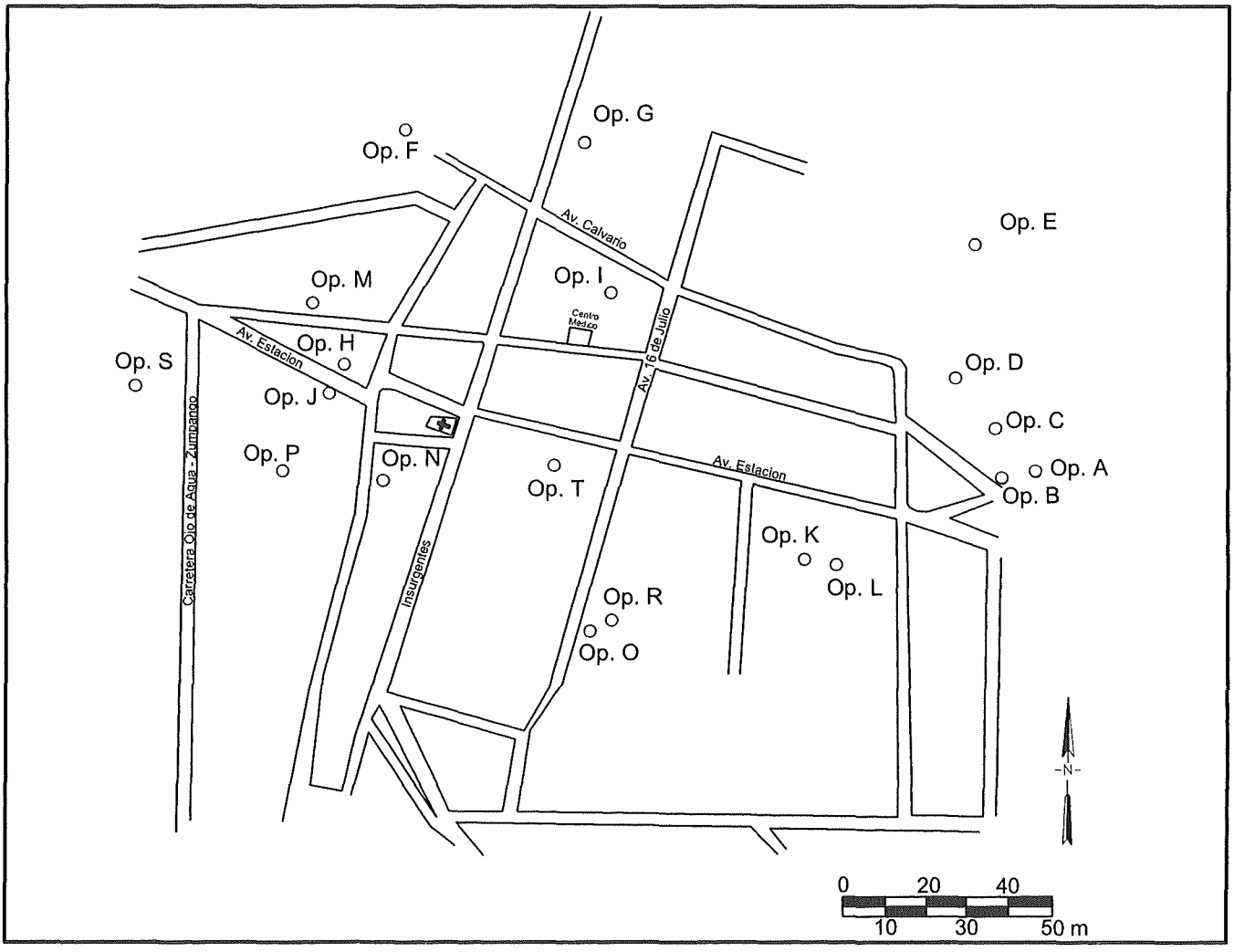


Figure 2.1. Xaltocan, showing the locations of nineteen test pits ("Operations").
Figura 2.1. Xaltocan, mostrando las ubicaciones de los 19 pozos de prueba ("Operaciones").

y aportó sólo un elemento (un depósito de carbón culturalmente estéril) y unos pocos artefactos.

Operación B. Esta unidad se localizó en medio de una concentración de superficie de cerámica del Posclásico medio en el lecho lacustre plano al este de Xaltocan. Los primeros 20 cm consistieron en un limo de aluvión arenoso ligeramente compactado, muy alterado, de color café grisáceo muy oscuro (véase figura 2.3). La arena contenía una mezcla de cerámica del Posclásico medio y tardío y restos de fauna europea (vaca); se recuperó otro tipo de fauna europea (caballo) a la profundidad de 50 cm, en un limo de aluvión café claro. Debajo de estas capas, un limo de aluvión arcilloso café compacto se extendía a 1 m de profundidad. Hubo una concentración moderada de cerámica Azteca II y otros desechos domésticos cerca del fondo de este estrato en una profundidad de 80 a 100 cm. Debajo de éste, la arcilla culturalmente estéril, café grisácea que representa el piso del lecho lacustre fue excavado hasta la profundidad de 130 cm.

Operación C. Esta unidad se localizó en un montículo bajo (Estructura 34) cerca de la orilla este de Xaltocan. La estratigrafía vertical de la unidad se puede ver mejor en el perfil de la pared sur (véase figura 2.4). Los primeros 30 cm de esta unidad consistieron de un limo de aluvión arenoso café, poco compactado, alterado. Le siguió una capa de 10 cm de limo de aluvión arcilloso café compacto que puede representar la superficie de ocupación de un cuarto prehistórico o un área de patio. Debajo de estos estratos, una capa gruesa de 50 cm de arcilla café amarillenta compacta se extendía a una profundidad de 90 cm, seguida por 10 cm de un limo de aluvión café-negro oscuro, poco compactado, con bastante moteado de carbón y unos cuantos tiestos Azteca I y Azteca II. Debajo de 100 cm, arcilla café grisácea culturalmente estéril, que representa el piso del lecho lacustre, se excavó hasta la profundidad de 200 cm. Pocos artefactos se recuperaron de esta capa.

De 30 a 120 cm, los estratos horizontales en la Operación C fueron rotos por un gran pozo que se extendía de la pared oeste hasta cubrir casi toda la unidad (elemento 201, véase figura 2.5). Este pozo contuvo limo de aluvión de color café a café oscuro con concentraciones moderadas de cerámica Azteca III y IV y el entierro de un cuerpo en posición flexionado de un infante de 2 o 3 años (Danforth, 2000). Aunque el pozo contenía piezas grandes de un incensario Texcoco moldeado, ocho malacates y 11 fragmentos de figurillas, ninguno de ellos estaba claramente asociado con el esqueleto como ofrendas de entierro.

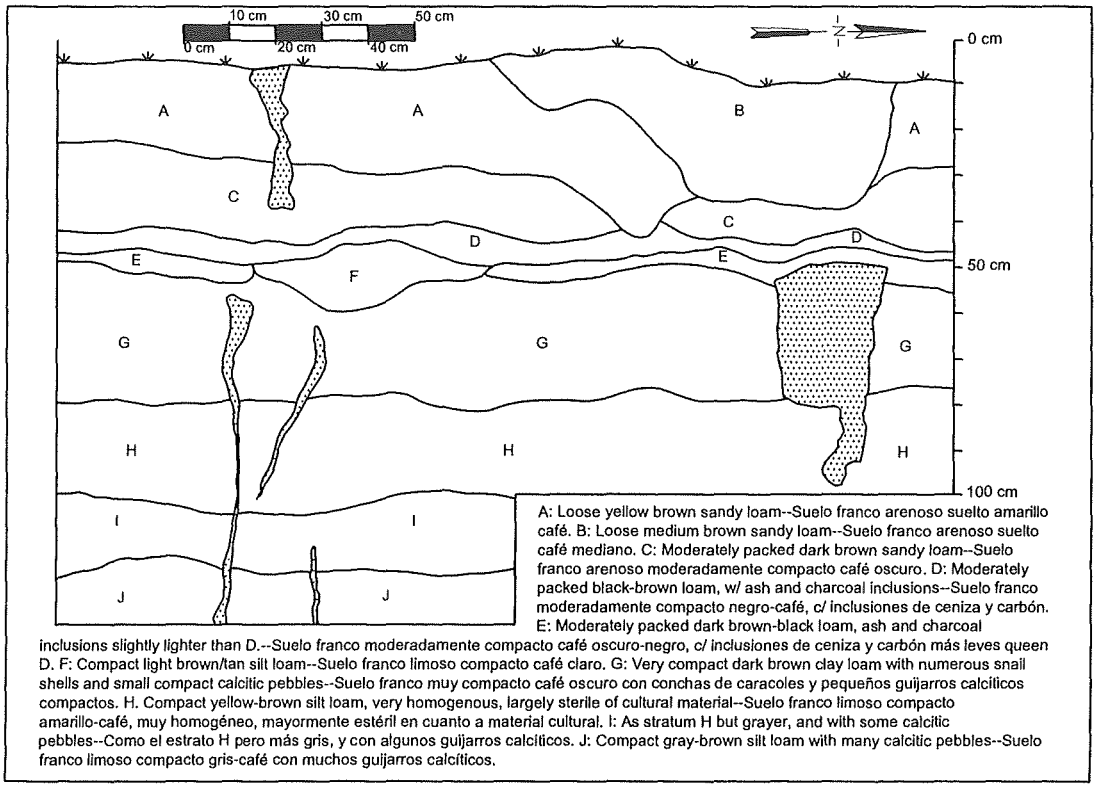


Figure 2.2. Operation A, profile of the west wall.
Figura 2.2. Operación A, perfil de la pared oeste.

into Structure 54 for the purpose of constructing a grain silo, and Operation D was placed in the north wall of this trench. Bulldozer-deposited overload covered this unit to a depth of 55 cm (Figure 2.6). Below this, 70 cm of sandy loam fill, then 1 m of clay loam fill, contained light deposits of domestic trash: decomposed sandy blocks (tepetate?) used in construction, small chunks of charcoal, ash concentrations, Aztec I and II sherds, obsidian tools, etc. Twenty-eight pieces of very brittle, crudely shaped, poorly finished, plain bowls were recovered at a depth of 110-120 cm. These shallow bowls might be evaporation pans for salt production.

At the bottom of this fill (at a depth of 240 cm), an extraordinary, 10 cm thick, dense layer of pottery and other household debris was discovered. Two corn cobs from this level yielded a calibrated date of CE 1235 ±70 (2 Sigma: CE 1035-1295) [Beta-41910] (see Table 2.1). A piece of cow jaw was also recovered from this layer. Since there is no other evidence of historic materials below a depth of 55 cm, we believe that the jaw bone fell into the unit as the result of some overnight vandalism. The dense artifact layer rested on the culturally sterile, grayish brown clay representing the floor of the lake bed. Operation D was excavated to a depth of 250 cm.

Operation E: This unit was located on the southern slope of a low mound which together with another low mound to the west constituted a patio group (Structure 59). The patio group was located on the lake bed to the east of Xaltocan. The upper 20 cm of the unit consisted of loose sandy loam (Figure 2.7). Below this was 20 cm of a very compact brown silt loam. Light deposits of cultural material were recovered from both of these strata, including Aztec II ceramics. Below 40 cm, a thin layer of black clay contained many snail shells but few artifacts. The black color may derive from decomposed aquatic vegetation incorporated in the clay. Below 45 cm, the culturally sterile, grayish brown clay representing the floor of the lake bed was excavated to a depth 90 cm.

Operation F: This unit was located on a barely perceptible rise on the lake bed surface north of Xaltocan. The upper 30 cm of the unit consisted of loose sandy loam (Figure 2.8). A rock wall, oriented north-south, was found at a depth of 23-40 cm. No definite floors were associated with this wall, but a concentration of obsidian blades and two core fragments may represent workshop debris. Below this lay 40 cm of dark brown silty clay. This stratum contained two pits: one in the northwest corner of the unit and one in the southeast corner. These

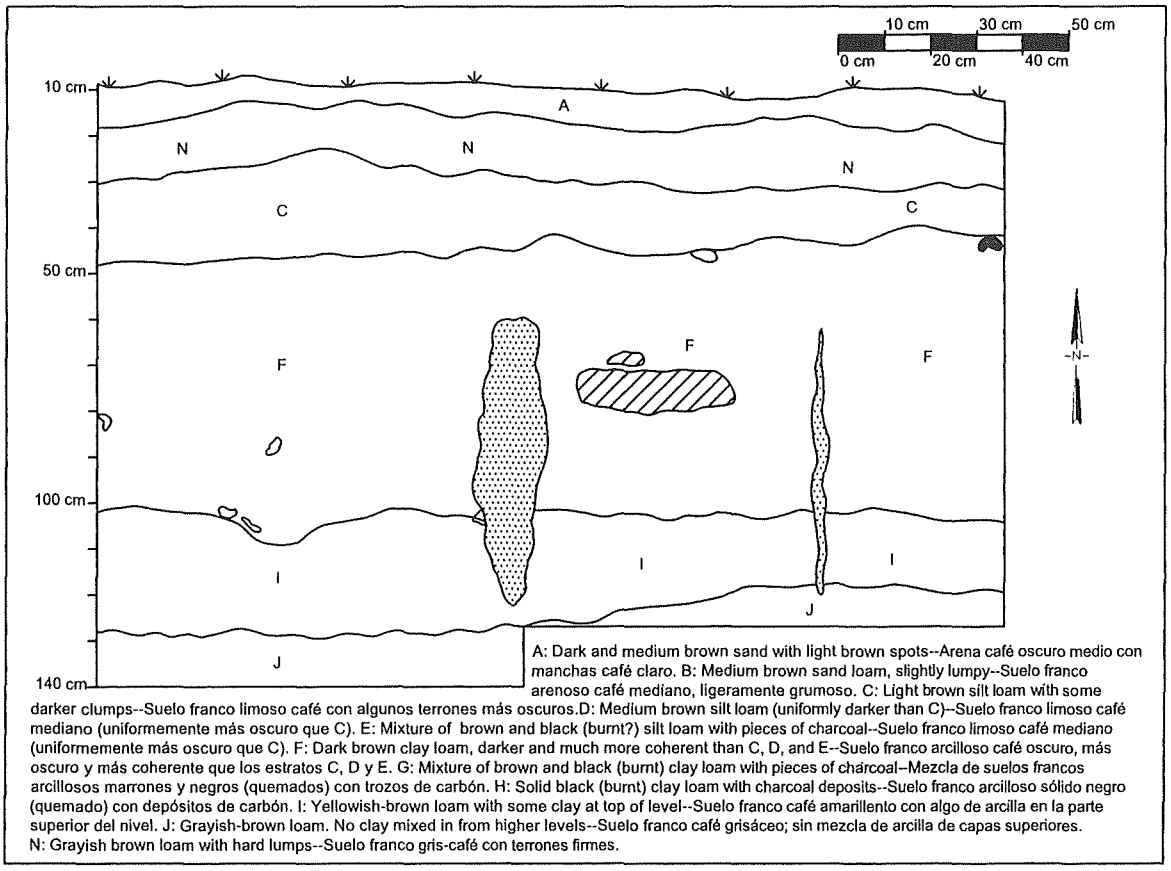
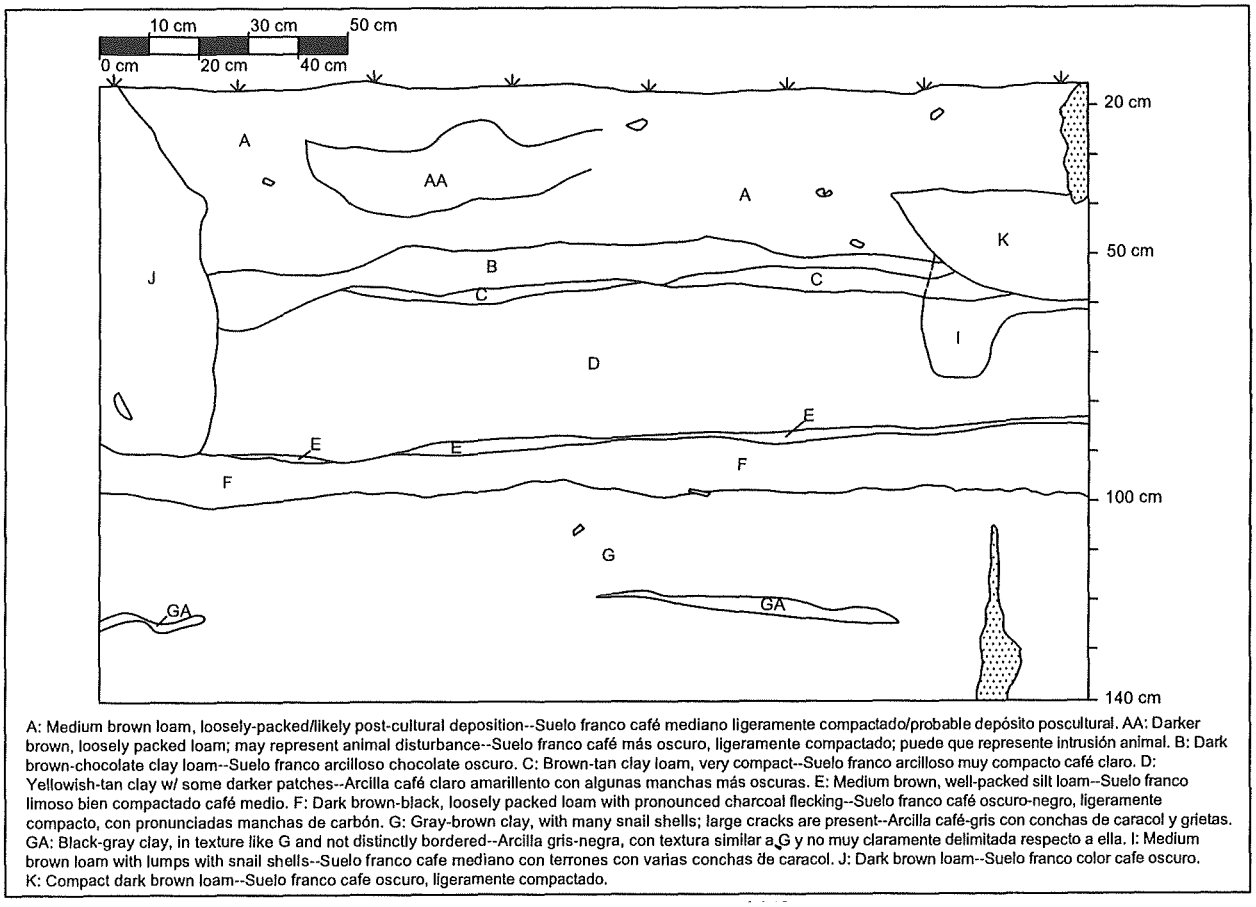


Figure 2.3. Operation B, profile of the north wall.
Figura 2.3. Operación B, perfil de la pared norte.



A: Medium brown loam, loosely-packed/likely post-cultural deposition--Suelo franco café mediano ligeramente compactado/probable depósito poscultural. AA: Darker brown, loosely packed loam; may represent animal disturbance--Suelo franco café más oscuro, ligeramente compactado; puede que represente intrusión animal. B: Dark brown-chocolate clay loam--Suelo franco arcilloso chocolate oscuro. C: Brown-tan clay loam, very compact--Suelo franco arcilloso muy compacto café claro. D: Yellowish-tan clay w/ some darker patches--Arcilla café claro amarillento con algunas manchas más oscuras. E: Medium brown, well-packed silt loam--Suelo franco limoso bien compactado café medio. F: Dark brown-black, loosely packed loam with pronounced charcoal flecking--Suelo franco café oscuro-negro, ligeramente compacto, con pronunciadas manchas de carbón. G: Gray-brown clay, with many snail shells; large cracks are present--Arcilla café-gris con conchas de caracol y grietas. GA: Black-gray clay, in texture like G and not distinctly bordered--Arcilla gris-negra, con textura similar a G y no muy claramente delimitada respecto a ella. I: Medium brown loam with lumps with snail shells--Suelo franco cafe mediano con terrones con varias conchas de caracol. J: Dark brown loam--Suelo franco color cafe oscuro. K: Compact dark brown loam--Suelo franco cafe oscuro, ligeramente compactado.

Figure 2.4. Operation C, profile of the south wall.
Figura 2.4. Operación C, perfil de la pared sur.

Operación D. Esta unidad se localizó a lo largo del lado este en la pendiente de la Estructura 54, un montículo grande de entierro hecho de tierra, a la orilla este de la isla. Los residentes locales habían excavado una trinchera con buldózer en la Estructura 54 con el propósito de construir un silo de granos, y la Operación D se ubicó en la pared norte de esta trinchera. La descarga de buldózer cubría esta unidad hasta una profundidad de 55 cm (véase figura 2.6). Debajo de este, había 70 cm de relleno de limo de aluvión arenoso, de ahí 1 m de relleno de limo de aluvión arcilloso que contenía depósitos ligeros de basura doméstica: restos de bloques arenosos (¿de tepetate?) descompuestos usados en la construcción, pedazos pequeños de carbón, concentraciones de ceniza, tiestos Azteca I y II, herramientas de obsidiana, etcétera. 28 piezas de cajetes planos muy quebradizos, de forma burda con acabado pobre, se recuperaron a la profundidad de 110 a 120 cm. Estos cajetes de poco fondo pudieron ser sartenes de evaporación para producir sal.

Al final de este relleno (a una profundidad de 240 cm), se descubrió una capa de cerámica y otros tipos de desechos domésticos con una densidad extraordinariamente alta. Esta capa era de 10 cm de espesor. Dos olotes de este nivel aportaron una fecha calibrada de CE 1235 ± 70 (2 Sigma: CE 1035-1295) [Beta-41910] (véase tabla 2.1). De esta capa también se recuperó un fragmento de una mandíbula de vaca. Dado que no hay otra evidencia de materiales históricos debajo de una profundidad de 55 cm, creemos que el hueso de la mandíbula cayó en esta unidad como resultado de vandalismo nocturno. La capa densa con artefactos yacía en arcilla culturalmente estéril, café grisácea que representa el lecho lacustre. La Operación D se excavó hasta la profundidad de 250 cm.

Operación E. Esta unidad se localizó en la pendiente sur de un montículo bajo que con otro montículo similar al oeste constituían un grupo de patio (Estructura 59). El grupo de patio se localizó en el lecho lacustre al este de Xaltocan. Los primeros 20 cm de la unidad consistieron de limo de aluvión arenoso suelto (véase figura 2.7). Debajo de éste había 20 cm de un limo de aluvión café, muy compacto. Los depósitos de material cultural fueron recobrados de ambos estratos, incluyendo

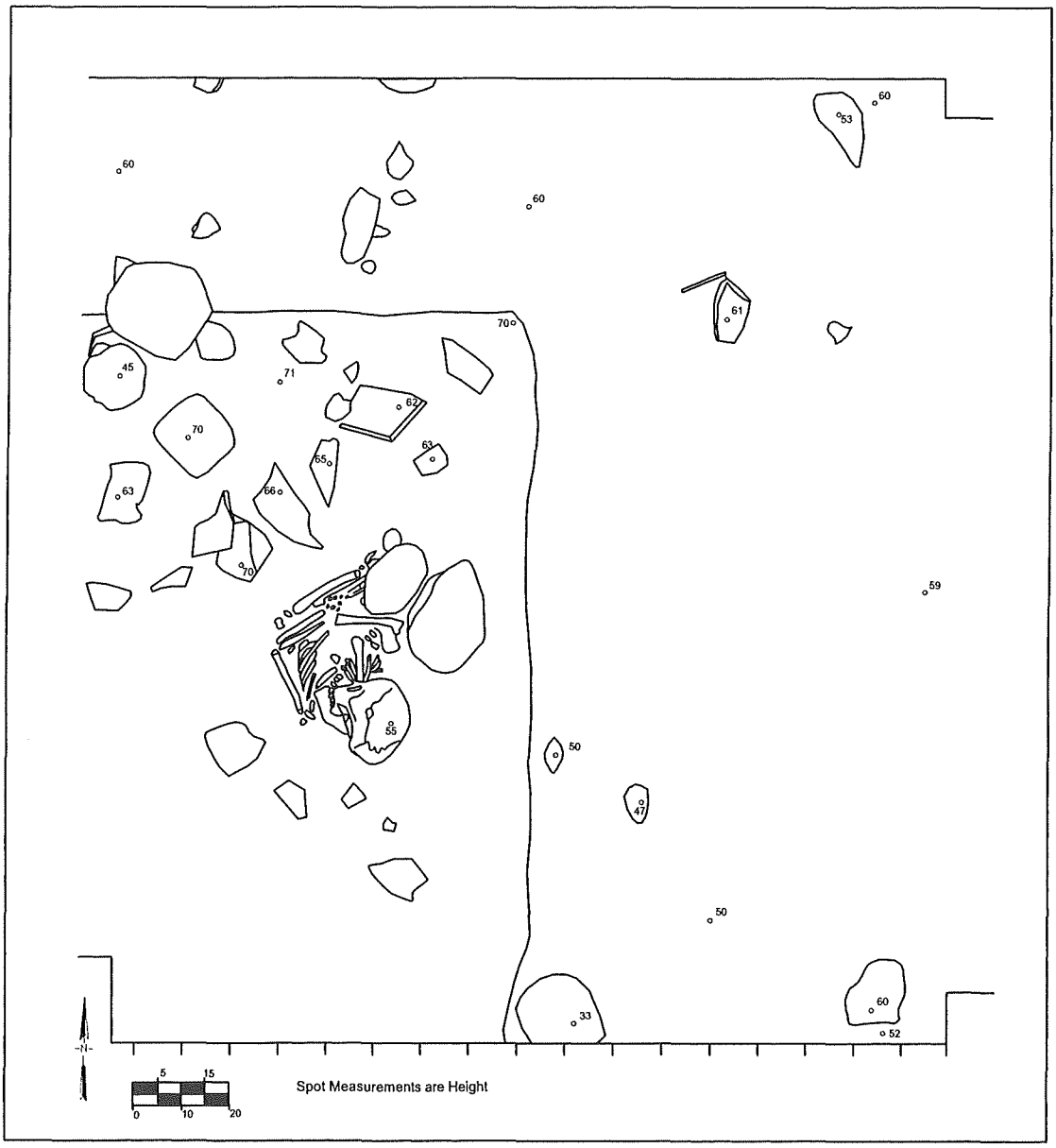
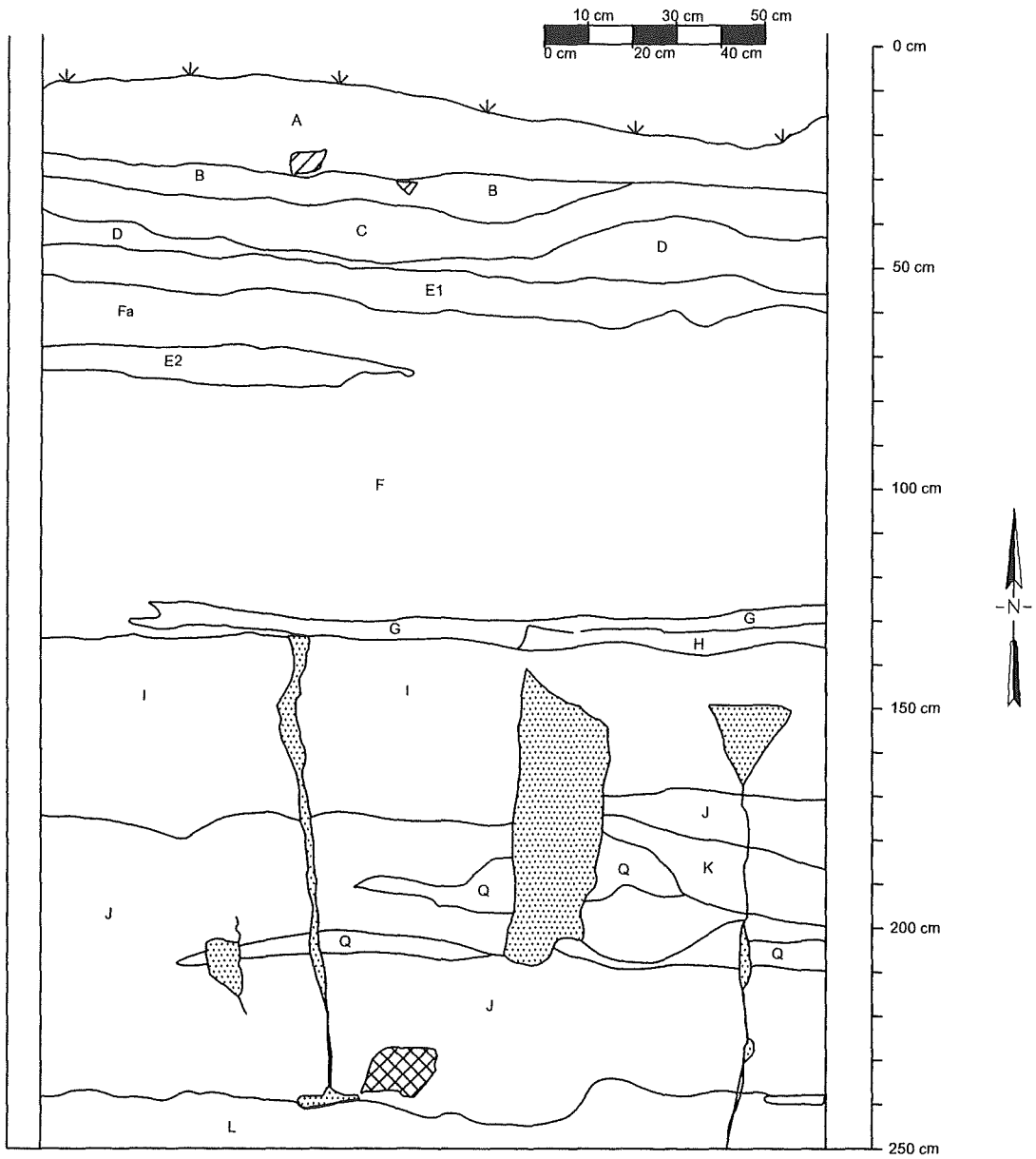


Figure 2.5. Operation C, Feature 201, burial of a 2-3 year old juvenile.
Figura 2.5. Operación C, Elemento 201, entierro de un niño de 2 o 3 años.

pits were 60-80 cm in diameter and 40 cm deep. They were filled with multiple layers of blackened earth separated by layers of dark brown sandy loam. The function of these pits could not been determined. Below 70 cm, the culturally sterile, grayish brown clay representing the floor of the lake bed was excavated to a depth 110 cm. Operation F contained both Aztec II and Aztec III pottery.

Operation G: This unit was located on the eastern side of a low mound (Structure 79) at the northern edge of Xaltocan. The unit was covered by 50 cm of loose, very dark grayish brown, sandy loam, greatly disturbed by roots, rodent burrows and two recent pits (Figure 2.9). At a depth of 80 cm, we encountered two walls, one extending from the north wall of the unit and the other from the east wall of the unit. Together they constituted the southwest corner of a room, oriented toward the cardinal directions (Figure 2.10). These walls were 1 m tall, and they were constructed of sandy adobe bricks and clay bricks joined by a heavy black clay mortar. The room yielded just a few artifacts. Many more artifacts were recovered from outside the room along the south wall of the excavation unit, where many thin strata of different soil types had accumulated. Aztec I-II ceramics were found above 170 cm; below 170 cm, the unit contained only Aztec I ceramics.



A: Soft sandy loam--Suelo franco arenoso suave. B: Hard gray sand loam--Suelo franco arenoso duro gris. C: Very hard gravel-sand--Arena-grava muy dura. D: Softer dark gravely sand loam--Suelo oscuro franco con arena y gravilla más suave. E1: Very pale gray fine loamy sand with ash and lots of roots medium to dark yellow brown when moist--Arena francosa fina gris muy pálido con ceniza y una gran cantidad de raíces café-amarillo de mediano a oscuro cuando están húmedas. E2: Light gray-brown fine loamy sand more ashy than Fa--Arena francosa fina café-gris claro, con más ceniza que Fa. Fa: Medium brown sandy coarse and loam matrix--Matriz de suelo franco arenoso grueso, café medio. F: Yellow brown sandy loam--Suelo franco arenoso café-amarillo. G: Light yellowish brown, fine to medium sand-somewhat crusty dry--Arena de fina a mediana café amarillento claro, algo reseca. H: Mottled black and light yellowish brown silty clay loam with some charcoal--Suelo franco arcilloso-limoso negro moteado de café amarillento claro con algo de carbón. I : Dark-light brown, stripes of clay with some thin strata of various thickness of very dark gray-brown (black) and medium grayish brown lots of charcoal flakes--Franjas de arcilla café oscuro y café claro con algunos estratos finos de diverso grosor de suelo franco arcilloso café-gris muy oscuro (negro) y café grisáceo mediano, con gran cantidad de copos de carbón. J: Medium yellowish brown to grayish brown clay loam with occasional charcoal--Suelo franco arcilloso café amarillento medio a café grisáceo con ocasionales fragmentos de carbón. K: Dark clay with large mottles--Arcilla oscura con grandes manchas. L: Light gray sterile clay--Arcilla estéril gris claro. Q: Medium to light grayish brown silty clay loam with white veinlets-precipitate--Suelo franco arcilloso-limoso café grisáceo medio a claro con pequeñas venitas de precipitado blanco.

Figure 2.6. Operation D, profile of the north wall.
Figura 2.6. Operación D, perfil de la pared norte.

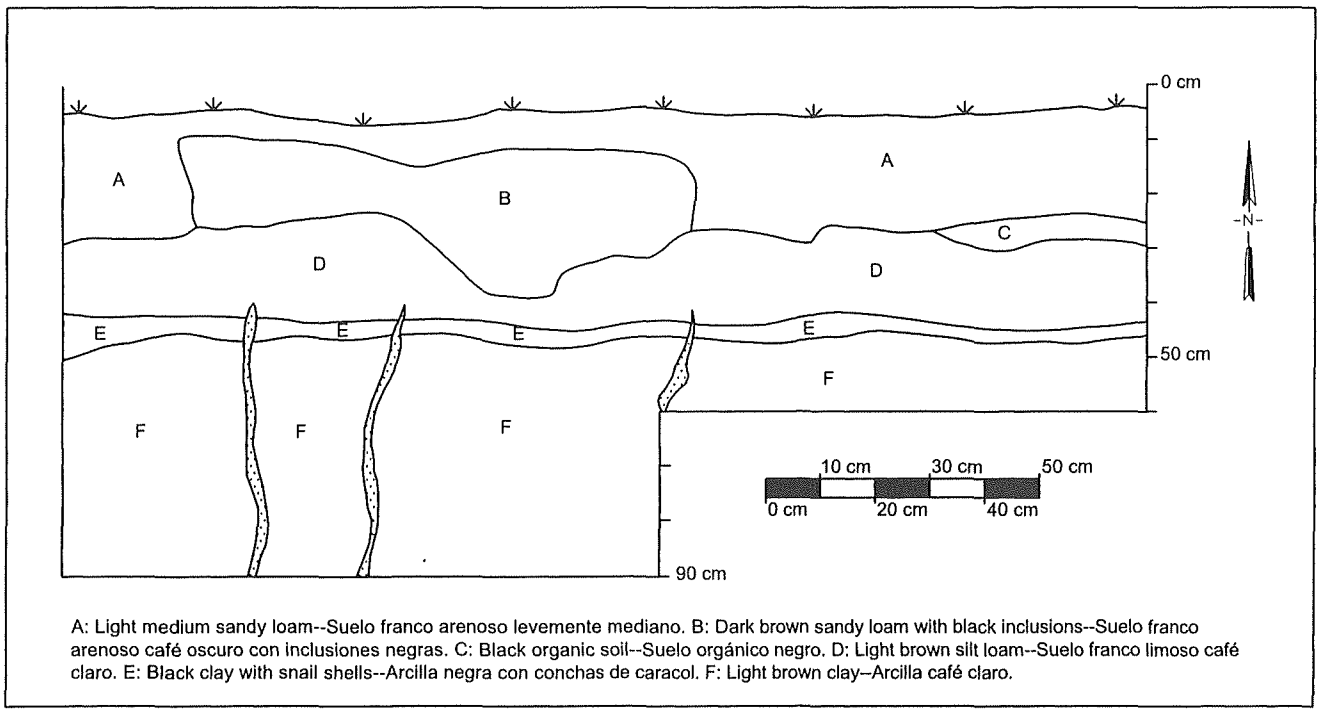
TABLE 2.1.

RADIOCARBON DATES FROM XALTOCAN, MEXICO

FECHAS DE RADIOCARBONO DE XALTOCAN, MÉXICO

Operation *Operación*	*Level* *Nivel*	*Beta Lab No.*	*Uncalibrated Date/* *Fecha sin calibración*	*Calibrated Date** *Fecha calibrada*
D	25	41910	1130 ±70 CE	1235 (1035-1295) CE
G	16	41911	880 ± 80 CE	990 (790-1165) CE
H	10	41912	1350 ± 70 CE	1395 (1280-1440) CE
I	15	41913	840 ± 60 CE	970 (790-1025) CE
I	32	50313	830 ± 90 CE	960 (695-1045, 1150-1115) CE
I	46	50314	570 ± 80 CE	660 (620-695) CE
J	13	41914	1280 ± 60 CE	1300 (1260-1410) CE
P	10	50315	1440 ± 60 CE	1425 (1310-1355, 1385-1475) CE
R	3	50316	1410 ± 70 CE	1415 (1295-1470) CE
T	15	50317	770 ± 60 CE	880 (695-995) CE

* 2-Sigma range



A: Light medium sandy loam--Suelo franco arenoso levemente mediano. B: Dark brown sandy loam with black inclusions--Suelo franco arenoso café oscuro con inclusiones negras. C: Black organic soil--Suelo orgánico negro. D: Light brown silt loam--Suelo franco limoso café claro. E: Black clay with snail shells--Arcilla negra con conchas de caracol. F: Light brown clay--Arcilla café claro.

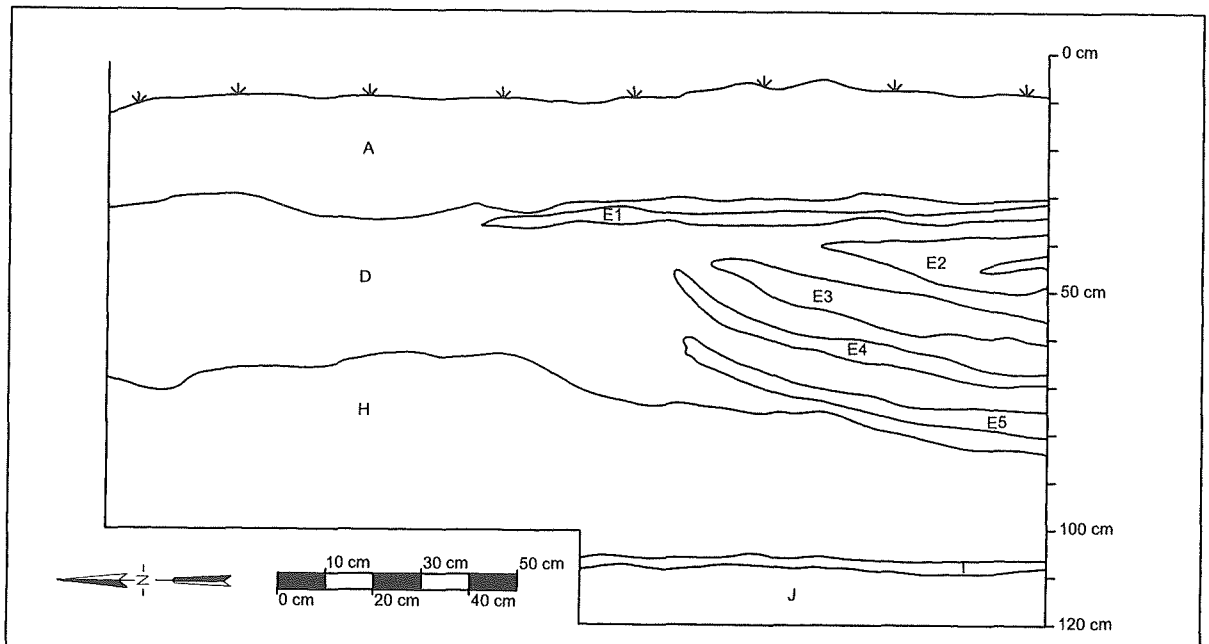
Figure 2.7. Operation E, profile of the north wall.
Figura 2.7. Operación E, perfil de la pared norte.

cerámica Azteca II. A los de 40 cm, una capa delgada de arcilla negra tenía muchas conchas de caracol y pocos artefactos. El color negro puede deberse a la descomposición de la vegetación acuática incorporada en la arcilla. Debajo de 45 cm, la arcilla café grisácea, culturalmente estéril, que representa el piso del lecho lacustre fue excavada hasta la profundidad de 90 cm.

Operación F. Esta unidad se localizó en una elevación casi imperceptible en la superficie del lecho lacustre al norte de Xaltocan. Los primeros 30 cm de la unidad consistieron de limo de aluvión arenoso suelto (véase figura 2.8). Se encontró una pared de piedras, orientada de norte a sur, a la profundidad de 23 a 40 cm. No había pisos definidos claramente asociados con esta pared, pero una concentración de navajas de obsidiana y dos fragmentos de núcleo pueden representar los desechos de un taller. Debajo de esta capa yacían 40 cm de arcilla de aluvión café oscuro. Este estrato tenía dos pozos: uno en la esquina noroeste de la unidad y otro en la esquina sureste. Estos pozos tenían de 60 a 80 cm de diámetro y 40 cm de profundidad, estaban rellenos de capas múltiples de tierra ennegrecida separadas por capas de limo de aluvión arenoso café oscuro. La función de estos pozos no se pudo determinar. Debajo de 70 cm, se excavó la arcilla café grisácea, culturalmente estéril, que representa el piso del lecho lacustre hasta la profundidad de 110 cm. La operación F contenía cerámica Azteca II y Azteca III.

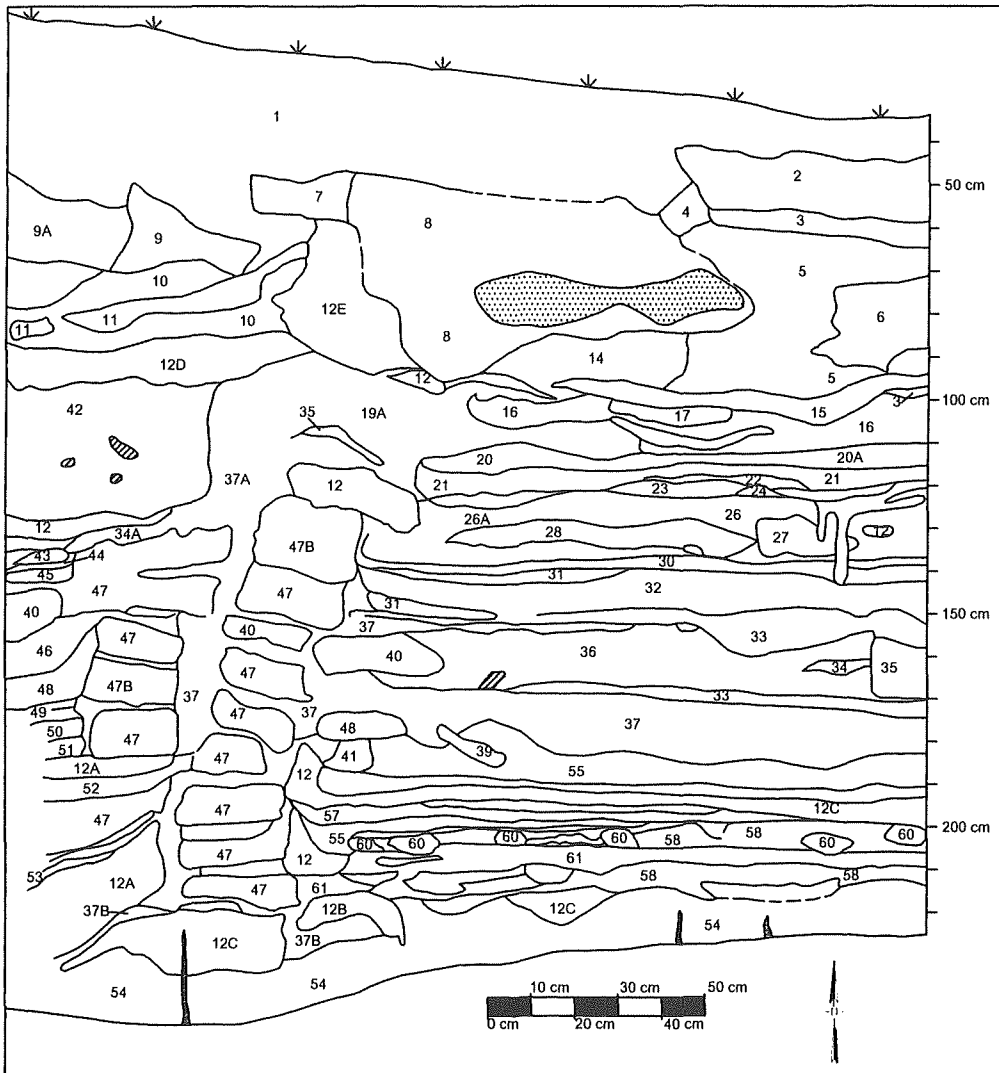
Operación G. Esta unidad se localizó en el lado este de un montículo bajo en la orilla norte de Xaltocan (Estructura 79). La unidad estaba cubierta por 50 cm de limo de aluvión arenoso suelto, de color café grisáceo muy oscuro, muy alterado por raíces, túneles de roedores y dos pozos recientes (véase figura 2.9). A la profundidad de 80 cm, encontramos dos paredes, una que se extendía al norte y la otra al este de la unidad. Juntas constituyen la esquina suroeste de un cuarto, orientado hacia las direcciones cardinales (véase figura 2.10). Estas paredes tenían 100 cm de altura y estaban construidas con ladrillos de adobe arenoso y ladrillos de arcilla unidos con un mortero de arcilla negra densa. El cuarto produjo unos pocos artefactos. Se recobraron más artefactos afuera del cuarto a lo largo de la pared sur de la unidad de excavación, donde varios estratos delgados de diferentes tipos de suelo se habían acumulado. La cerámica Azteca I y II se encontró arriba de 170 cm; debajo de 170 cm, la unidad tenía solamente cerámica Azteca I.

Dentro del cuarto, a los 200 cm, encontramos un piso de trozos de arcilla redondeada o "cantos". Debajo del piso había un



A: Light brown sandy loam--Suelo franco arenoso café claro. D: Medium brown silty clay--Arcilla limosa café mediano. E: Black ash--Ceniza negra. H: Light brown silty clay--Arcilla limosa café claro. I: Gray silt clay with a high concentration of snail shells--Arcilla limosa gris con una alta concentración de conchas de caracol. J: Gray silty clay--Arcilla limosa gris.

Figure 2.8. Operation F, profile of the east wall.
Figura 2.8. Operación F, perfil de la pared este.



1: Medium light brown loose loam with roots. 2: Med brown loam wtih silt. 3: Black loam with silt, roots, and charcoal. 4: Light brown loam. 5: Med brown sandy loam. 6: Brown silty loam. 7: Compact sandy loam. 8: Fine loose light gray clay loam. 9: Loose brown clay loam. 9A: Brown clay loam with roots and charcoal. 10: Compact brown clay loam. 11: Loose dark clay loam. 12: Compact gray/black clay with ash. 19: Light brown sandy loam. 19A: Light brown sandy loam with white streaks. 20: Gray, loose, fine-grained loam with charcoal. 20A: Dark brown clay loam with charcoal. 21: Medium brown loam with charcoal inclusions on east wall. 22: Hard, fine-grained, yellowish carbonate sulfate. 23: Medium brown loam with clay. 24: Light brown compact sand. 25: Medium brown-black silty loam with charcoal. 26: Light brown compact sandy loam with clay inclusions. 27: White, fine grain, soft with a little sand, inner portion is more white, outer ring yellowish (ash? but soft). 28: Gray sand loam. 29: Medium brown loam with clay. 30: Yellow brown, loosely packed, loam. 31: Gray loosely packed loam. 32: Dark brown silt loam with clay with thin sandy loam medium brown lens on top. 33: Light brown sandy loam, yellow and thin layer of white sand. 34: White, very fine grain sand loam. 35: Medium brown silt loam. 36: Brown sand w/ charcoal and ash. 37: Hard medium brown clay. 37A: Hard medium brown clay. 37B: Soft loam with clay, medium brown. 38: Light brown clay loam. 39: Very similar to 37 but lighter. 40: White, hard, dry compact soil. 41: Cream-colored hard, fine grain sandy loam. 42: Light brown sandy loam w/ charcoal. 43: Gray soft loam. 44: Medium brown silt loam. 45: Soft, fine grain, gray-white slightly greasy soil (ash?), but not hard. 46: Soft, loosely packed, fine grain gray white sand. 47: Hard, medium light brown sand. 47A: Pollen sample. 47B: Slightly lighter than 47. 48: Medium brown silt loam with clay. 49: Soft silt loam, medium light brown. 50: Medium brown compact silt loam. 51: Medium brown clay loam. 52: Dark brown clay loam-sparkle inclusion. 53: Medium brown clay loam of black thin layer. 54: Compact black and brown clay. 55: Light brown sand. 56: Medium brown silt loam with charcoal. 57: Black to brown dark streaks with thin sand film on top. 58: Compact light brown sand. 59: Thin layer of dark brown silt loam. 60: Brown to black clay loam, cobble clay. 61: Layer with thin black layers, red layers, dark brown and (gray ash charcoal) (artifact) clay loam. 62: Fine grain, gray, a little greasy soil with charcoal-ash. 63: Reddish loosely packed silt loam.

1: Franco café claro suelto con raices. 2: Franco cafe medio con limo. 3: Suelo franco negro con limo, raíces y carbón. 4: Suelo franco café claro. 5: Limo arenoso cafe mediano. 6: Suelo franco limoso café. 7: Suelo franco arenoso compacto. 8: Limo arcilloso fino suelto gris claro 9: Suelo franco arcilloso café claro. 9A: Suelo franco arcilloso café con raíces y carbón. 10: Suelo franco arcilloso compacto café. 11: Suelo franco arcilloso suelto. 12: Suelo franco arcilloso compacto gris-negro con ceniza. 19: Suelo franco arenoso café claro. 19A: Suelo franco arenoso café claro con franjas blancas. 20: Suelo franco gris suelto de grano fino con carbón. 20A: Suelo franco arcilloso café con carbón. 21: Suelo franco café claro con carbón en la pared este. 22: Sulfato carbonado duro, de grano fino, amarillento. 23: Suelo franco café claro con arcilla. 24: Arena compacta café claro. 25: Suelo franco limoso café mediano a negro, con carbón. 26: Suelo franco arenoso café claro, compacto, con inclusiones de arcilla. 27: Suelo blanco, suave, de grano fino con algo de arena, anillo exterior amarillento (ceniza?). 28: Suelo franco arenoso gris. 29: Suelo franco café con arcilla. 30: Suelo franco café-amarillo ligeramente compactado. 31: Suelo franco gris ligeramente compactado. 32: Suelo franco limoso con arcilla, café oscuro, con lente de suelo franco arenoso fino café mediano en la parte superior. 33: Suelo franco arenoso café claro con una fina y amarillenta capa de arena blanca. 34: Suelo franco arenoso blanco de grano muy fino. 35: Suelo franco limoso café. 36: Arena café con carbón y ceniza. 37: Arcilla dura café claro. 37A: Arcilla dura café. 37B: Suelo franco suave café con arcilla. 38: Suelo franco arcilloso café claro. 39: Muy similar a la capa 37 pero más clara. 40: Suelo compacto blanco, duro y seco. 41: Suelo franco arenoso duro de grano fino color crema. 42: Limo arenoso café claro con carbón. 43: Suelo franco suave y gris. 44: Suelo franco limoso café. 45: Suelo (¿ceniza?) grasoso, suave, de grano fino, gris-blanco, no duro. 46: Arena suave, ligeramente compactada, de grano fino, gris-blanco, no grasosa. 47: Arena dura café claro. 47A: Muestra de polen. 47B: Ligeramente más clara que 47. 48: Suelo franco limoso café con arcilla. 49: Suelo franco limoso suave café claro. 50: Suelo franco limoso compacto café. 51: Suelo franco arcilloso café. 52: Suelo franco arcilloso café oscuro con inclusión brillante. 53: Suelo franco arcilloso café de una fina capa negra. 54: Arcilla compacta negra y café. 55: Arena café claro. 56: Suelo franco limoso café con carbón. 57: Franjas café oscuro a negro con una película de fina arena en la parte superior. 58: Arena compacta café claro. 59: Fina capa de suelo franco limoso café oscuro. 60: Suelo franco arcilloso café a negro con arcilla en guijarros. 61: Estrato con finas capas negras, rojas, café oscuro y suelo franco arcilloso (ceniza gris de carbón) (artefacto). 62: Suelo gris de grano fino y un poco grasoso con carbón-ceniza. 63: Suelo franco limoso rojizo ligeramente compactado.

Figure 2.9. Operation G, profile of the north wall showing two adjacent sandy block walls and living floors.
Figura 2.9. Operación G, perfil de la pared norte que muestra dos paredes de bloques arenosos adyacentes y pisos de habitación.

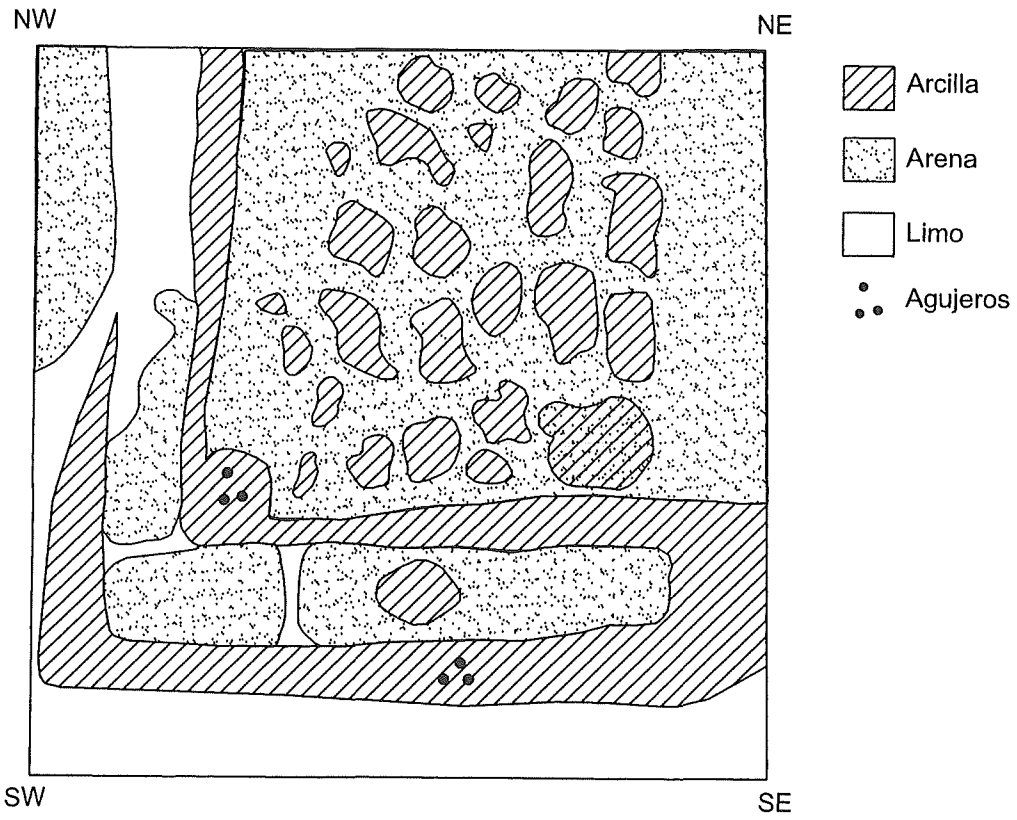


Figure 2.10. Operation G, plane view of Level 18 showing the adobe slab walls, the floor of yellow clay "cobblestones", and two groups of three holes.
Figura 2.10. Operación G, vista de plano del nivel 18 que muestra las paredes de ladrillos de adobe, el piso de "cantos", y dos grupos de tres hoyos.

entierro de un infante, de 0 a 3 meses de edad (Danforth, 2000) en posición flexionada. No se encontraron ofrendas asociadas con el entierro. La Operación G fue excavada hasta la profundidad de 245 cm y no se continuó porque la temporada de trabajo se terminó. Una fecha calibrada de C-14 de CE 990±80 (2 Sigma: CE 790-1165) [Beta-41911] se obtuvo de los materiales Azteca I a una profundidad de 168 cm.

Operación H. Esta unidad fue ubicada a media cuadra al oeste de la plaza central del Xaltocan moderno. Está situada 12 m al este de un montículo cívico-ceremonial grande (Estructura 120). Quizás alguna vez yacía sobre esta unidad una rampa o escalera que llevaba hasta arriba del montículo, pero fue removida evidentemente para usar el terreno para el cultivo. Un depósito muy mezclado de artefactos modernos, coloniales y prehispánicos se encontró a la profundidad de 70 cm (véase figura 2.11). En esta zona alterada, a la profundidad de 30 a 40 cm, en la mitad este de la unidad, se encontraron numerosos fragmentos de estuco rojo con diseños negros y verdes. A los 50 cm, se encontró una plataforma de dos camadas de piedra, con una orientación norte-sur, cubriendo la mitad oeste de la unidad. A los 70 cm, otra plataforma casi idéntica apareció cubriendo la mitad este de la unidad. Las piedras en estas plataformas medían de 15 a 40 cm de diámetro, y no se les había dado forma. Las dos plataformas se dejaron intactas al continuar la excavación, dejando solamente un pasillo angosto de 20 a 40 cm en el centro de la unidad para seguir excavando.

Debajo de 70 cm, se recuperó solamente cerámica Azteca II. Se encontró un fogón en el pasillo central de la unidad a una profundidad de 110 cm. Una muestra de carbón de este fogón dió la fecha calibrada de CE 1395±70 (2 Sigma: CE 1280-1440) [Beta-41912]. La Operación H fue excavada hasta los 120 cm de profundidad; no se continuó dado que sólo había un área pequeña de excavación entre las plataformas.

Operación I. Esta unidad se localizó en una gran plataforma artificial (Estructura 102) cerca del centro de Xaltocan en lo que es probablemente el área de ocupación prehispánica más densa. Los niveles 1 a 15 fueron excavados en 1990 y los niveles 16 a 48 fueron excavados en 1991.

Los primeros 35 cm de la unidad consistieron en limo de aluvión arenoso suelto y desechos mezclados modernos y del Posclásico

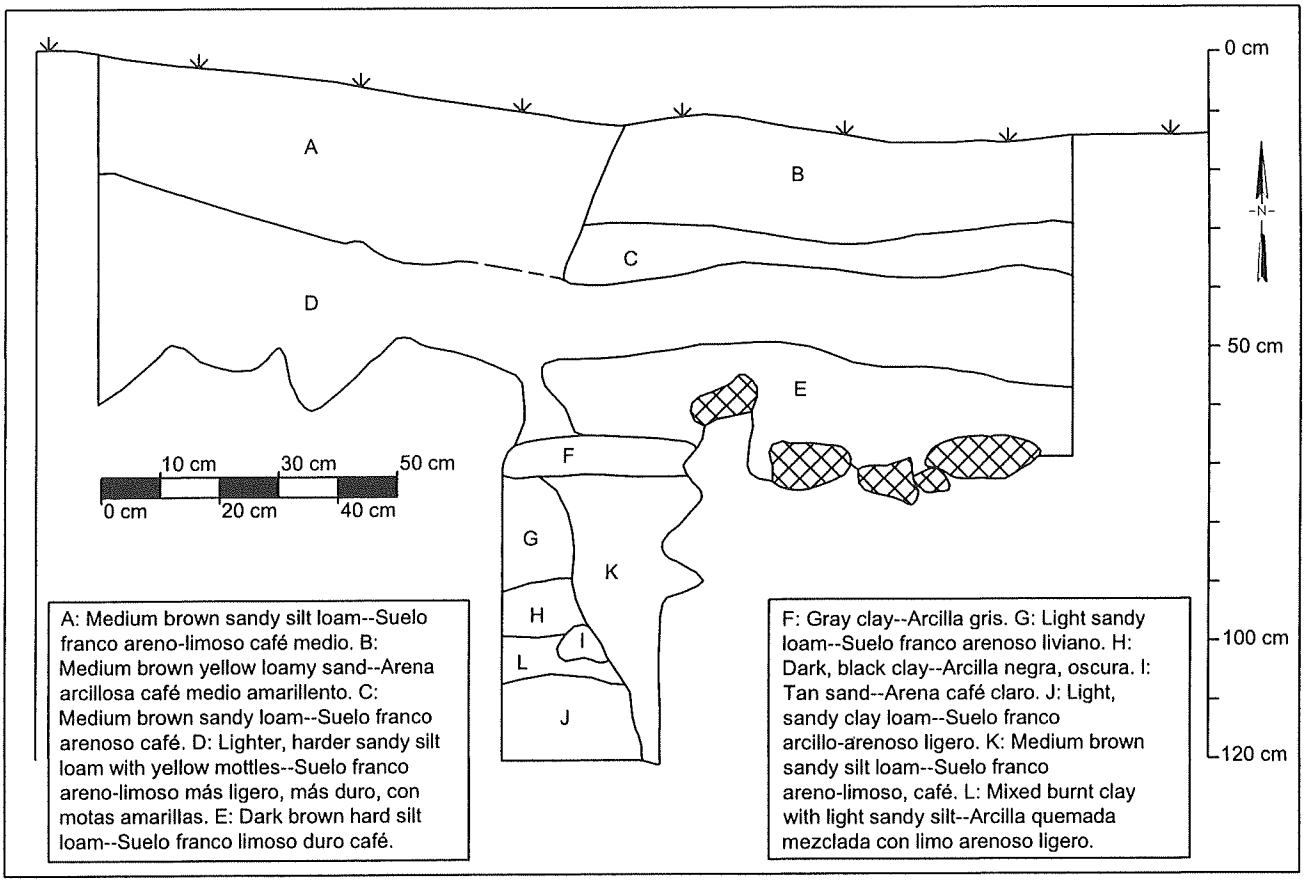


Figure 2.11. Operation H, profile of the north wall.
Figura 2.11. Operación H, perfil de la pared norte.

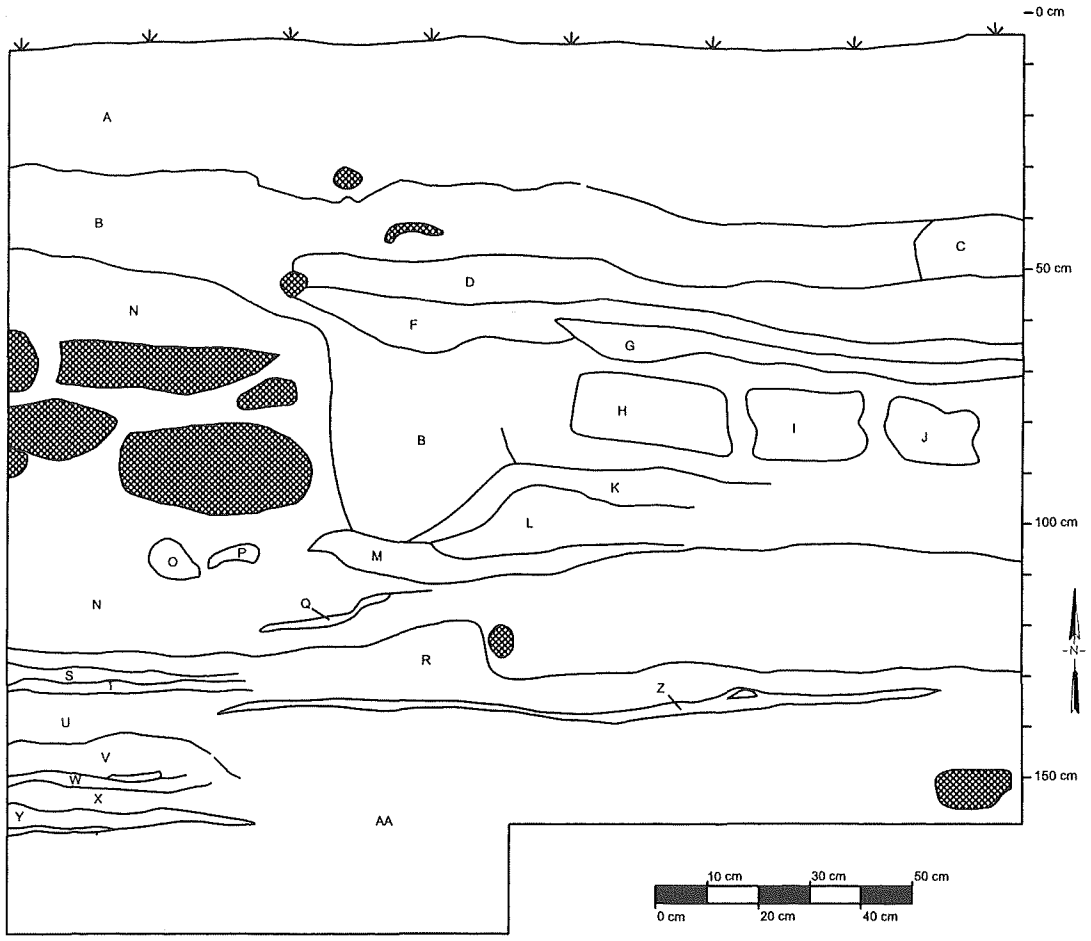
Within the room, at 200 cm, we encountered a floor of rounded clay "cobbles." Below the floor was a flexed burial of an infant, 0 to 3 months old (Danforth 2000). No grave goods accompanied the burial. Operation G was excavated to a depth of 245 cm, and it was discontinued because the field season ended. A calibrated C-14 date of CE 990±80 (2 Sigma: CE 790-1165) [Beta-41911] was obtained from the Aztec I materials at a depth of 168 cm.

Operation H: This unit was located one half block west of the central plaza of modern Xaltocan. It lay about 12 m east of a large civic-ceremonial mound (Structure 120). A ramp or stairway leading to top of the mound may have once overlain this unit, but it was evidently removed to clear the land for cultivation. A highly disturbed deposit of modern, colonial, and prehistoric artifacts occurred to a depth of 70 cm (Figure 2.11). In this disturbed zone, a 30-40 cm depths of numerous fragments of red plaster bearing black and green designs were found in the eastern half of the unit. At 50 cm, a platform of stones, oriented north-south and two courses high, was encountered in the west half of the unit. At 70 cm, a nearly identical platform appeared covering the east half of the unit. The stones in these platforms were 15-40 cm in diameter, and they had not been shaped. The two platforms were left intact for the remainder of the excavation, leaving only a narrow 20-40 cm alley in the center for the unit for further digging.

Below 70 cm, the assemblage contained only Aztec II ceramics. A hearth was found in the central strip of the unit at a depth of 110 cm. A charcoal sample from this hearth yielded a calibrated date of CE 1395±70 (2 Sigma: CE 1280-1440) [Beta-41912]. Operation H was excavated to a depth of 120 cm; excavation was discontinued because only a small area between the platforms was available for excavation.

Operation I: This unit was located on a large artificial platform (Structure 102) near the center of Xaltocan in what is probably the area of densest prehistoric occupation. Levels 1-15 were excavated in 1990; levels 16-48 were excavated in 1991.

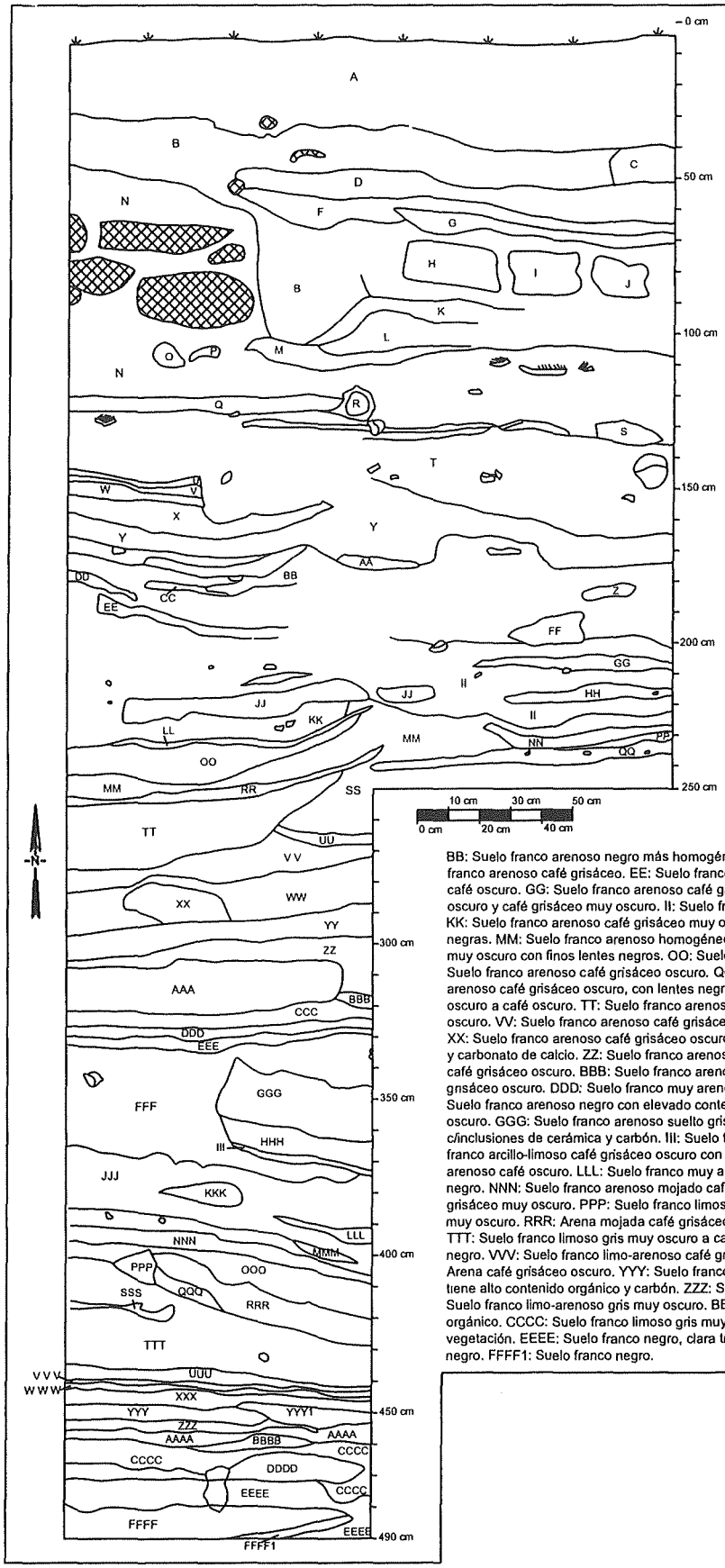
The upper 35 cm of the unit consisted of loose sandy loam and mixed modern and Middle Postclassic debris (Figure 2.12). Below this, the test pit yielded remnants of domestic structures. These



A: Light brown sandy loam. B: Light brown sandy loam. C: Light yellow brown sandy loam with light mottles. D: Slightly darker brown sandy loam. E: Yellow brown sandy loam. F: Darker yellow brown sandy loam. G: Reddish brown loam with charcoal chunks. H: Hard, crumbly compact dark gray clay. I: Hard, crumbly compact dark gray clay. J: Hard, crumbly compact dark gray clay. K: Light brown sandy loam; very sandy. L: Medium brown sandy loam. M: Medium brown sandy loam with black inclusions. N: Light medium brown sandy loam. O: Medium dark brown, compact, sandy loam with some black inclusions. P: Medium dark brown, compact, sandy loam with some black inclusions. Q: Very dark grayish brown sandy loam. R: Dark brown sandy loam. S: Brown sandy loam. T: Dark grayish brown sandy loam. U: Dark yellowish brown sand. V: Dark grayish brown sandy loam. W: Very dark gray sandy loam. X: Very dark grayish sandy loam. Y: Dark grayish brown sandy loam. Z: Dark grayish brown sandy loam. AA: Dark brown sandy loam.

A: Suelo franco arenoso color café claro. B: Suelo franco arenoso color café claro. C: Suelo franco arenoso color café-amarillo claro con motas más claras. D: Suelo franco arenoso color café ligeramente más oscuro. E: Suelo franco arenoso color café-amarillo. F: Suelo franco arenoso color café-amarillo más oscuro. G: Suelo franco color café rojizo con trozos de carbón. H: Arcilla dura y desmigajadamente compacta color gris oscuro. I: Arcilla dura y desmigajadamente compacta color gris oscuro. J: Arcilla dura y desmigajadamente compacta color gris oscuro. K: Suelo franco arenoso (con mucha arena) color café claro. L: Suelo franco arenoso color café mediano. M: Suelo franco arenoso color café mediano con inclusiones negras. N: Suelo franco arenoso color café mediano claro. O: Suelo franco arenoso compacto color café mediano oscuro con algunas inclusiones negras. P: Suelo franco arenoso compacto color café mediano con algunas inclusiones negras. Q: Suelo franco arenoso color café grisáceo muy oscuro. R: Suelo franco arenoso color café oscuro. S: Suelo franco arenoso color café. T: Suelo franco arenoso color café grisáceo oscuro. U: Arena color café amarillento oscuro. V: Suelo franco arenoso color café grisáceo oscuro. W: Suelo franco arenoso color gris muy oscuro. X: Suelo franco arenoso color gris muy oscuro. Y: Suelo franco arenoso color café grisáceo muy oscuro. Z: Suelo franco arenoso color café grisáceo muy oscuro. AA: Suelo franco arenoso color café oscuro.

Figure 2.12. Operation I, profile of the north wall, top 150 cm.
Figura 2.12. Operación I, perfil de la pared norte, los primeros 150 cm.



BB: Black sandy loam, more homogenous. CC. Black sandy loam mottled with I I. DD: Grayish brown sandy loam. EE: Very dark grayish brown sandy loam. FF: Dark brown sandy loam. GG: Very dark grayish brown sandy loam. HH: Dark grayish brown and very dark grayish brown sandy loam. I I: Very dark sandy loam. JJ: Dark brown sandy loam. KK: Very dark grayish brown sandy loam. LL: Dark grayish brown sandy loam, with black streaks. MM: Dark grayish brown sandy loam, homogenous. NN: Very dark grayish brown sandy loam, thin black lenses. OO: Brown to dark brown sandy loam, with thin black lenses. PP: Dark grayish brown sandy loam. QQ: Dark grayish brown sandy loam. RR. Dark grayish brown sandy loam, black lenses, 1 cm thick. SS: Dark grayish brown to dark brown sandy loam. TT: Dark grayish brown sandy loam. UU: Dark grayish brown sandy loam. VV: Dark grayish brown sandy loam. WW: Very dark grayish brown sandy loam. XX: Dark grayish brown sandy loam. YY: Very dark grayish brown sandy loam, charcoal and calcium carbonate. ZZ: Dark grayish brown sandy loam. AAA: Dark gray to dark grayish brown silty loam. BBB: Very dark grayish brown sandy loam. CCC: Dark grayish brown sandy loam. DDD: Very dark grayish brown very sandy loam, high organic content. EEE: Black sandy loam, high organic content. FFF: Dark grayish brown sandy silt loam. GGG: Loose dark grayish brown sandy loam. HHH: Loose dark grayish brown sandy loam, w/sherd and charcoal inclusions. III: Very dark gray silty loam, mottled with FFF. JJJ: Dark grayish brown silty clay loam with black mottles at the bottom. KKK: Dark brown very sandy loam. LLL: Dark brown, very sandy loam, moist. MMM: Black silty clay loam. NNN: Dark grayish brown sandy loam, wet. OOO: Very dark grayish brown very sandy loam to sand. PPP: Dark grayish brown silt loam. QQQ: Very dark gray sandy silt loam. RRR: Dark grayish brown sand, wet. SSS: Black, very coarse, hard, sandy loam. TTT: Very dark gray to very dark gray brown silty loam. UUU: Very dark gray and black silt loam. VVV: Very dark grayish brown sand silt loam. WWW: Black silt loam. XXX: Dark grayish brown sand. YYY: very dark gray silt loam, YYY1 is black, granular, fine, weak and has high organic content, carbon. ZZZ: Sandy loam, high organic content. AAAA: Very dark gray sandy silt loam. BBBB: Black sandy silt loam, organic, moist. CCCC: Very dark gray silt loam. DDDD: Black silt loam, matted vegetation. EEEE: Black loam, clear transition from above. FFFF: Black silty loam. FFFF1: Black loam.

BB: Suelo franco arenoso negro más homogéneo. CC: Suelo franco arenoso negro moteado con II. DD: Suelo franco arenoso café grisáceo. EE: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. FF: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. GG: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. HH: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro y café grisáceo muy oscuro. II: Suelo franco arenoso muy oscuro. JJ: Suelo franco arenoso café oscuro. KK: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. LL: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro con franjas negras. MM: Suelo franco arenoso homogéneo café grisáceo oscuro. NN: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro con finos lentes negros. OO: Suelo franco arenoso café a café oscuro con finos lentes negros. PP: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. QQ: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. RR: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro, con lentes negros, de 1 cm de grosor. SS: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro a café oscuro. TT: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. UU: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. VV: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. WW: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. XX: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. YY: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro con carbón y carbonato de calcio. ZZ: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. AAA: Suelo franco limoso gris oscuro a café grisáceo oscuro. BBB: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. CCC: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. DDD: Suelo franco muy arenoso café grisáceo muy oscuro con alto contenido orgánico. EEE: Suelo franco arenoso negro con elevado contenido orgánico. FFF: Suelo franco limo-arenoso café grisáceo oscuro. GGG: Suelo franco arenoso suelto gris-café oscuro. HHH: Suelo franco arenoso suelto gris-café oscuro, c/inclusiones de cerámica y carbón. III: Suelo franco limoso gris muy oscuro moteado con FFF. JJJ: Suelo franco arcillo-limoso café grisáceo oscuro con manchas blancas en la parte inferior. KKK: Suelo franco muy arenoso café oscuro. LLL: Suelo franco muy arenoso y húmedo café oscuro. MMM: Suelo franco arcillo-limoso negro. NNN: Suelo franco arenoso mojado café grisáceo oscuro. OOO: Suelo franco muy arenoso a arena café grisáceo muy oscuro. PPP: Suelo franco limoso café grisáceo oscuro. QQQ: Suelo franco limo-arenoso gris muy oscuro. RRR: Arena mojada café grisáceo oscuro. SSS: Suelo franco arenoso negro, muy áspero y duro. TTT: Suelo franco limoso gris muy oscuro a café-gris muy oscuro. UUU: Suelo franco limoso gris muy oscuro y negro. VVV: Suelo franco limo-arenoso café grisáceo muy oscuro. WWW: Suelo franco limoso negro. XXX: Arena café grisáceo oscuro. YYY: Suelo franco limoso gris muy oscuro, YYY1 es negro, granulado, fino, débil y tiene alto contenido orgánico y carbón. ZZZ: Suelo franco arenoso con elevado contenido orgánico. AAAA: Suelo franco limo-arenoso gris muy oscuro. BBBB: Suelo franco limo-arenoso negro, húmedo y con contenido orgánico. CCCC: Suelo franco limoso gris muy oscuro. DDDD: Suelo franco limoso negro enmarañado con vegetación. EEEE: Suelo franco negro, clara transición respecto al estrato anterior. FFFF: Suelo franco limoso negro. FFFF1: Suelo franco negro.

Figure 2.13. Operation I, profile of the north wall, to 490 cm.
Figura 2.13. Operación I, perfil de la pared norte, a 490 cm.

medio (véase figura 2.12). Debajo de esta capa, el pozo produjo restos de estructuras domésticas, las cuales incluían muros de ladrillos de arcilla que se extendían de las paredes este y sur de la unidad para definir la esquina noroeste de un cuarto (de 30 a 70 cm) y un piso de tierra endurecido sobre una capa de arcilla de 1 a 5 cm, acompañado por una línea corta de hoyos de poste, y posibles fogones (de 120 a 126 cm). Capas de basura doméstica (incluyendo tiestos Azteca I) aparecieron hasta la profundidad de 110 cm. Debajo de ésta se extendía una capa gruesa de relleno hasta una profundidad de 150 cm. Entre los 150 y 180 cm (niveles 15 a 17), encontramos varias lascas de obsidiana gris de la producción de bifaciales; esto puede representar desechos de un taller. El desecho doméstico, el relleno y los restos de estructuras (incluyendo un piso de estuco a los 248 cm) continuaron. A una profundidad de 250 cm (nivel 25), encontramos la parte superior del cráneo de un niño rodeado por un pavimento de adobe arenoso o lajas de tepetate. Este entierro no se excavó. Una muestra de carbón a la profundidad de 150 cm dio una fecha calibrada de CE 970±60 (2 Sigma: CE 790-1025) [Beta-41913].

El desecho doméstico y el relleno continuaron hasta la profundidad de 440 cm donde se encontró una serie de capas con una cantidad sumamente alta de materia orgánica. En las primeras capas se encontraron madera, olotes y varios artefactos incluyendo tres tiestos Azteca I (véase figura 2.13). De ahí a la pro-

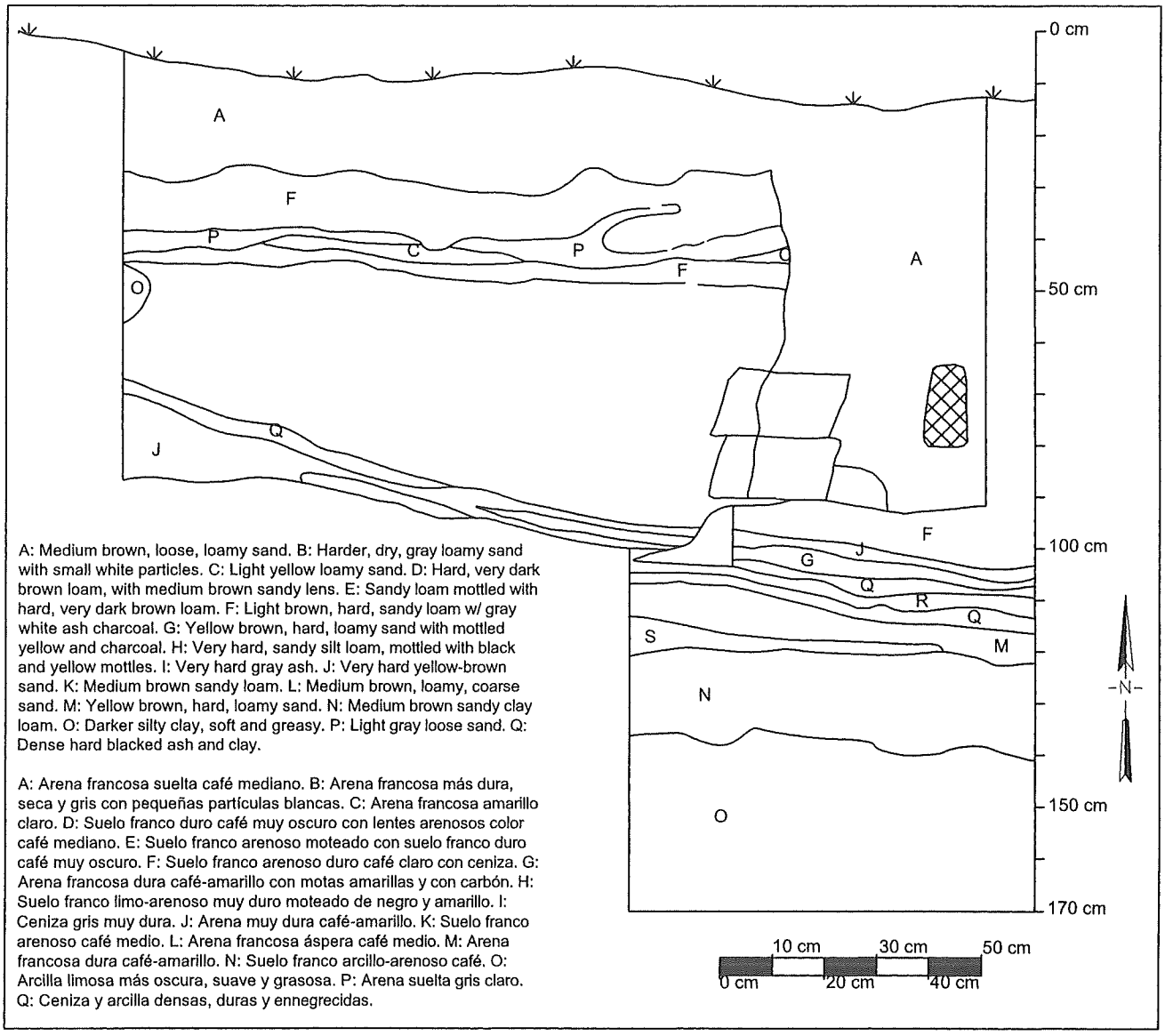


Figure 2.14. Operation J, profile of the north wall.
Figura 2.14. Operación J, perfil de la pared norte.

included clay brick walls running from the east and south walls of the unit to define the northwest corner of a room (at 30-70 cm) and a hard packed earth floor underlain by a 1-5 cm layer of clay, accompanied by a short line of post holes, and possible hearths (at 120-126 m). Layers of domestic trash (including Aztec I sherds) continued to a depth of 110 cm. Below this, a thick layer of fill extended to a depth of 150 cm. At 150-180 cm (levels 15-17), we found many gray obsidian flakes from biface production; this may represent workshop debris. Domestic refuse, fill, and the remnants of structures (including a plaster floor at 280 cm) continued. At a depth of 250 cm (level 25), we encountered the top of a child's skull surrounded by a pavement of sandy adobe or tepetate slabs. This burial was not excavated. A carbon sample from a depth of 150 cm yielded a calibrated date of CE 970±60 (2 Sigma: CE 790-1025) [Beta-41913].

Domestic refuse and fill continued to a depth of 440 cm where a series of layers with extraordinarily high organic matter were encountered, first wood, corn cobs, and a few artifacts including three Aztec I sherds (Figure 2.13). Then at a depth of 460 cm, a moist layer of matted vegetation (mostly *Cyperaceae Scirpus (?)*) was found which may represent either the original swampy surface of Lake Xaltocan or a deposit intended to serve as the foundation for fill and construction. Three or four undiagnostic body sherds occurred at a depth of 490 cm, but the excavation was terminated without our being able to determine the depth or extent of this occupation.

Aztec I ceramics extended from 50 to 450 cm, sometimes associated with elements of Toltec ceramics such as red-on-brown sherds of various sorts, hollow bulbar supports, orange-on-cream bowls, and studded braziers. A carbon sample from 320 cm yielded a calibrated date of CE 960±90 (2 Sigma: CE 695-1045,1105-1115) [Beta-50313]. A carbon sample from the matted vegetation at 460 cm yielded a calibrated date of CE 660±80 (2 Sigma: CE 550-800) [Beta-50314].

Operation J: This unit was located one half block west of the main square of modern Xaltocan and 30 m south of Operation H. The unit was covered by 50 cm of loose, dark grayish brown, sandy loam containing a mix of modern and prehistoric artifacts (Figure 2.14). This layer had been disturbed by rodent burrows and two pits, one associated with the installation of a sewer pipe, the other a modern garbage pit. The pits extended from the surface to a depth of 110 cm, intruding into undisturbed layers containing Aztec I and II ceramics. Artifacts from the pits were removed and bagged separately; then, the undisturbed sediments were excavated. At 60 cm, the top of a hearth and heavy ash spill was found in the northwest quadrant of the unit. Beginning at 80 cm, a series of five layers of ash and extremely hard, baked earth were encountered sloping down from the hearth. These were underlain by a hard black layer, then a layer of hard yellow-brown sand. The excavation continued to a depth of 170 cm, where it was discontinued because the field season ended. Grey ash from a depth of 134 cm yielded a calibrated date of CE 1300±60 (2 Sigma: CE 1260-1410) [Beta-41914].

Operation K: This unit was located on a mound (Structure 124) that was part of a group of mounds lying on the lake bed east of Xaltocan. Surface collections from all of these mounds had been dominated by Aztec III-IV ceramics. The unit was covered by sparse vegetation and 20 cm of loose, dark brown, sandy loam. Above 60 cm, the unit was honeycombed by numerous rodent burrows (Figure 2.15). Artifacts from the burrows were removed and bagged separately; then, the undisturbed sediment was excavated. A moderate concentration of obsidian, bones, maize cobs, and other cultural debris including Aztec III-IV sherds extended from the surface to a depth of 60 cm. Below this, at 60-80 cm, Aztec II sherds replaced Aztec III-IV within the domestic refuse lying in a loose loam sediment. This may have been a layer of fill, deposited in order to raise the surface of Structure 124 above the level of the surrounding lake. At 80 cm, a transition was made from loamy sediments to clay-dominated sediments which continued to the bottom of the unit. At 80-90 cm, we recovered large quantities of Aztec II ceramics and a variety of artifacts associated with music-making (a whistle, two flute fragments, and two ceramic rattle ball fragments). At 120 cm, artifact clusters, possibly representing individual basket loads of domestic refuse, were deposited on the culturally sterile, grayish brown clay representing the floor of the lake bed. At 120 -130 cm, a few Aztec I and Aztec II sherds were recovered from the lake bed clay along with freshwater gastropods. Below 130 cm, artifacts were absent. Operation K was excavated to a depth of 150 cm.

Operation L: This unit was located on the northwest slope of a 130 cm mound (Structure 126) lying on the lake bed east of Xaltocan. The unit was covered by 35 cm of loose, very dark brown, sandy loam (Figure 2.16). Light concentrations of cultural debris associated with Aztec II ceramics extended from the surface to a depth of 60 cm. Three prismatic blade cores, along with two whole blades and some blade fragments, recovered at a depth of 30 cm, may represent workshop debris. At 50 cm, we encountered an adobe brick wall extending east-west across the northern half of the unit (Figure 2.15, Soil T). The bricks were made of silt loam, and they were approximately 25 cm long and 20 cm wide. The base of the wall lay at a depth of 68 cm. At a depth of 60 cm, Aztec II ceramics were replaced by Aztec I ceramics. Artifact density was still very light. At a depth of 80 cm, Aztec I ceramics were replaced by an assemblage containing Coyotlatelco elements along with numerous pieces of obsidian, bone, and charcoal. These materials were deposited on the culturally sterile, grayish brown clay representing the

fundidad de 460 cm, se encontró una capa húmeda de vegetación enmarañada (principalmente *Cyperaceae scirpus* (?)) lo que puede representar la superficie original pantanosa del lago Xaltocan o un depósito cuyo propósito era consolidar los cimientos de la plataforma. Tres o cuatro tiestos de cerámica no diagnóstica se encontraron a la profundidad de 490 cm, pero la excavación se terminó sin poder determinar la profundidad o extensión de esta ocupación.

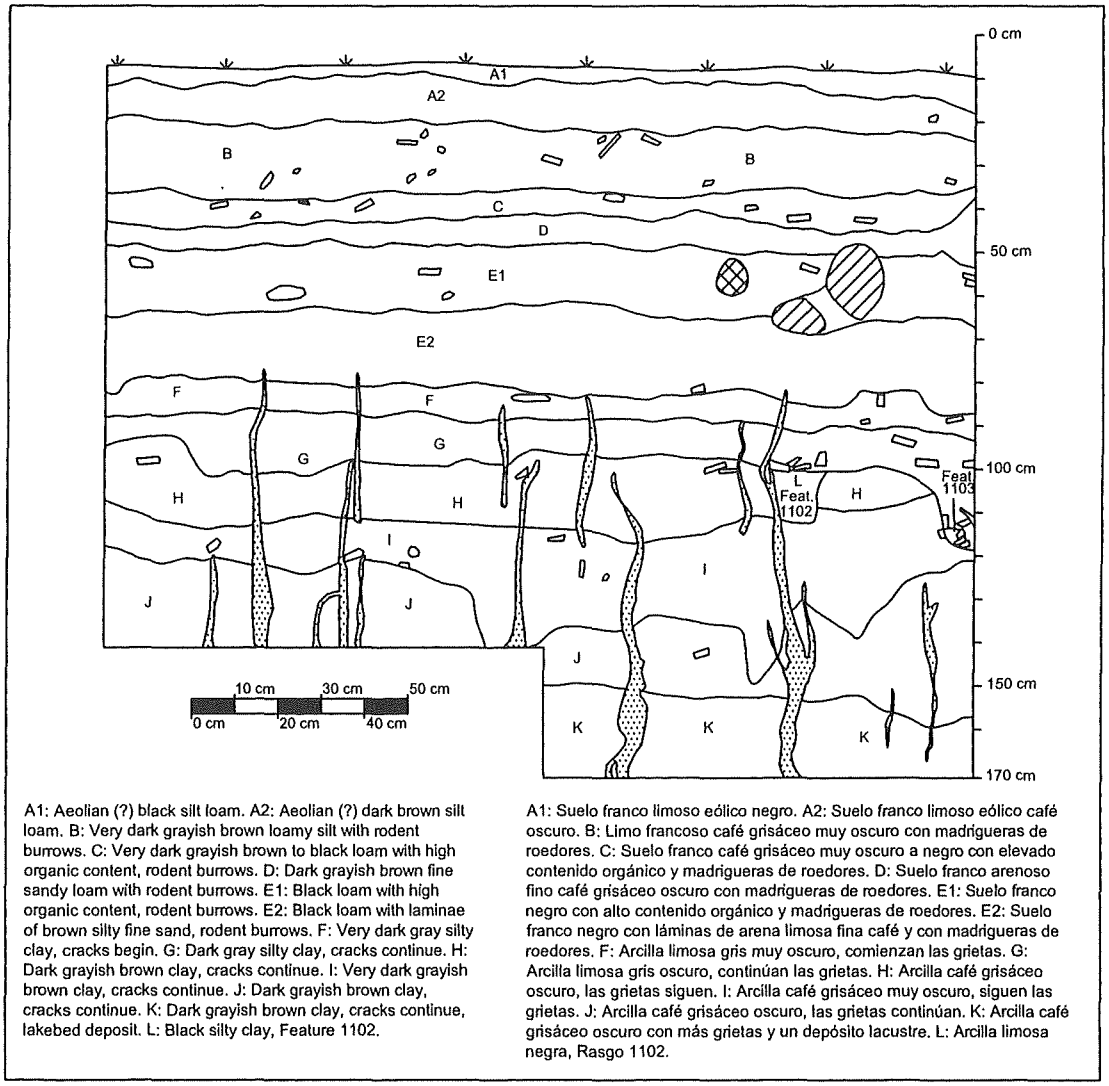
La cerámica Azteca I se extendía de 50 a 450 cm, a veces asociada con elementos de cerámica Tolteca por ejemplo los tiestos Rojo sobre Café de varios tipos, soportes huecos tubulares, Anaranjado sobre Crema y braseros con picos de arcilla al pastillaje. Una muestra de carbón a una profundidad de 320 cm dió una fecha calibrada de CE 960±90 (2 Sigma: CE 695-1045, 1105-1115) [Beta-50313] y una muestra de carbón de la vegetación enmarañada a los 460 cm dio una fecha calibrada de CE 660±80 (2 Sigma: CE 550-800) [Beta-50314].

Operación J. Esta unidad se localizó a media cuadra al oeste de la plaza principal del Xaltocan moderno y a 30 m al sur de la Operación H. La unidad estaba cubierta por 50 cm de limo de aluvión arenoso suelto, café grisáceo oscuro, que contenía una mezcla de artefactos modernos y prehispánicos (véase figura 2.14). Esta capa había sido alterada por túneles de roedores y dos pozos, uno asociado con la instalación de tubería de drenaje y el otro con un depósito de basura moderna. Los pozos se extendían de la superficie hasta la profundidad de 110 cm, intrusos en capas no alteradas que contenían cerámica Azteca I y II. Los artefactos de los pozos fueron removidos y embolsados por separado. A los 60 cm se encontró la parte superior de un fogón y un derrame grande de ceniza en el cuadrante noroeste de la unidad. A los 80 cm comenzó una serie de cinco capas de ceniza y tierra extremadamente dura y cocida, que se inclinaba desde el fogón hacia abajo. Debajo de éstas se encontró una capa dura negra, y después una capa dura de arena amarilla-café. La excavación continuó hasta la profundidad de 170 cm y se suspendió porque la temporada de campo se terminó. Ceniza a la profundidad de 134 cm dio una fecha calibrada de CE 1300±60 (2 Sigma: CE 1260-1410) [Beta-41914].

Operación K. Esta unidad (Estructura 124) se localizó en un grupo de montículos que están situados en el lecho lacustre al este de Xaltocan. Las colecciones de superficie de todos estos montículos habían estado dominadas por cerámica Azteca III y IV. La unidad estaba cubierta por escasa vegetación y 20 cm de limo de aluvión arenoso café oscuro, suelto. Arriba de 60 cm, la unidad tenía una red de numerosos túneles de roedores (véase figura 2.15), se encontraron artefactos que se removieron y embolsaron por separado; después, el sedimento no alterado se excavó. Una concentración moderada de obsidiana, huesos, olotes de maíz y otros desechos culturales incluyendo tiestos Azteca III y IV se extendían de la superficie hasta la capa de 60 cm. Debajo de ésta, entre los 60 y 80 cm, los tiestos Azteca II reemplazaron a los Azteca III y IV en los desechos domésticos que yacían en un sedimento de limo de aluvión suelto. Ésta pudo ser una capa de relleno para elevar la superficie de la Estructura 124 por encima del nivel del lago. A los 80 cm, hubo una transición de sedimentos de limo de aluvión a sedimentos con mayoría de arcilla que continuó hasta el fondo de la unidad. Entre los 80 y 90 cm, recuperamos una gran cantidad de cerámica Azteca II y una variedad de instrumentos musicales (un silbato, dos fragmentos de flauta y dos fragmentos de sonaja de cerámica). A los 120 cm se distinguieron grupos de artefactos que posiblemente representan cargas individuales de desechos domésticos, depositadas sobre la arcilla café grisácea culturalmente estéril que forma el piso del lecho lacustre. A los 120 y 130 cm se recuperaron unos cuantos tiestos Azteca I y Azteca II de la arcilla del lecho lacustre junto con gasterópodos de agua fresca. Debajo de 130 cm no había artefactos. Esta operación fue excavada hasta 150 cm de profundidad.

Operación L. Esta unidad se localizó en la pendiente noroeste de un montículo de 1.3 m (Estructura 126) que estaba situado en el lecho lacustre al este de Xaltocan. La unidad estaba cubierta por 35 cm de limo de aluvión arenoso café muy oscuro, suelto (véase figura 2.16). De la superficie a la profundidad de 60 cm se extendían concentraciones ligeras de desecho cultural asociado con la cerámica Azteca II. Tres núcleos de navajas prismáticas junto con dos navajas completas y algunos fragmentos de navajas se recuperaron a la profundidad de 30 cm, estos elementos pueden representar desechos de un taller. A los 50 cm, encontramos un muro de ladrillos de adobe que se extendía en sentido este-oeste a lo largo de la mitad norte de la unidad (véase figura 2.15, suelo T). Los ladrillos estaban hechos con limo de aluvión y medían aproximadamente 20 cm de ancho por 25 cm de largo. La base del muro yacía a una profundidad de 68 cm. A los 60 cm, la cerámica Azteca II fue reemplazada por cerámica Azteca I. La densidad de artefactos siguió siendo muy baja. A los 80 cm, la cerámica Azteca I fue reemplazada por un conjunto que contenía elementos Coyotlatelco junto con numerosos fragmentos de obsidiana, hueso y carbón, estos materiales fueron depositados sobre la arcilla café grisácea, culturalmente estéril, que representa el piso del lecho lacustre. Debajo de 110 cm, los artefactos eran muy escasos. Esta operación L se excavó hasta la profundidad de 1.40 metros.

Operación M. Esta unidad se localizó al sureste de un montículo de 150 cm (Estructura 87) en la orilla oeste de Xaltocan. Gran parte de la Estructura 87 fue destruida por los residentes locales que la habían minado para obtener rocas. La Operación M estaba cubierta por 20 cm de limo de aluvión arenoso café muy oscuro, suelto, que contenía una mezcla de desechos modernos y prehispánicos (véase figura 2.17). La Operación M contenía los restos de nueve muros diferentes.



A1: Aeolian (?) black silt loam. A2: Aeolian (?) dark brown silt loam. B: Very dark grayish brown loamy silt with rodent burrows. C: Very dark grayish brown to black loam with high organic content, rodent burrows. D: Dark grayish brown fine sandy loam with rodent burrows. E1: Black loam with high organic content, rodent burrows. E2: Black loam with laminae of brown silty fine sand, rodent burrows. F: Very dark gray silty clay, cracks begin. G: Dark gray silty clay, cracks continue. H: Dark grayish brown clay, cracks continue. I: Very dark grayish brown clay, cracks continue. J: Dark grayish brown clay, cracks continue. K: Dark grayish brown clay, cracks continue, lakebed deposit. L: Black silty clay, Feature 1102.

A1: Suelo franco limoso eólico negro. A2: Suelo franco limoso eólico café oscuro. B: Limo francoso café grisáceo muy oscuro con madrigueras de roedores. C: Suelo franco café grisáceo muy oscuro a negro con elevado contenido orgánico y madrigueras de roedores. D: Suelo franco arenoso fino café grisáceo oscuro con madrigueras de roedores. E1: Suelo franco negro con alto contenido orgánico y madrigueras de roedores. E2: Suelo franco negro con láminas de arena limosa fina café y con madrigueras de roedores. F: Arcilla limosa gris muy oscuro, comienzan las grietas. G: Arcilla limosa gris oscuro, continúan las grietas. H: Arcilla café grisáceo oscuro, las grietas siguen. I: Arcilla café grisáceo muy oscuro, siguen las grietas. J: Arcilla café grisáceo oscuro, las grietas continúan. K: Arcilla café grisáceo oscuro con más grietas y un depósito lacustre. L: Arcilla limosa negra, Rasgo 1102.

Figure 2.15. Operation K, profile of the south wall.
Figura 2.15. Operación K, perfil de la pared sur.

floor of the lake bed. Below 110 cm, artifacts were very sparse. Operation L was excavated to a depth of 140 cm.

Operation M: This unit was located southeast of the center of a 150 cm mound (Structure 87) on the western edge of Xaltocan. Much of Structure 87 had been destroyed by local residents who had mined it for rock. Operation M was covered by 20 cm of loose, very dark brown, sandy loam containing mixed modern and prehistoric debris (Figure 2.17). Operation M contained the remains of nine different walls.

Wall 1 was a rock wall running north-south through the center of the unit. It lay at a depth of 30-50 cm. Its associated floors and fill yielded moderate quantities of artifacts, including Aztec II ceramics. Wall 2 lay directly below Wall 1, at a depth of 80-100 cm. It was constructed of clay and sandstone slabs. It also was associated with Aztec II ceramics. Two fetal or newborn burials were encountered in the west edge of unit at a depth of 90-100 cm.

Wall 3 lay along the west edge of the unit, at 100-120 cm. It was constructed of clay and sandstone slabs. Wall 4 lay just east of Wall 3 and parallel to it, at a depth of 120-140 cm. It was constructed of clay bricks. The bricks were 10-15 cm long, 5-7 cm wide, and 6-7 cm high. Wall 5 consisted of scattered bricks lying between Wall 4 and the west edge of the unit. Walls 3, 4, and 5 were all associated with Aztec I and Aztec II sherds.

Wall 6 was a rock and tepetate slab wall, running north-south through the center of the unit. It lay at a depth of 160 cm to at

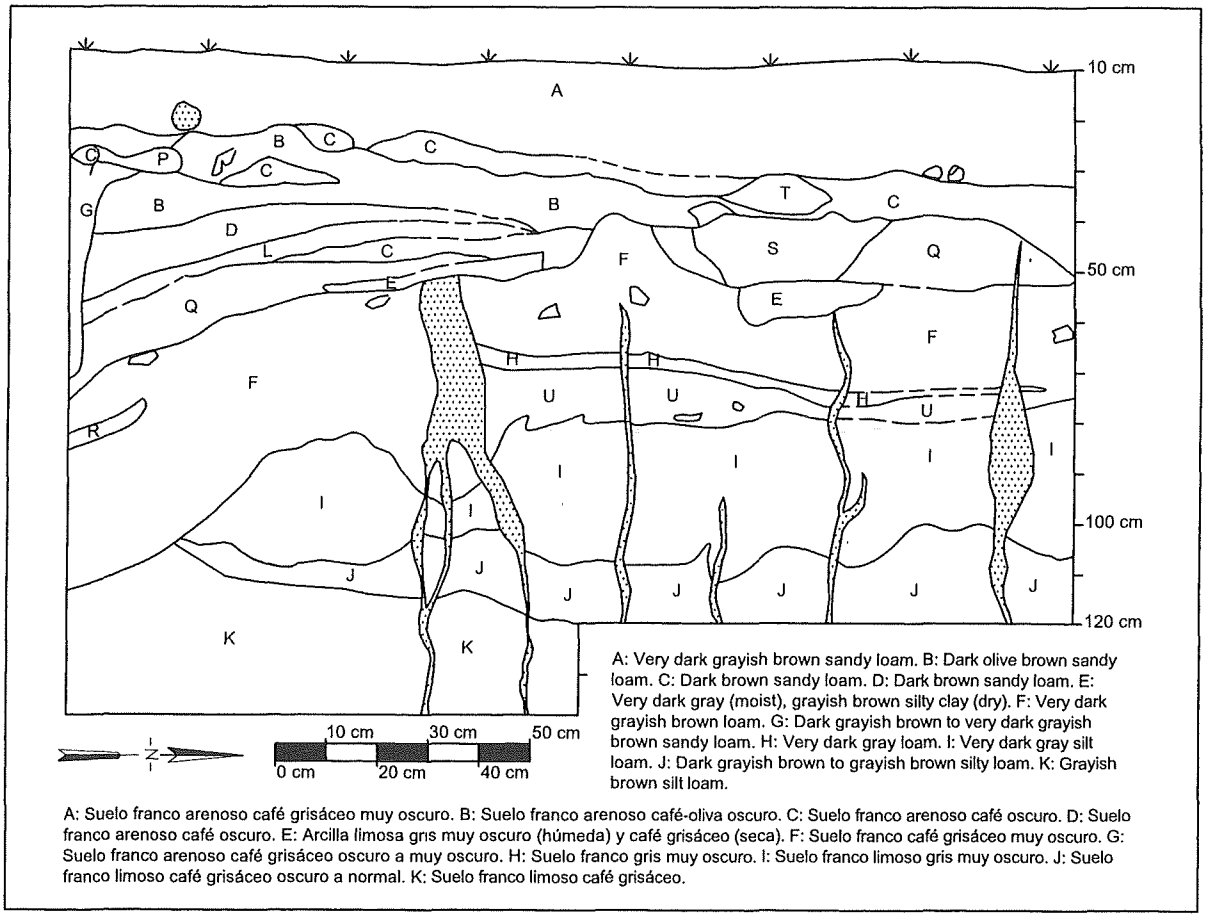


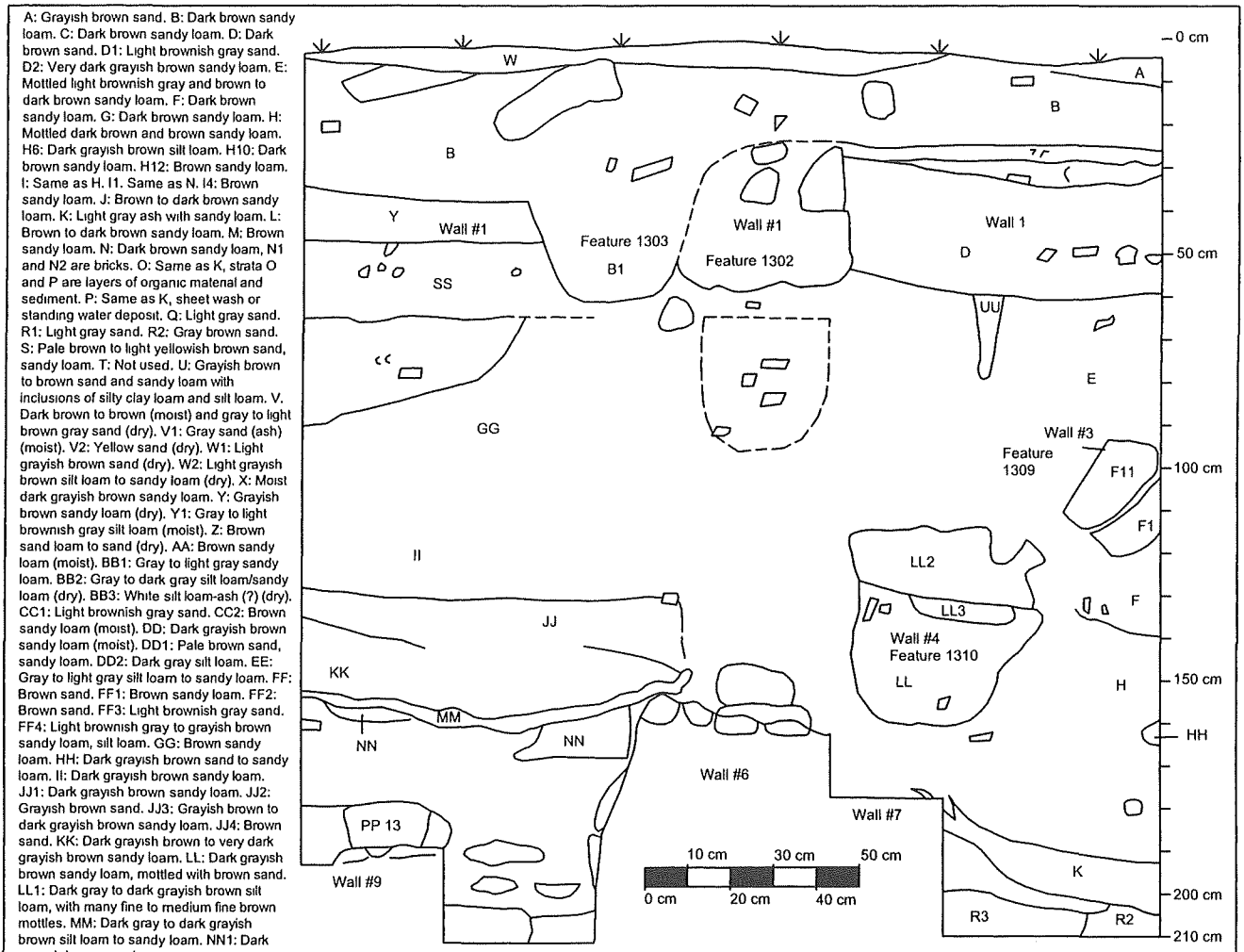
Figure 2.16. Operation L, profile of the west wall.
Figura 2.16. Operación L, perfil del muro oeste.

El muro 1 era de piedras y corría de norte a sur a lo largo del centro de la unidad. Yacía a la profundidad de 30 a 50 cm; sus pisos y relleno asociados aportaron cantidades moderadas de artefactos, incluyendo cerámica Azteca II. El muro 2 yacía directamente debajo de el muro 1, a una profundidad de 80 a 100 cm; estaba construido de arcilla y de lajas areniscas. También estaba asociada con cerámica Azteca II. Dos entierros de fetos o recién nacidos se encontraron en la orilla oeste de la unidad a una profundidad de 90 a 100 cm.

El muro 3 se encontró a lo largo de la orilla oeste de la unidad, entre 100 y 120 cm, También fue construido de arcilla y de lajas areniscas. El muro 4 yacía justo al este del muro 3 y era paralela a éste, estaba a una profundidad de 120 a 140 cm, fue construido con bloques de arcilla. Los bloques miden de 10 a 15 cm de largo; de 5 a 7 cm de ancho, y de 6 a 7 cm de altura. El muro 5 consistía de ladrillos dispersos que yacían entre el muro 4 y la orilla oeste de la unidad. Los muros 3, 4 y 5 estaban asociados con tiestos Azteca I y Azteca II.

El muro 6 era de piedra y lajas de tepetate, corría de norte a sur a través del centro de la unidad; yacia a una profundidad de entre 160 hasta al menos 210 cm. El muro 7 era de ladrillos de adobe en la esquina suroeste de la unidad, corría a lo largo del lado oeste de la pared 6; yacía entre 170 hasta al menos 210 cm. El muro 8 también era parte de un muro de ladrillos de adobe ubicada en la esquina suroeste de la unidad, tiene una orientación este-oeste a partir de la orilla oeste de la unidad hasta hacer una intersección con el muro 7. Estaba a la profundidad de 190 hasta al menos 210 cm. El muro 9 era de piedras y lajas de tepetate paralelas a la orilla este de la unidad. A partir de 170 cm y hasta el fin de la excavación, los muros 6, 7, 8 y 9 estaban asociadas con cerámica Azteca I.

La Operación M se terminó a los 210 cm porque las relaciones estratigráficas del laberinto de muros intersectados a esta profundidad no se podía determinar sin una mayor expansión de la excavación.

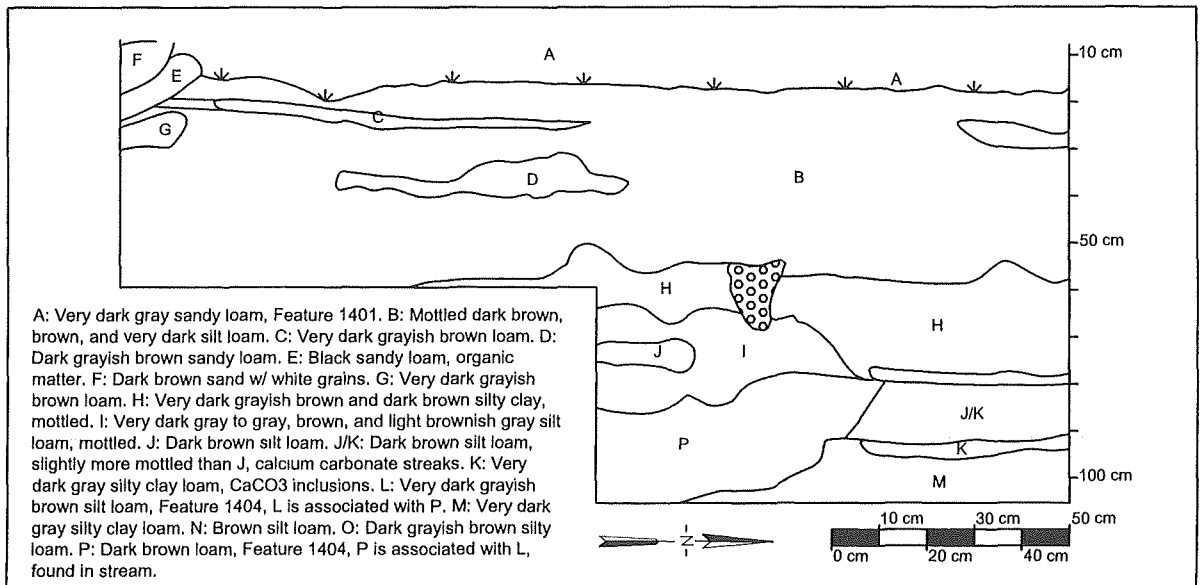


A: Grayish brown sand. B: Dark brown sandy loam. C: Dark brown sandy loam. D: Dark brown sand. D1: Light brownish gray sand. D2: Very dark grayish brown sandy loam. E: Mottled light brownish gray and brown to dark brown sandy loam. F: Dark brown sandy loam. G: Dark brown sandy loam. H: Mottled dark brown and brown sandy loam. H6: Dark grayish brown silt loam. H10: Dark brown sandy loam. H12: Brown sandy loam. I: Same as H. I1. Same as N. I4: Brown sandy loam. J: Brown to dark brown sandy loam. K: Light gray ash with sandy loam. L: Brown to dark brown sandy loam. M: Brown sandy loam. N: Dark brown sandy loam, N1 and N2 are bricks. O: Same as K, strata O and P are layers of organic material and sediment. P: Same as K, sheet wash or standing water deposit. Q: Light gray sand. R1: Light gray sand. R2: Gray brown sand. S: Pale brown to light yellowish brown sand, sandy loam. T: Not used. U: Grayish brown to brown sand and sandy loam with inclusions of silty clay loam and silt loam. V. Dark brown to brown (moist) and gray to light brown gray sand (dry). V1: Gray sand (ash) (moist). V2: Yellow sand (dry). W1: Light grayish brown sand (dry). W2: Light grayish brown silt loam to sandy loam (dry). X: Moist dark grayish brown sandy loam. Y: Grayish brown sandy loam (dry). Y1: Gray to light brownish gray silt loam (moist). Z: Brown sand loam to sand (dry). AA: Brown sandy loam (moist). BB1: Gray to light gray sandy loam. BB2: Gray to dark gray silt loam/sandy loam (dry). BB3: White silt loam-ash (?) (dry). CC1: Light brownish gray sand. CC2: Brown sandy loam (moist). DD: Dark grayish brown sandy loam (moist). DD1: Pale brown sand, sandy loam. DD2: Dark gray silt loam. EE: Gray to light gray silt loam to sandy loam. FF: Brown sand. FF1: Brown sandy loam. FF2: Brown sand. FF3: Light brownish gray sand. FF4: Light brownish gray to grayish brown sandy loam, silt loam. GG: Brown sandy loam. HH: Dark grayish brown sand to sandy loam. II: Dark grayish brown sandy loam. JJ1: Dark grayish brown sandy loam. JJ2: Grayish brown sand. JJ3: Grayish brown to dark grayish brown sandy loam. JJ4: Brown sand. KK: Dark grayish brown to very dark grayish brown sandy loam. LL: Dark grayish brown sandy loam, mottled with brown sand. LL1: Dark gray to dark grayish brown silt loam, with many fine to medium fine brown mottles. MM: Dark gray to dark grayish brown silt loam to sandy loam. NN1: Dark grayish brown sand.

NN2: Very dark grayish brown silty clay loam. NN3: Dark grayish brown sandy loam. OO: Dark grayish brown sandy loam. PP: Dark grayish brown sandy loam. PP1: Very dark gray silt loam. QQ: Dark brown sandy loam. RR: Dark brown sandy loam. SS: Grayish brown (dry)/very dark brown (moist) sandy loam. TT: Dark gray to dark grayish brown silt loam.

A: Arena café grisáceo. B: Suelo franco arenoso café oscuro. C: Suelo franco arenoso café oscuro. D: Arena café oscuro. D1: Arena gris-café claro. D2: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. E: Suelo franco arenoso moteado de gns-café claro y café a café oscuro. F: Suelo franco arenoso café oscuro. G: Suelo franco arenoso café oscuro. H: Suelo franco arenoso moteado de café y café oscuro. H6: Suelo franco limoso café gnsáceo oscuro. H10: Suelo franco arenoso café oscuro. H12: Suelo franco arenoso café. I: Igual que H. I1: Igual que N. I4: Suelo franco arenoso café. J: Suelo franco arenoso café a café oscuro. K: Ceniza gris claro con suelo franco arenoso. L: Suelo franco arenoso café a café oscuro. M: Suelo franco arenoso café. N: Suelo franco arenoso café oscuro, N1 y N2 son ladrillos. O: Igual que K, los estratos O y P son capas de matenal orgánico y sedimento. P: Igual que K, depósito de aguas que bajaron sobre toda una extensión o depósito de agua estancada. Q: Arena gns claro. R1: Arena gris claro. R2: Arena café-gns. S: Arena café pálido a café amarillento claro con suelo franco arenoso. T: No utilizado. U: Arena y suelo franco arenoso café grisáceo a café con inclusiones de suelo franco arcillo-limoso y suelo franco limoso. V: Arena café oscuro a café (húmeda) y gris a gns-café claro (seca). V1: Arena (ceniza) gns (húmeda). V2: Arena amarilla (seca). W1: Arena café grisáceo claro (seca). W2: Suelo franco limoso a franco arenoso café grisáceo claro (seca). X: Suelo franco arenoso húmeda café grisáceo oscuro. Y: Suelo franco arenoso café gnsáceo (seco). Y1: Suelo franco limoso gris a gns-café claro (húmedo). Z: Suelo franco arenoso a arena café (seco). AA: Suelo franco arenoso café (húmedo). BB1: Suelo franco arenoso gris a gris claro. BB2: Suelo franco limoso/suelo franco arenoso gris a gris oscuro (seco). BB3: Suelo franco limoso-ceniza blanco (seco). CC1: Arena gris-café claro. CC2: Suelo franco arenoso café (húmedo). DD: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro (húmedo). DD1: Arena y suelo franco arenoso café pálido. DD2: Suelo franco limoso gns oscuro. EE: Suelo franco limoso a suelo franco arenoso gris a gns claro. FF: Arena café. FF1: Suelo franco arenoso café. FF2: Arena café. FF3: Arena gns-café claro. FF4: Suelo franco arenoso y suelo franco limoso gns-café claro a café gnsáceo. GG: Suelo franco arenoso café. HH: Arena a suelo franco arenoso café gnsáceo oscuro. II: Suelo franco arenoso café gnsáceo oscuro. JJ1: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. JJ2: Arena café gnsáceo. JJ3: Suelo franco arenoso café gnsáceo a café grisáceo oscuro. JJ4: Arena café. KK: Suelo franco arenoso café gnsáceo. LL: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro con manchas de arena café. LL1: Suelo franco limoso gns oscuro a café gnsáceo oscuro con muchas motas café finas a medianas. MM: Suelo franco limoso a suelo franco arenoso gns oscuro a café grisáceo oscuro. NN1: Arena café gnsáceo oscuro. NN2: Suelo franco arcillo-limoso café gnsáceo muy oscuro. NN3: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. OO: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. PP: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. PP1: Suelo franco limoso gris muy oscuro. QQ: Suelo franco arenoso café oscuro. RR: Suelo franco arenoso café oscuro. SS: Suelo franco arenoso café gnsáceo (seco) y café muy oscuro (húmedo). TT: Suelo franco limoso gns oscuro a café grisáceo oscuro.

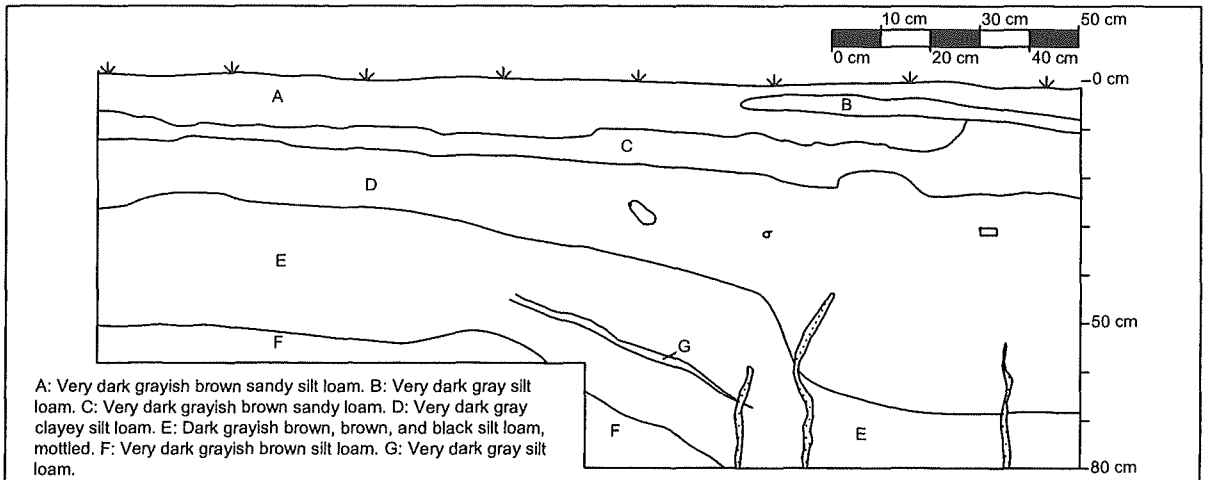
Figure 2.17. Operation M, profile of the south wall.
Figura 2.17. Operación M, perfil de la pared sur.



A: Very dark gray sandy loam, Feature 1401. B: Mottled dark brown, brown, and very dark silt loam. C: Very dark grayish brown loam. D: Dark grayish brown sandy loam. E: Black sandy loam, organic matter. F: Dark brown sand w/ white grains. G: Very dark grayish brown loam. H: Very dark grayish brown and dark brown silty clay, mottled. I: Very dark gray to gray, brown, and light brownish gray silt loam, mottled. J: Dark brown silt loam. J/K: Dark brown silt loam, slightly more mottled than J, calcium carbonate streaks. K: Very dark gray silty clay loam, CaCO3 inclusions. L: Very dark grayish brown silt loam, Feature 1404, L is associated with P. M: Very dark gray silty clay loam. N: Brown silt loam. O: Dark grayish brown silty loam. P: Dark brown loam, Feature 1404, P is associated with L, found in stream.

A: Franco arenoso gris muy oscuro, Rasgo 1401. B: Suelo franco limoso moteado de café medio, oscuro y muy oscuro. C: Suelo franco café grisáceo muy oscuro. D: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. E: Suelo franco arenoso negro con materia orgánica. F: Arena café oscuro con granos blancos. G: Suelo franco café grisáceo muy oscuro. H: Arcilla limosa moteada de café grisáceo muy oscuro y café oscuro. I: Suelo franco limoso moteado de gris muy oscuro a gris, café y gris-café claro. J: Suelo franco limoso café oscuro. J/K: Suelo franco limoso café oscuro, levemente más moteado que J, con franjas de carbonato de calcio. K: Suelo franco arcillo-limoso gris muy oscuro con inclusiones de carbonato de calcio. L: Suelo franco limoso café grisáceo muy oscuro, Rasgo 1404, L está asociado con P. M: Suelo franco arcillo-limoso gris muy oscuro. N: Suelo franco limoso café. O: Suelo franco limoso café grisáceo oscuro. P: Suelo franco café oscuro, Rasgo 1404, P está asociado con L, encontrado en el arroyo.

Figure 2.18. Operation N, profile of the west wall.
Figura 2.18. Operación N, perfil de la pared oeste.



A: Very dark grayish brown sandy silt loam. B: Very dark gray silt loam. C: Very dark grayish brown sandy loam. D: Very dark gray clayey silt loam. E: Dark grayish brown, brown, and black silt loam, mottled. F: Very dark grayish brown silt loam. G: Very dark gray silt loam.

A: Suelo franco limo-arenoso café grisáceo muy oscuro. B: Suelo franco limoso gris muy oscuro. C: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. D: Suelo franco limo-arcilloso gris muy oscuro. E: Suelo franco limoso moteado de café grisáceo oscuro, café y negro. F: Suelo franco limoso café grisáceo muy oscuro. G: Suelo franco limoso gris muy oscuro.

Figure 2.19. Operation O, profile of the south wall.
Figura 2.19. Operación O, perfil de la pared sur.

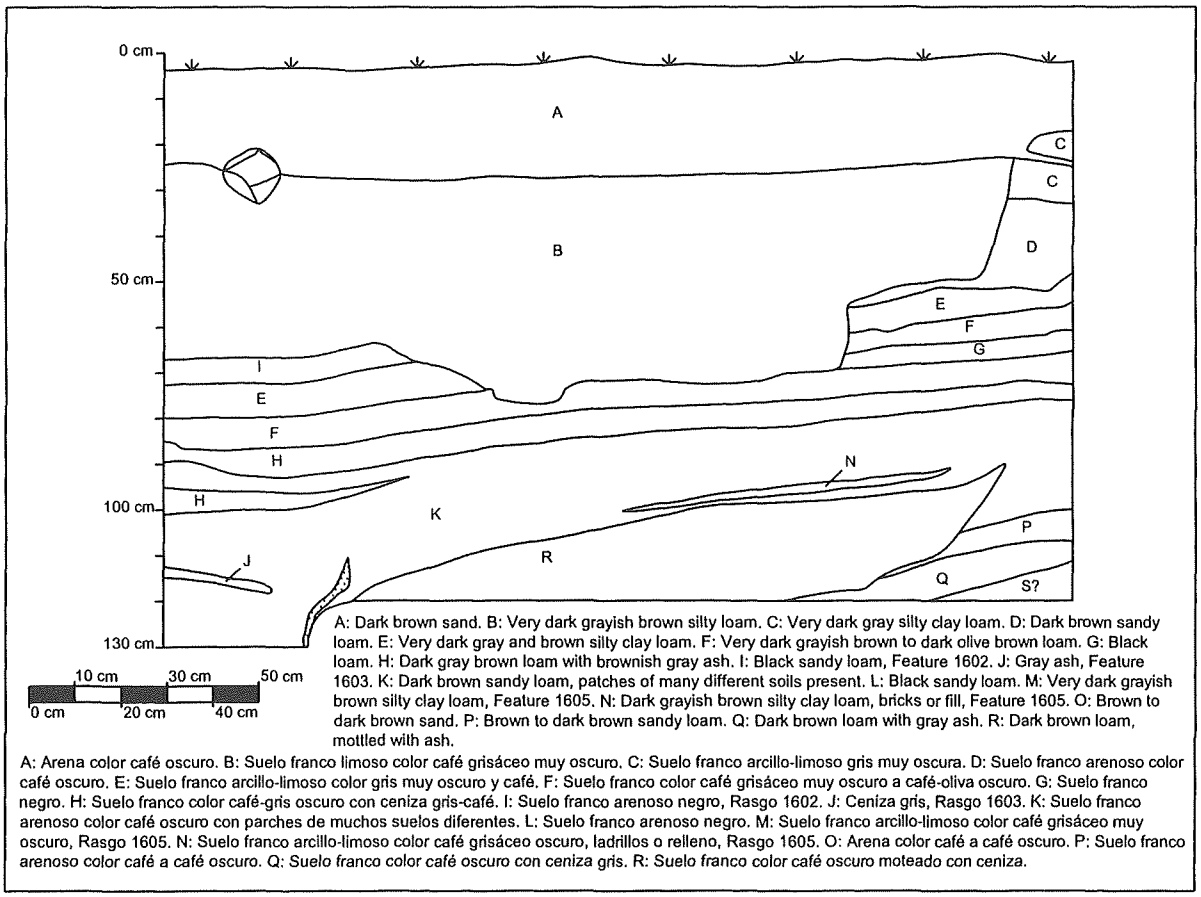
least 210 cm. Wall 7 was a wall of adobe bricks in the southwest corner of the unit, lying along the west face of Wall 6. It lay at a depth of 170 to at least 210 cm. Wall 8 was also a wall of adobe bricks in the southwest corner of the unit, running east-west from the west edge of the unit to intersect Wall 7. It lay at a depth of 190 to at least 210 cm. Wall 9 was wall of rocks and tepetate slabs paralleling the east edge of the unit. From 170 cm and below, Walls 6, 7, 8, and 9 were associated with Aztec I ceramics.

Operation M was terminated at 210 cm because the stratigraphic relationships of the maze of intersecting walls at that depth could not be determined without a major expansion of the excavation.

Operation N: This unit was located at the west end of a low mound (Structure 99) at the southern edge of Xaltocan. It was covered by 20 cm of loose, very dark brown, sandy loam containing mixed modern and prehistoric debris (Figure 2.18). At 10-60 cm, the unit contained light concentrations of charcoal and ash, corn cobs, bone and obsidian, all associated with Aztec II and Aztec III ceramics in a mottled dark brown and very dark gray silt loam. At 60-80 cm, artifacts were very sparse, shells were more common, and Aztec II and III sherds were replaced by Aztec I. The soil matrix was a hard, mottled, dark brown silty clay. This may have been a deposit of fill used as a building foundation. Below 80 cm, artifacts were absent. The culturally sterile, grayish brown clay representing the floor of the lake bed was found at 90 cm. Operation N was excavated to a depth of 100 cm.

Operation O: This unit was located on a small mound which had a high concentration of rocks—mostly tezontle and basalt—on the lake bed southeast of Xaltocan. The absence of prehistoric pottery suggested a historic date for the mound. It was covered by 20 cm of loose, very dark brown, sandy loam (Figure 2.19). A few highly eroded prehispanic sherds were found at depths of 30-80 cm. Operation O was excavated to a depth of 80 cm. It was an unproductive unit.

Operation P: This unit was located to the southwest of a mound (Structure 94) at the southern edge of Xaltocan. It was covered



A: Dark brown sand. B: Very dark grayish brown silty loam. C: Very dark gray silty clay loam. D: Dark brown sandy loam. E: Very dark gray and brown silty clay loam. F: Very dark grayish brown to dark olive brown loam. G: Black loam. H: Dark gray brown loam with brownish gray ash. I: Black sandy loam, Feature 1602. J: Gray ash, Feature 1603. K: Dark brown sandy loam, patches of many different soils present. L: Black sandy loam. M: Very dark grayish brown silty clay loam, Feature 1605. N: Dark grayish brown silty clay loam, bricks or fill, Feature 1605. O: Brown to dark brown sand. P: Brown to dark brown sandy loam. Q: Dark brown loam with gray ash. R: Dark brown loam, mottled with ash.

A: Arena color café oscuro. B: Suelo franco limoso color café grisáceo muy oscuro. C: Suelo franco arcillo-limoso gris muy oscura. D: Suelo franco arenoso color café oscuro. E: Suelo franco arcillo-limoso color gris muy oscuro y café. F: Suelo franco color café grisáceo muy oscuro a café-oliva oscuro. G: Suelo franco negro. H: Suelo franco color café-gris oscuro con ceniza gris-café. I: Suelo franco arenoso negro, Rasgo 1602. J: Ceniza gris, Rasgo 1603. K: Suelo franco arenoso color café oscuro con parches de muchos suelos diferentes. L: Suelo franco arenoso negro. M: Suelo franco arcillo-limoso color café grisáceo muy oscuro, Rasgo 1605. N: Suelo franco arcillo-limoso color café grisáceo oscuro, ladrillos o relleno, Rasgo 1605. O: Arena color café a café oscuro. P: Suelo franco arenoso color café a café oscuro. Q: Suelo franco color café oscuro con ceniza gris. R: Suelo franco color café oscuro moteado con ceniza.

Figure 2.20, Operation P, profile of the south wall.
Figura 2.20. Operación P, perfil de la pared sur.

Operación N. Esta unidad se localizó en la orilla oeste de un montículo bajo (Estructura 99) al sur de Xaltocan. Estaba cubierta por 20 cm de limo de aluvión arenoso café muy oscuro, suelto, que contenía una mezcla de desechos modernos y prehispánicos (véase figura 2.18). Entre los 10 y 60 cm de profundidad, la unidad contuvo concentraciones bajas de carbón y ceniza, olotes, hueso y obsidiana, todos asociados con cerámica Azteca II y III en un limo de aluvión moteado café oscuro y aluvión gris muy oscuro. A los 60 y 80 cm, los artefactos eran muy escasos, las conchas eran más comunes y los tiestos Azteca II y III fueron reemplazados por Azteca I. La matriz del suelo era una arcilla arenosa café oscuro, dura y moteada. Esto pudo ser un depósito de relleno para cimiento. Debajo de los 80 cm no se encontraron artefactos. La arcilla café grisácea culturalmente estéril que forma el lecho lacustre se encontró a los 90 cm. La operación fue excavada hasta la profundidad de 100 cm.

Operación O. Esta unidad se localizó en el lecho lacustre sureste de Xaltocan en un montículo pequeño que tenía una alta concentración de piedras —principalmente tezontle y basalto. La ausencia de cerámica prehispánica sugiere una fecha colonial o moderna para el montículo. Estaba cubierta por 20 cm de limo de aluvión arenoso café muy oscuro, suelto (véase figura 2.19). Unos pocos tiestos prehispánicos altamente erosionados se encontraron entre los 30 y 80 cm. La operación fue excavada hasta la profundidad de 80 cm y fue una unidad improductiva.

Operación P. Esta unidad se localizó al suroeste de un montículo (Estructura 94) en la orilla sur de Xaltocan. Estaba cubierta por 25 cm de limo de aluvión arenoso café muy oscuro, suelto (véase figura 2.20). Un basurero reciente con desechos mezclados modernos y prehispánicos se extendía hasta la profundidad de 70 cm. Debajo de los 70 cm, una concentración moderada de carbón, ceniza y artefactos estaba asociada con cerámica Azteca II. A la profundidad de 120 cm se encontraron dos pozos con arcilla en sus paredes interiores en los cuadrantes noreste y sureste de la unidad, estaban rellenos con muchos tiestos Azteca II, carbón y un poco de ceniza. También se encontró un muro de varios ladrillos de arcilla limosa de aluvión con un mortero de arcilla a lo largo de la pared oeste de la unidad. La Operación P sólo se excavó hasta la profundidad de 120 cm. La excavación se suspendió porque el dueño de la tierra donde se ubicaba la Operación P pidió en que el trabajo se terminara. Una fecha calibrada de CE 1425±60 (2 Sigma: CE 1310-1355, 1385-1475) [Beta-50315] se obtuvo de los materiales Azteca II recuperados entre los 90 y 100 cm.

Operación R. Esta unidad se localizó en la base de un montículo (Estructura 108), en el lecho lacustre sureste de Xaltocan. La unidad se ubicó en una concentración de cerámica de moderada a alta que estaba situada en la base del montículo. Esta concentración resultó ser un gran pozo de basura que contenía un relleno intrusivo de limo de aluvión arenoso café grisáceo y muchos fragmentos de obsidiana, hueso, carbón, concha, piedra y cerámica Azteca III-IV (véase figura 2.21). El pozo se inclinaba hacia abajo de una profundidad mínima de 35 cm a lo largo de la pared sur de la unidad hasta una profundidad máxima de 83 cm a lo largo de la pared norte de la unidad. A los 80 cm, hizo

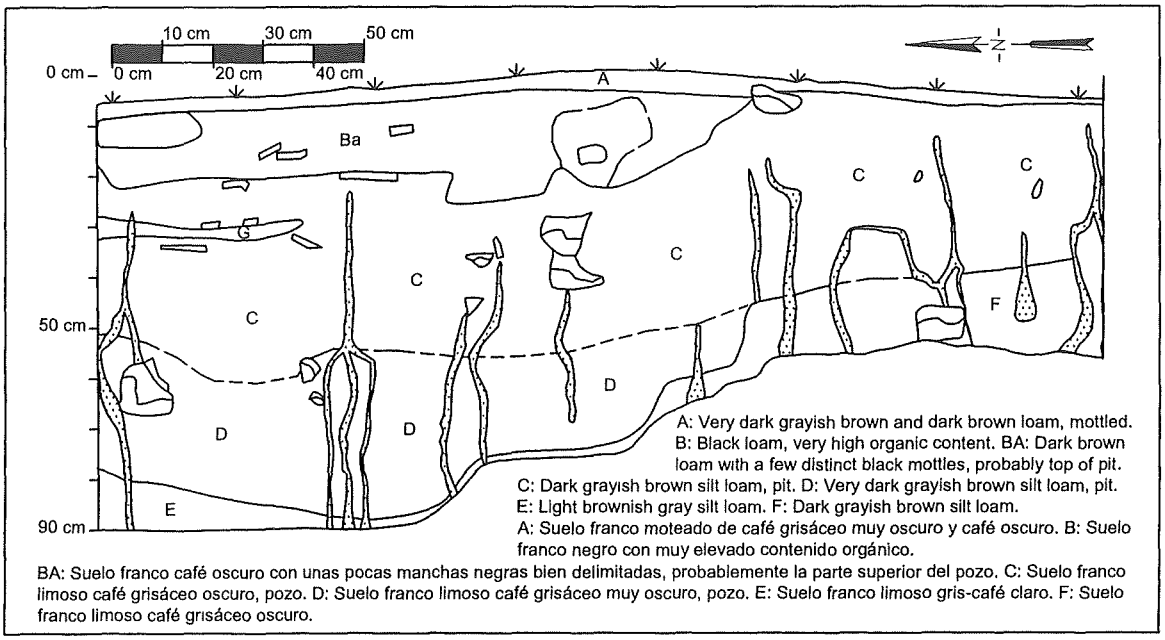
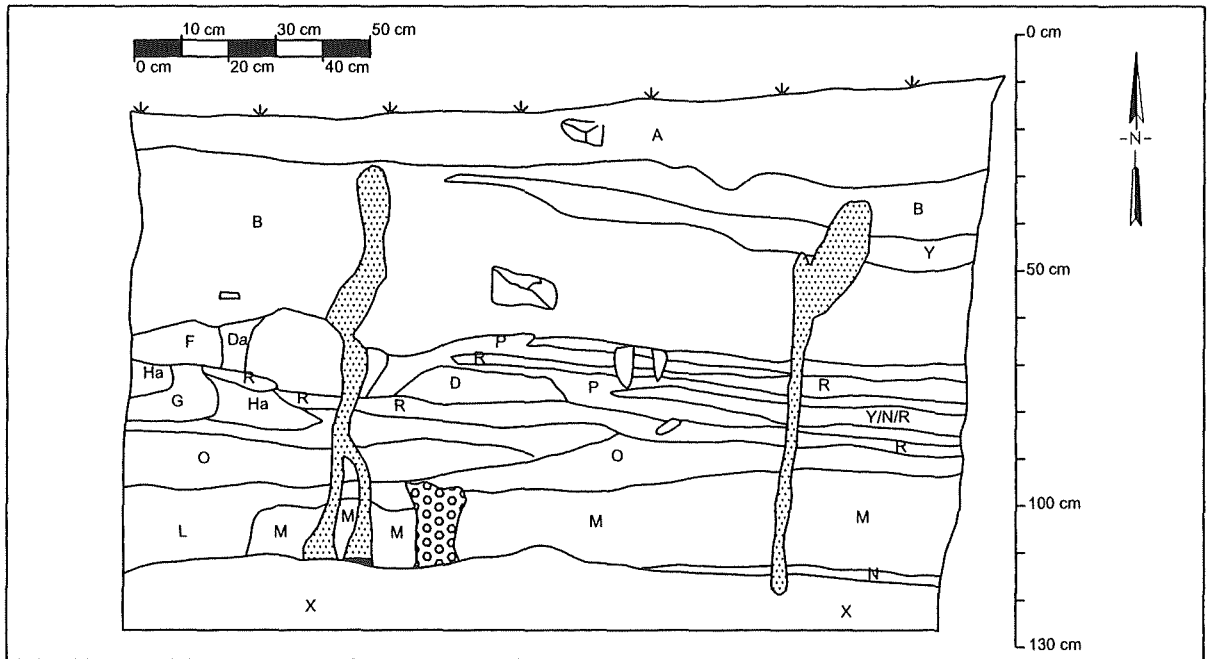


Figure 2.21. Operation R, profile of the east wall.
Figura 2.21. Operación R, perfil de la pared este.

by 25 cm of loose, very dark brown, sandy loam (Figure 2.20). A large, recent garbage pit with mixed modern and prehispanic refuse extended to a depth of 70 cm. Below 70 cm, a moderate concentration of charcoal, ash and artifacts was associated with Aztec II ceramics. At a depth of 120 cm, two clay-lined pits were found in the northeast and southeast quadrants of the unit. They were filled with many Aztec II sherds, charcoal and some ash. Also at 120 cm, a wall of several clay loam bricks surrounded by clay was found along the west wall of the unit. Operation P was only excavated to a depth of 120 cm. The excavation was terminated because the owner of the land on which Operation P was located requested that work be suspended. A calibrated date of CE 1425±60 (2 Sigma: CE 1310-1355, 1385-1475) [Beta-50315] was obtained from Aztec II materials recovered at a depth of 90-100 cm.

Operation R: This unit was located at the base of a mound (Structure 108), on the lake bed southeast of Xaltocan. The unit was placed on a moderate-to-heavy concentration of pottery lying at the base of the mound. This concentration proved to be a large refuse pit containing an intrusive grayish brown silt loam fill containing many fragments of obsidian, bone, charcoal, shell, and rock, and Aztec III-IV ceramics (Figure 2.21). The pit sloped downward from a minimum depth of 35 cm at the southern edge of the unit to a maximum depth of 83 cm at the northern edge of the unit. At 80 cm, it intruded into the culturally sterile, grayish brown clay which is the floor of the lake bed. Operation R was excavated to a depth of 90 cm. Below the pit, artifacts were absent. A colonial figurine lay near the surface. A calibrated date of CE 1415±70 (2 Sigma: CE 1295-1470) [Beta-50316] was obtained from charcoal recovered at a depth of 20-30 cm.

Operation S: This unit was located on the north slope of a low mound on the lake bed west of Xaltocan. It was covered by 20 cm of loose, very dark brown, sandy loam (Figure 2.22). At 20-80 cm, moderate concentrations of artifacts, including numerous pieces of Aztec III pottery, occurred in the northeast and



A: Grayish brown sand. B: Dark brown sandy loam. C: Not used. D: Brown silt loam. DA: Brown sandy loam. E: Dark brown sandy loam. F: Dark brown sandy loam, sandier than E. G: Very dark grayish brown sandy loam. H: Very dark gray silty loam. HA : Very dark gray to very dark grayish brown silty clay loam, bricks (?). I: Not used. J: Brown sand. K: Very dark grayish brown loam, high charcoal and organic content. L: Dark grayish brown sandy loam. M: Brown silty clay loam, mottled. N: Very dark gray silty clay loam. O: Very dark grayish brown silt loam, mottled. P: Very dark grayish brown loam, lenses of sand and clay. Q: Sandy loam. R: Black silt loam. S: Brown to dark brown sandy loam. T: Grayish brown sandy loam. U: Dark grayish brown sandy loam. V: Very dark gray to very dark grayish brown clay loam. W: Very dark grayish brown silt loam, organics. X: Dark grayish brown silty clay loam. Y: Brown to dark brown sand, with white grains, very mottled.

A: Arena café gnsáceo. B: Suelo franco arenoso café oscuro. C: No utilizado. D: Suelo franco limoso café. DA: Suelo franco arenoso café. E: Suelo franco arenoso café oscuro. F: Suelo franco arenoso café oscuro, más arenoso que E. G: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. H: Suelo franco limoso gns muy oscuro. HA: Suelo franco arcillo-limoso gns muy oscuro a café gnsáceo muy oscuro, ladrillos (?). I: No utilizado. J: Arena café. K: Suelo franco café gnsáceo muy oscuro con alto contenido de carbón y de material orgánico. L: Suelo franco arenoso café gnsáceo oscuro. M: Suelo franco arcillo-limoso café, con manchas. N: Suelo franco arcillo-limoso gns muy oscuro. O: Suelo franco limoso café grisáceo muy oscuro, con manchas. P: Suelo franco café gnsáceo muy oscuro, lentes de arena y arcilla. Q: Suelo franco arenoso. R: Suelo franco limoso negro. S: Suelo franco arenoso café a café oscuro. T: Suelo franco arenoso café grisáceo. U: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro. V: Suelo franco arcilloso gris muy oscuro a café gnsáceo muy oscuro. W: Suelo franco limoso café gnsáceo muy oscuro con materia orgánica. X: Suelo franco arcillo-limoso café grisáceo oscuro. Y: Arena café a café oscuro con granos blancos, muy moteada.

Figure 2.22. Operation S, profile of the north wall.
Figura 2.22. Operación S, perfil de la pared norte.

una intrusión en la arcilla café grisácea culturalmente estéril, que representa el lecho lacustre. La Operación R fue excavada hasta la profundidad de 90 cm. Debajo del pozo, no se encontraron artefactos. Una figurilla colonial se recuperó cerca de la superficie. Una fecha calibrada de CE 1415±70 (2 Sigma: CE 1295-1470) [Beta-50316] se obtuvo del carbón recobrado en la profundidad de 20 a 30 cm.

Operación S. Esta unidad se localizó en la pendiente norte de un montículo bajo en el lecho lacustre oeste de Xaltocan. Estaba cubierta por 20 cm de limo de aluvión arenoso café muy oscuro, suelto (véase figura 2.22). Entre los 20 y 80 cm, se encontraron concentraciones moderadas de artefactos, incluyendo numerosas piezas de cerámica Azteca III, en las esquinas noreste y noroeste de la unidad. En la esquina suroeste de la unidad, un muro de piedra se extendía del sur a un ángulo este-del-norte. Entre los 60 y 90 cm, un área de limo de aluvión arcilloso en la esquina noroeste de la unidad posiblemente sea un muro de adobe erosionado. Entre los 70 y 100 cm, parches duros y delgados de diferentes tipos se presentaron sobre casi toda la unidad; capas oscuras y claras alternadas con material orgánico se entrelazaban. El material orgánico pudo haberse acarreado a las depresiones locales o pudo haberse depositado en el agua estancada. Estos parches pueden definir un área sin techo adyacente a una casa.

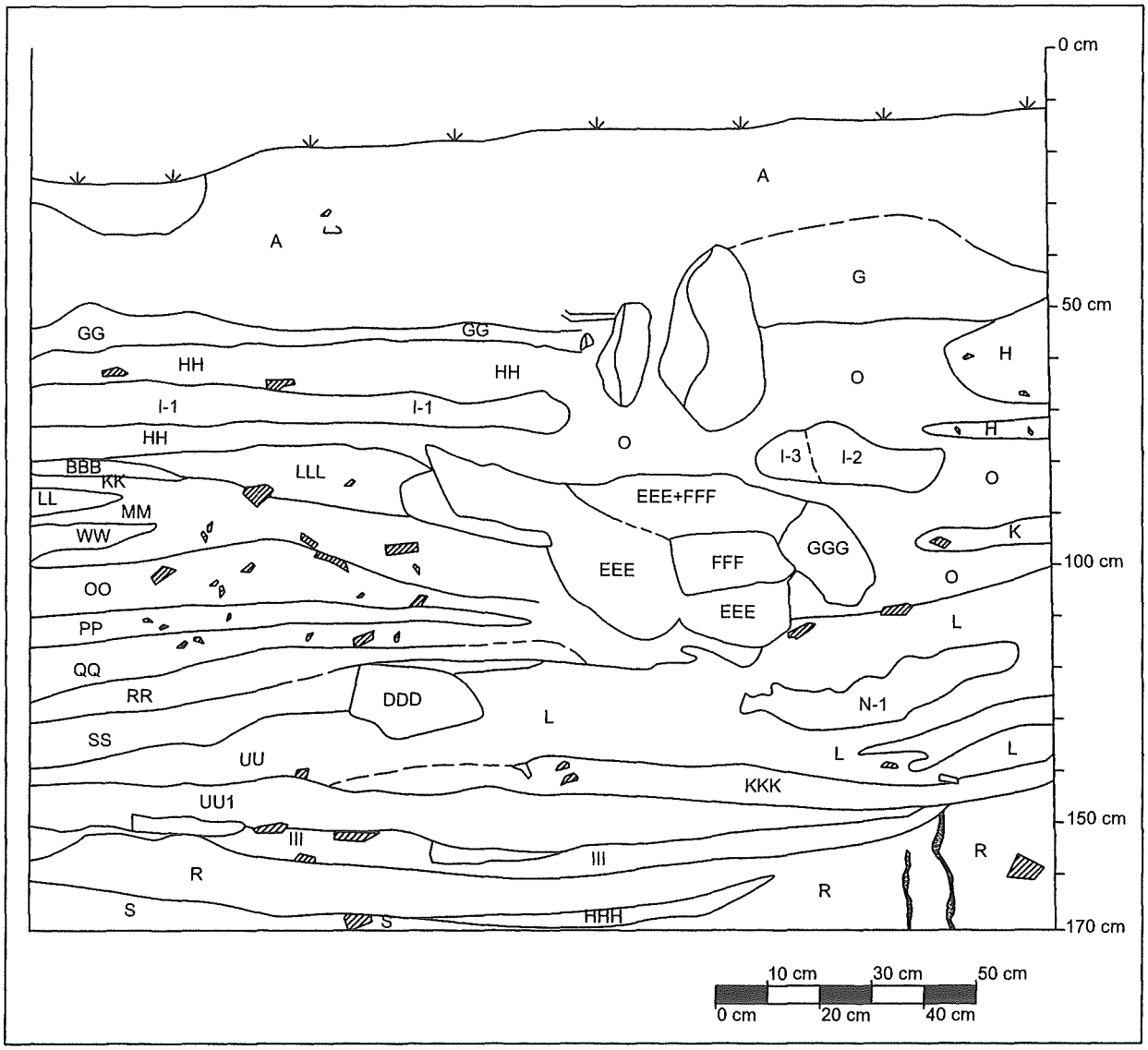


Figure 2.23. Operation T, profile of the south wall.
Figura 2.23. Operación T, perfil de la pared sur.

northwest corners of the unit. In the southwest corner of the unit, a stone wall extended from the south at an east-of-north angle. At 60-90 cm, an area of silty, clay loam in the northwest corner of the unit was possibly a decomposed adobe wall. At 70-100 cm, hard, thin patches of different soil types occurred over much of the unit; dark and light layers alternated with organic material sandwiched in between. The organic material may have been washed into local depressions or been deposited in standing water. These patches may define the unroofed area adjacent to a house.

Operation S contained three clearly defined pits: the first intersected by the western edge of the unit at 70-100 cm, the second intersected by the south edge of the unit at 90-110 cm, the third intersected by the eastern edge of the unit at 80-110 cm. The first contained most of a black-on-red bowl with interior black and red bands. All three pits contained black, organic loam. A few Aztec II sherds were recovered at 90-110 cm. The culturally sterile, grayish brown clay representing the floor of the lake bed was found at 95 cm. Operation S was excavated to a depth of 120 cm.

Operation T: This unit is located near the center of ancient Xaltocan, on the southeast part of a low mound. It was covered by 40 cm of loose, very dark brown, sandy loam containing many rodent burrows and mixed modern and prehistoric debris (Figure 2.23). A large refuse pit (Feature 2009), located in the northeast corner of the unit, extended from 30 to 120 cm. It was filled with a loose sandy sediment, many artifacts, carbon, floral and faunal remains, all associated with Aztec IV pottery. At 50-75 cm, a stone wall, running north-south, extended half way across the unit from the south edge of the unit. At 70-130 cm, artifact densities were very light. The sandy adobe slabs and clay bricks recovered from these levels might have been used as fill. At 100-120 cm, a few pieces of both Aztec I and Aztec II ceramics were encountered. Below 130 cm, artifact densities increased to moderate with numerous pieces of obsidian, bones, and corn cobs. Only Aztec I ceramics occurred in this midden. Excavation continued to a depth of 160 cm, and it was discontinued because the field season ended. A corn cob from a depth of 130-140 cm yielded a calibrated date of CE 880±60 (2 Sigma: CE 695-995) [Beta-50317].

Figure 2.23. Strata: A: Dark grayish brown sandy loam, fine grain. B: Very dark grayish brown sandy loam. C: Very dark grayish brown sandy loam, Feature 2009. D: Black sandy loam, high organic content. E: Dark brown sandy silt loam, high organic content. F: Black loam. G: Dark brown fine sandy loam. H: Dark brown and black loam and sandy loam. I1: Dark grayish brown silty loam, sandy. I2: Very dark grayish brown silty loam. I3: Grayish brown silty loam, sandy. J: Dark yellowish brown sandy loam. K: Dark brown very sandy loam, coarser. L: Grayish brown very sandy loam, small mottles. M: Grayish brown sandy loam, more homogenous than L, mortar between sand bricks. N1: Brown very sandy loam to sand, brick. N2: Light brownish gray sand to very sandy loam, brick. O: Dark grayish brown very sandy loam. P: Dark brown sandy loam. Q: Dark brown sandy loam. R: Very dark gray to dark grayish brown silt loam, slow transition, many pale brown mottles. S: Dark grayish brown silt loam, mottles. T: Very dark grayish brown sandy silt loam, black mottles. U: Black and very dark grayish brown sandy loam. W: Black, very dark grayish brown, and dark brown sandy loam. X: Brown sandy loam, with mottles in 2 cm thick lenses. Y: Dark grayish brown loam. Z: Very dark gray sandy silt loam, bottom of pit. AA: Very dark gray loam. BB: Dark brown loam. CC: Very dark grayish brown silty clay loam, cracks 3 cm long. DD: Dark grayish brown silty clay loam, cracks. EE: Dark grayish brown sandy silt loam, cracks. FF: Brown silt loam, cracks. GG: Black soft loam, Feature 2003, top. HH: Dark brown very sandy loam, floor (?). II: Dark grayish brown very sandy loam, Feature 2009, bottom of pit. KK: Very dark gray loam, high organic content, Feature 2003, cont. LL: Dark grayish brown and black loam, high organic content, Feature 2003, cont. JJ: Black loam, carbon, Feature 2003, cont. MM: Dark brown loam, high organic content, Feature 2003, cont. NN: Very dark brown sandy loam, high organic content. OO: Black loam, high organic content. PP: Gray to light gray to light brownish gray ash with some loam. QQ: Grayish brown loam. RR: Light brownish gray ash. SS: Loam with light brownish gray ash. TT: Brown sandy loam with ash. UU: Dark grayish loam. VV: Brown loam. WW: Gray to light brownish gray ash with loam. XX: Dark gray sandy silt loam. YY: Dark grayish brown sandy loam, thin ash layers. ZZ: Gray ash. AAA: Light brownish gray sandy loam. BBB: Grayish brown loam. DDD: Dark grayish brown silt loam, brick (?). EEE: Dark grayish brown silt loam, mottled with FFF, cracks. FFF: Grayish brown silt loam, brick. GGG: Very dark gray to very dark grayish brown silt loam. HHH: very dark grayish brown ash loam. III: Black loam. JJJ: Dark brown silt loam. KKK: Very dark gray loam, high organic content. LLL: Black loam, high organic content.

Figura 2.23. Estratos: A: Suelo franco arenoso de grano fino café grisáceo oscuro. B: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro. C: Suelo franco arenoso café grisáceo muy oscuro, Rasgo 2009. D: Suelo franco arenoso negro con elevado contenido orgánico. E: Suelo franco limo-arenoso café oscuro con alto contenido orgánico. F: Suelo franco negro. G: Suelo franco arenoso fino café. H: Suelo franco y suelo franco arenoso café oscuro y negro. I1: Suelo franco limoso café grisáceo oscuro, algo arenoso. I2: Suelo franco limoso café grisáceo muy oscuro. I3: Suelo franco limoso café grisáceo, algo arenoso. J: Suelo franco arenoso café amarillento oscuro. K: Suelo franco muy arenoso más áspero café oscuro. L: Suelo franco muy arenoso café grisáceo con pequeñas manchas. M: Suelo franco arenoso café grisáceo, más homogéneo que L, con un mortero entre ladrillos de arena. N1: Suelo franco muy arenoso a arena, ladrillo. N2: Arena a suelo franco muy arenoso gris-café claro, ladrillo. O: Suelo franco muy arenoso café grisáceo oscuro. P: Suelo franco arenoso café oscuro. Q: Suelo franco arenoso café oscuro. R: Suelo franco limoso gris muy oscuro a café grisáceo oscuro, transición lenta, muchas motas café pálido. S: Suelo franco limoso café grisáceo oscuro, con manchas. T: Suelo franco limo-arenoso café grisáceo muy oscuro con motas negras. U: Suelo franco arenoso negro y café grisáceo muy oscuro. W: Suelo franco arenoso negro, café grisáceo muy oscuro y café oscuro. X: Suelo franco arenoso café con manchas en lentes de 2 cm de grosor. Y: Suelo franco café grisáceo oscuro. Z: Suelo franco limo-arenoso gris muy oscuro, fondo del pozo. AA: Suelo franco gris muy oscuro. BB: Suelo franco café oscuro. CC: Suelo franco arcillo-limoso café grisáceo muy oscuro con grietas de 3 cm de largo. DD: Suelo franco arcillo-limoso café grisáceo oscuro, con grietas. EE: Suelo franco limo-arenoso café grisáceo oscuro, con grietas. FF: Suelo franco limoso café, con grietas. GG: Suelo franco suave negro, Rasgo 2003, parte superior. HH: Suelo franco muy arenoso café oscuro, piso (?). II: Suelo franco muy arenoso café grisáceo oscuro, Rasgo 2009, fondo del pozo. KK: Suelo franco gris muy oscuro, alto contenido orgánico, Rasgo 2003, cont. LL: Suelo franco café grisáceo oscuro y negro, alto contenido orgánico, Rasgo 2003, cont. JJ: Suelo franco negro, carbón, Rasgo 2003, cont. MM: Suelo franco café oscuro, alto contenido orgánico, Rasgo 2003, cont. NN: Suelo franco arenoso café muy oscuro con elevado contenido orgánico. OO: Suelo franco negro con alto contenido orgánico. PP: Ceniza gris a gris claro a gris-café claro con algo de suelo franco. QQ: Suelo franco café grisáceo. RR: Ceniza gris-café claro. SS: Suelo franco con ceniza gris-café claro. TT: Suelo franco arenoso café con ceniza. UU: Suelo franco gris oscuro. VV: Suelo franco café. WW: Ceniza gris a gris-café claro con suelo franco. XX: Suelo franco limo-arenoso gris oscuro. YY: Suelo franco arenoso café grisáceo oscuro con finas capas de ceniza. ZZ: Ceniza gris. AAA: Suelo franco arenoso gris-café claro. BBB: Suelo franco café grisáceo. DDD: Suelo franco limoso café grisáceo oscuro, ladrillo (?). EEE: Suelo franco limoso café grisáceo oscuro moteado de FFF, con grietas. FFF: Suelo franco limoso café grisáceo, ladrillo. GGG: Suelo franco limoso gris muy oscuro a café grisáceo muy oscuro. HHH: Suelo franco y ceniza café grisáceo muy oscuro. III: Suelo franco negro. JJJ: Suelo franco limoso café oscuro. KKK: Suelo franco gris muy oscuro con elevado contenido orgánico. LLL: Suelo franco negro con alto contenido orgánico.

La operación S contuvo tres pozos claramente definidos: el primero intersectado por el lado oeste de la unidad entre los 70 y 100 cm, el segundo intersectado por el lado sur de la unidad entre los 90 y 110 cm, el tercero intersectado por el lado este de la unidad entre los 80 y 110 cm. El primero contenía la mayor parte de un cajete Negro-sobre-Rojo con bandas interiores negras y rojas. Los tres pozos contenían un limo de aluvión orgánico negro. Unos cuantos tiestos Azteca II se recuperaron entre los 90 y 110 cm. La arcilla café grisácea culturalmente estéril, que representa el lecho lacustre, se encontró a los 95 cm. La Operación S fue excavada hasta la profundidad de 120 cm.

Operación T. Esta unidad está localizada cerca del antiguo centro de Xaltocan, en la parte sureste de un montículo bajo. Estaba cubierta por 40 cm de limo de aluvión arenoso café muy oscuro, suelto, que contenía muchos túneles de roedores y desechos mezclados de material moderno y prehispánico (véase figura 2.23). Un gran pozo de basura (Elemento 2009), localizado en la esquina noreste de la unidad se extendía de 30 a 120 cm. Estaba relleno con un sedimento arenoso suelto, muchos artefactos, carbón, restos de flora y fauna, todos asociados con cerámica Azteca IV. Entre los 50 y 75 cm, un muro de piedra, que corría de norte a sur, se extendía de la orilla sur de la unidad hasta la mitad. Entre los 70 y 130 cm, la densidad de artefactos era muy baja. Las lajas de adobe arenoso y los ladrillos de arcilla recobrados de estos niveles pudieron haberse usado como relleno. Entre los 100 cm y 120 cm, se encontraron unos cuantos tiestos de cerámica Azteca I y Azteca II. Debajo de 130 cm, la densidad de artefactos se incrementó a una densidad moderada con numerosos fragmentos de obsidiana, huesos y olotes. Sólo se encontró la cerámica Azteca I en este desecho. La excavación continuó hasta la profundidad de 160 cm y se abandonó porque la temporada de campo terminó. Un olote recuperado de la profundidad de 130 a 140 cm dio una fecha calibrada de CE 880±60 (2 Sigma: CE 695-995) [Beta-50317].

3. GEOARCHAEOLOGICAL INVESTIGATIONS IN THE NORTHERN BASIN OF MEXICO

Charles D. Frederick, Barbara Winsborough and Virginia S. Popper

INTRODUCTION

The scale of research and questions addressed during this project reflect the issues pertinent to the excavations. Two specific research domains were identified prior to initiation of the fieldwork, 1) the origin of the site and its paleoenvironmental setting, and 2) the resources available to the site's inhabitants.

In order to address these research domains, field work was divided in two tasks: 1) a regional reconnaissance intended to identify any geomorphic or stratigraphic features useful in delimiting the late Holocene margins of Lake Xaltocan, and 2) limited excavations on the lake bed in the area where ridged fields appeared to be present on aerial photographs. This chapter is similarly structured. The first part presents the results of the geomorphic reconnaissance and describes the landforms-sediment assemblages present in the northern Basin of Mexico. The origins of the site of Xaltocan are considered in the context of this work. The second half of the chapter presents the results of the work in the zone of chinampas that were associated with Xaltocan. Two limited excavations were made in the zone of chinampas that was identified on aerial photographs. Prominent soil-sediment stratigraphic anomalies, believed to be chinampa (or ridged field) and canal features, were observed in these excavations. These deposits were described and sampled for soil, diatom and macrobotanical analysis. The results of these studies are presented in the second half of the paper and are used to evaluate changing late Holocene environments in Lake Xaltocan. The last section integrates the results and identifies unresolved issues.

PREVIOUS GEOARCHAEOLOGICAL RESEARCH IN THE BASIN OF MEXICO

Geoarchaeological research has a relatively long but punctuated history in the Basin of Mexico. Pioneering work in the 1940's and 50's by Kirk Bryan, Helmut De Terra, and A. R. V. Arellano established the late Quaternary stratigraphic foundations for the basin floor. Kirk Bryan (1946) applied the concepts of soil-geomorphology to interpret late Pleistocene and Holocene deposits. Bryan's stratigraphic sequence is yet to be significantly revised, although some authors suggest that revisions would be useful (e.g. Bradbury 1971:183; Encisco-De la Vega 1992). De Terra (1946,1957; and De Terra et al.,1949) performed detailed geoarchaeological research at several Paleoindian sites. Although a recent AMS radiocarbon assay has cast doubt on the antiquity of the Tepexpan skeleton (García-Bárcena 1994; Stafford et al.,1991:52), De Terra's precocious application of geophysical techniques (resistivity) to the prospection for archaeological remains was unprecedented in the New World at the time. Arellano's work with the late Pleistocene lacustrine deposits (the Becerra Formation) provided context for several Paleoindian sites associated with megafauna in the basin (e.g. Arellano 1946, 1951, 1953). All of these works contributed to what was then a rapidly expanding model of the geological and archaeological framework for the region.

Unfortunately, in the more than 40 years that have elapsed relatively little progress has ensued. A few studies, the most notable of which are the interdisciplinary excavations at Tlapacoya (Lorenzo and Mirambel 1986), have furthered understanding of the geology and archaeology in one part of the basin floor. To date, however, the integration of geology and archaeology has

3. Investigaciones geoarqueológicas del norte de la cuenca de México

Charles D. Frederick, Barbara Winsborough y Virginia S. Popper

Introducción

La escala de la investigación y puntos focales que cubren este proyecto son objetivos pertinentes de las excavaciones. Dos áreas de investigación fueron identificadas antes del comienzo del trabajo de campo: 1) el origen geológico del sitio y el tipo de ambiente, y 2) los recursos de que dispusieron sus habitantes.

Para poder resolver los puntos focales, el trabajo de campo se dividió en dos tareas: 1) un reconocimiento regional con el fin de identificar los elementos geomorfológicos o estratigráficos útiles en la delimitación de los márgenes del lago Xaltocan en el Holoceno tardío, y 2) excavaciones limitadas al área donde parece haber chinampas en las fotos aéreas. Este capítulo está estructurado de manera similar. La primera parte presenta el resultado del reconocimiento geomorfológico y describe los conjuntos de formas geológicas-sedimentos que están presentes en el norte de la cuenca de México; en el contexto de este trabajo se consideran los orígenes del sitio de Xaltocan. La segunda mitad presenta los resultados del trabajo en la zona de chinampas que fue identificada en las fotos aéreas, en estas excavaciones se observaron anomalías estratigráficas prominentes de suelo-sedimento, que se consideraron chinampas (o campos elevados) y elementos de canales. Estos depósitos fueron descritos y muestreados para análisis de suelos, diatomeas y estudios macro botánicos. Los resultados de éstos se presentan en la segunda mitad de este capítulo y se usan para evaluar el ambiente cambiante del Holoceno tardío en el lago Xaltocan. La última sección integra los resultados e identifica los puntos que quedan por resolver.

Investigación geoarqueológica previa en la cuenca de México

La investigación geoarqueológica en la cuenca de México ha sido relativamente larga pero tiene una historia discontinua. Los trabajos pioneros en la década de los cuarenta y cincuenta del siglo XX de Kirk Bryan, Helmut De Terra y A. R. V. Arellano establecieron los cimientos de la estratigrafía del Cuaternario tardío para el piso de la cuenca. Kirk Bryan (1946) aplicó los conceptos de geomorfología del suelo para interpretar depósitos tardíos del Pleistoceno y el Holoceno. La secuencia estratigráfica de Bryan no ha sido modificada de manera significativa todavía, aunque algunos autores sugieren que esto sería útil (e.d. Bradbury, 1971: 183; Encisco de la Vega, 1992). De Terra (1946, 1957; y De Terra *et al.*, 1949) hizo una detallada investigación geoarqueológica en varios sitios paleo indios. Aunque una fecha reciente de radiocarbono AMS ha puesto en duda la antigüedad del esqueleto de Tepexpan (García-Bárcena, 1994; Stafford *et al.*, 1991: 52), la aplicación precoz de técnicas geofísicas (resistividad) de De Terra a la prospección de restos arqueológicos no tuvo precedentes en el Nuevo Mundo en esa época. El trabajo de Arellano en los depósitos lacustres del Pleistoceno tardío (en la Formación Becerra) provee el contexto de varios sitios paleo indios asociados con mega fauna de la cuenca (e.d. Arellano, 1946, 1951, 1953). Todos estos trabajos del marco geológico y arqueológico contribuyeron a lo que en ese entonces era un modelo de la región que se expandía rápidamente.

Sin embargo, han pasado más de 40 años y ha habido poco progreso. Unos pocos estudios, de los cuales destacan la excavación multi disciplinaria en Tlapacoya (Lorenzo y Mirambel, 1986), han aumentado el conocimiento de la geología y la arqueología en una parte del piso de la cuenca; sin embargo, hasta esta fecha ese tipo de estudios se han hecho la mayoría de las

primarily occurred in association with Archaic or Paleoindian sites. Geoarchaeological studies at ceramic sites are uncommon, but a small group of researchers, most notably Linda Manzanilla and Luis Barba at UNAM have compiled an impressive body of geoarchaeological research including excavations at Teotihuacan (Manzanilla 1993) and Luis Barba's ongoing geochemical studies of occupation surfaces (Barba and Ortiz 1992; Manzanilla and Barba 1990).

In the Basin of Mexico, several paleoenvironmental studies have been published in recent years (e.g. Lozano-García et al.,1993; Metcalfe et al.,1989; Bradbury 1989; Vázquez Selem 1991, 1992, 1993) but records of Late Holocene paleoenvironments are still rare. Recent work by Carlos Cordova in the Texcoco region has started to reverse this trend by targeting slope and alluvial environments (Cordova and Parsons 1997; Cordova 1996; see also Hodge et al., n.d.) which yield information on landscape stability unavailable elsewhere in this region.

Late Quaternary Geology and Geomorphology of the Lake Xaltocan Basin

During the latter part of the Quaternary, several broad, shallow lakes dominated the Basin of Mexico. Lake Zumpango, the northernmost lake, is the highest in the northern basin. Its overflow cascaded into Lake Xaltocan and then into Lake Texcoco. A third body of water often mentioned in historical accounts of the northern basin, Lake San Cristobal (also known as Lake Ecatepec), was formed by the construction of a dike between Lakes Xaltocan and Texcoco (Figure 3.1). The southernmost lakes, Chalco and Xochimilco, are widely regarded to have supported fresh water conditions during the late Holocene (Lozano-García et al.,1993), and like the northern lakes, also drained into Lake Texcoco. The central and northern lakes, Texcoco, Xaltocan and Zumpango, are believed to have been considerably more saline during the same period (Bradbury 1989; Donkin 1979).

Stratigraphic and paleoenvironmental studies from Lakes Texcoco and Chalco (e.g. Lozano-García et al.,1993; Bradbury 1971 and 1989; González Quintero and Fuentes Mata 1980; Clisby and Sears 1955; Lorenzo and Mirambel 1986) provide a basic understanding of the changes in lake status and basin vegetation during the late Pleistocene and Holocene. Similar studies for the northern basin lakes are lacking. The only work pertinent to the paleoenvironmental history of the northern basin is a few brief reports on the excavation of megafauna localities near the Santa Lucía Air Base and the town of Los Reyes Acozac (Lorenzo and Mirambel 1989) on the northern periphery of the Xaltocan lake bed. Maldonado-Koerdell (1954) briefly mentioned the presence of deltaic deposits southeast of Zumpango, but provided no details.

The geologic literature suggests that coastal landforms such as beaches were uncommon elements of the Basin of Mexico landscape prior to drainage of the lakes. Notable exceptions to this generalization are found in the detailed work of Helmut de Terra, which describes two beach complexes in the vicinity of Tepexpan, along the northern margin of Lake Texcoco (De Terra 1946, 1957; De Terra et al.,1949). Beaches have also been reported at Zacatenco and Tlapacoya (Lorenzo and Mirambel 1989). Beaches and "terraces of the upper Pleistocene and lower Recent" were identified by Maldonado-Koerdell (1954) at Tlatilco, Río de los Remedios, Cuautitlan, Coyotepec, and Huehuetoca.

Surprisingly, the northern Basin preserves a wide range of geomorphic features indicative of former lake levels. Beach ridges, strand plains, and vast mudflats testify to the extent of the former lake system and its changes through time. The majority of these features are easily identified on early (1955) aerial photos of the basin and are prominent attributes of the present landscape, although agricultural activity and urbanization are rapidly erasing them.

The following section describes the landforms and sediments associated with the lake beds and paleo-shorelines of the former Lakes Xaltocan and Zumpango. The features are discussed in order of increasing age and elevation: the modern lake bed, the 2-3 m beach, the 6 m strand plain, and the 10-16 m beach. Figure 3.2 shows the locations of these features and the measured or sampled sections mentioned in the text, and field descriptions of these localities are provided in Appendix 2.1. Analytical data from selected profiles are presented in Table 3.1. In the following section, the elevations ascribed to the various landforms were informally determined by means of a hand level and recent topographic maps. They should be considered only as approximations rather than absolute values.

Modern Lake Bed

Presently, the dry floor of former Lake Xaltocan is a nearly featureless plain. The dominant but subtle geomorphic features of this surface are the result of desiccation of the lake during this century. The two most prevalent features are 1) recent eolian coppice dunes that have formed around grasses, and 2) large polygonal desiccation cracks. Typically, the coppice dunes are broad (1-10 m or more), low relief (<40 cm) landforms. They were formed by accumulation of wind-blown dust around the vegetation which obstructs wind flow near the lake bed surface. Since desiccation of the lake in the 1940s, significant wind erosion of lake bed sediment, principally silt and clay, occurs in association with the formation of salt crusts in the dry season (December to April). This process is identical to that which forms clay dunes around saline playa lakes in Texas and Australia (cf. Bowler 1973). All of these dunes

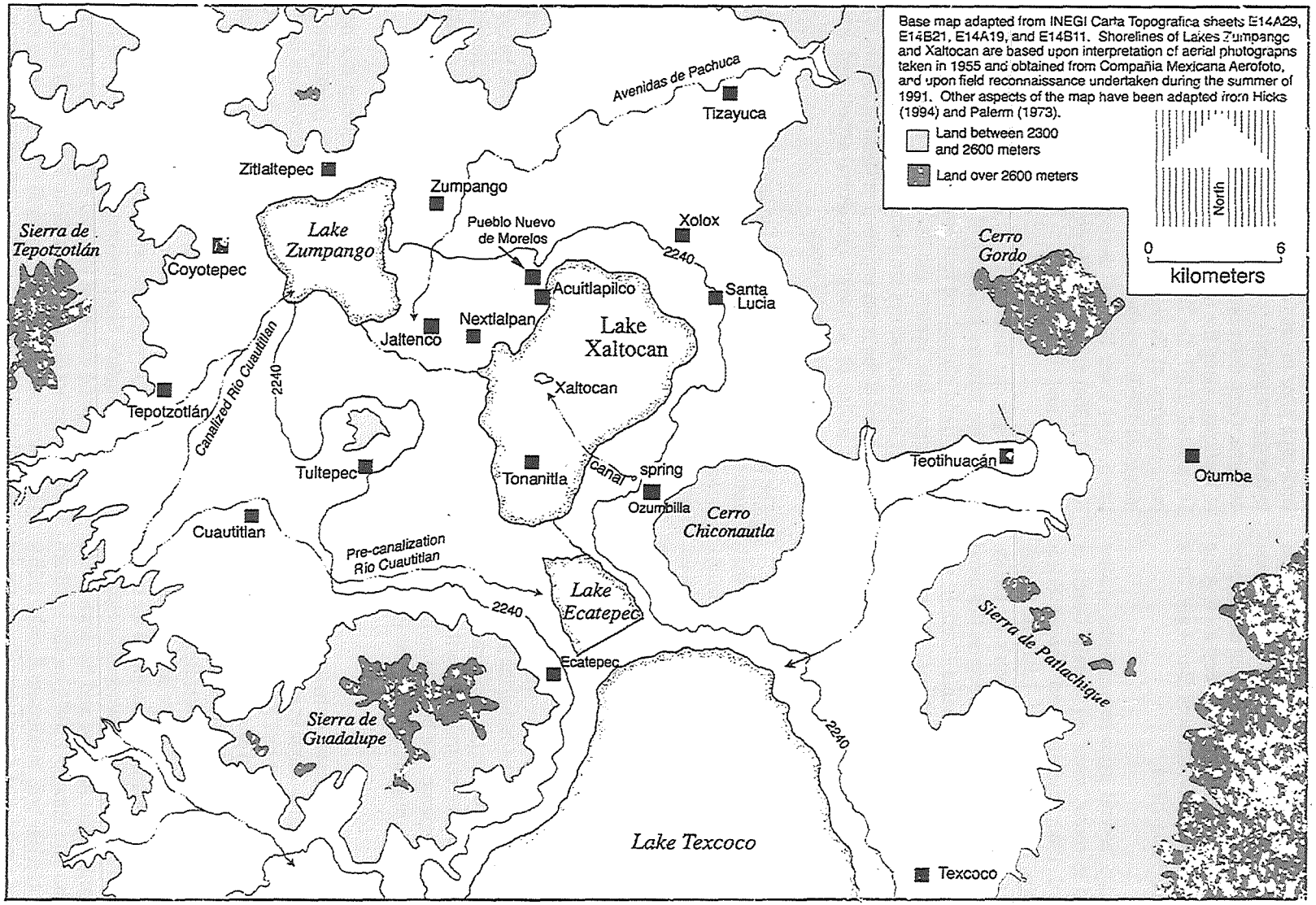


Figure 3.1. Map of the northern Basin of Mexico illustrating localities mentioned in the text.
Figura 3.1. Mapa del norte de la Cuenca de México mostrando los lugares mencionados en el texto.

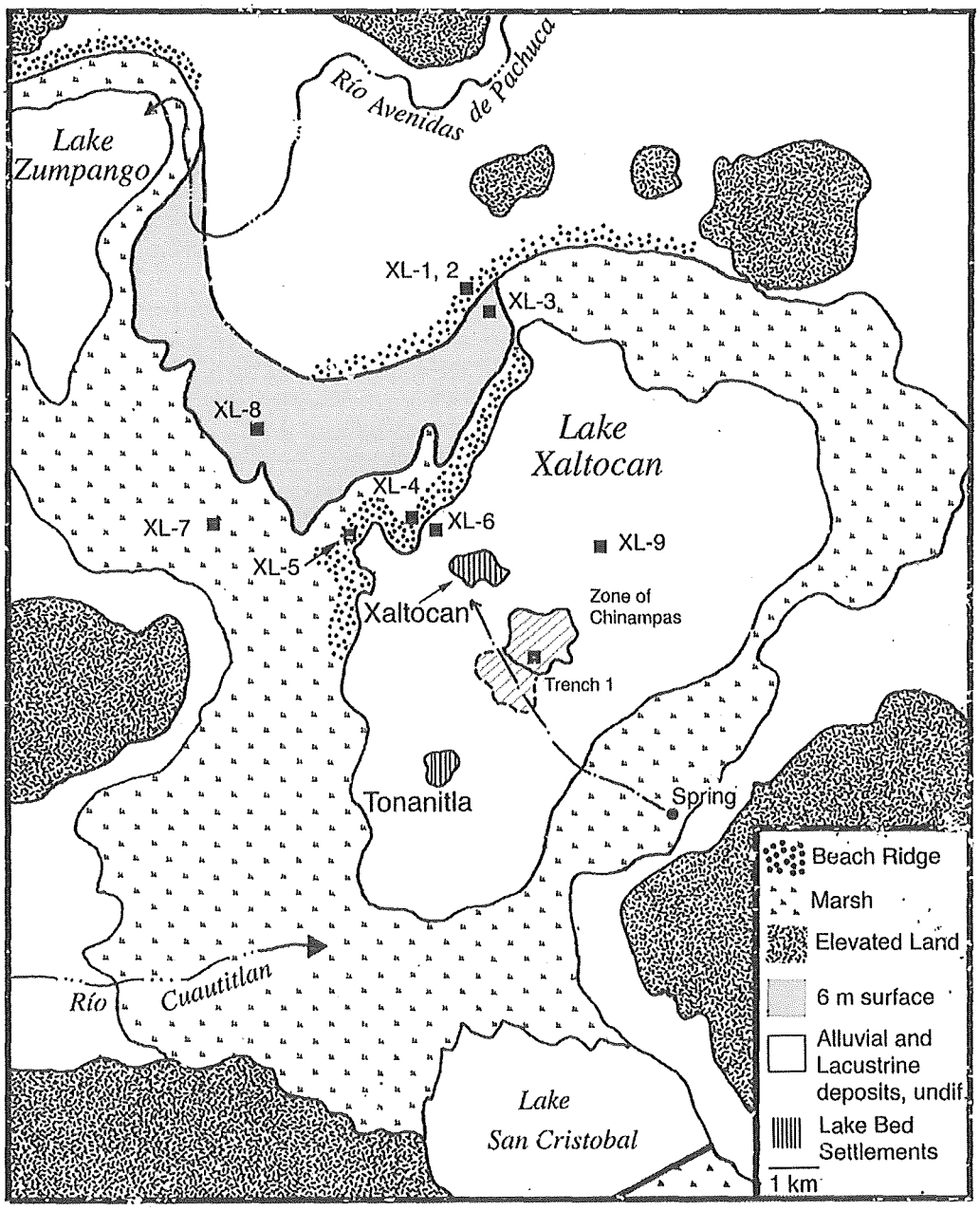


Figure 3.2. Map showing the location of geomorphic features and measured sections identified in the text.
Figura 3.2. Mapa mostrando la ubicación de los elementos geomórficos y las secciones medidas e identificadas en el texto.

veces en sitios arcaicos o paleo indios. Los estudios geoarqueológicos en sitios con cerámica son pocos, pero un pequeño grupo de investigadores, entre los que destacan Linda Manzanilla y Luis Barba de la UNAM, han compilado una serie de trabajos de investigación geoarqueológica incluyendo excavaciones en Teotihuacan (Manzanilla, 1993) y la investigación actual de Luis Barba de estudios geoquímicos de las superficies de ocupación (Barba y Ortiz, 1992; Manzanilla y Barba, 1990).

Varios estudios paleo ambientales de la cuenca de México, se han publicado en los últimos años (e.d. Lozano García *et al.*, 1993; Metcalfe *et al.*, 1989; Bradbury, 1989; Vázquez Selem, 1991, 1992, 1993), pero estudios del ambiente del Holoceno tardío siguen siendo raros. El trabajo reciente de Carlos Córdova en la región de Texcoco (Córdova y Parsons, 1997; Córdova, 1996; veáse también Hodge *et al.*, s. f.) aporta información acerca de la estabilidad del paisaje que no se encuentra en otros lugares de esta región.

Geología del Cuaternario tardío y geomorfología de la cuenca del lago Xaltocan

Durante la última parte del Cuaternario, varios lagos someros y amplios dominaban la cuenca de México. El lago Zumpango era el más alto en la cuenca norte, se desaguaba en cascada en el lago Xaltocan y de ahí al lago Texcoco. Un tercer cuerpo de agua a menudo mencionado en las fuentes históricas en la cuenca norte, el lago San Cristóbal (también conocido como lago Ecatepec), se formó por la construcción de un dique entre el lago Xaltocan y el lago Texcoco (véase figura 3.1). Se considera que los lagos Chalco y Xochimilco al sur, mantenían condiciones de agua fresca durante el Holoceno tardío; y que los lagos centrales y del norte, Texcoco, Xaltocan y Zumpango, eran considerablemente más salinos durante el mismo periodo (Bradbury, 1989, 1979).

Los estudios estratigráficos y paleo ambientales de los lagos Texcoco y Chalco (e.d. Lozano García *et al.*,1993; Bradbury, 1971 y 1989; González Quintero y Fuentes Mata, 1980; Clisby y Sears, 1955; Lorenzo y Mirambel, 1986) proveen un entendimiento básico de los cambios en los estados del lago y la vegetación de la cuenca durante el Pleistoceno tardío. No hay estudios similares para los lagos de la cuenca norte. El único trabajo pertinente de la historia paleo medio ambiental de la cuenca norte se encuentra en breves reportes de la excavación de sitios de mega fauna cerca de la base aérea de Santa Lucía y el pueblo de los Reyes Acozac (Lorenzo y Mirambel, 1989), en la periferia norte del lecho del lago Xaltocan. Maldonado-Koerdell (1954) menciona brevemente la presencia de depósitos deltaicos en el sureste de Zumpango, pero no da más detalles.

La literatura geológica sugiere que formas costeñas como playas no eran elementos comunes en el paisaje de la cuenca de México, antes del drenaje de los lagos. Las excepciones notables de esta generalización se encuentran en el trabajo detallado de Helmut De Terra, quien describe dos complejos de playas en el área de Tepexpan, a lo largo de la orilla norte del lago Texcoco (De Terra, 1946, 1957; De Terra *et al.*,1949). También se han reportado playas en Zacatenco y Tlapacoya (Lorenzo y Mirambel, 1989). Maldonado-Koerdell (1954) identificó playas y "terrazas del Pleistoceno superior y Reciente temprano" en Tlatilco, los ríos de Los Remedios, Cuautitlán, Coyotepec y Huehuetoca.

De manera sorprendente, la cuenca norte ha preservado una amplia gama de elementos geomorfológicos que indican los niveles antiguos de los lagos. Crestas de playas, planicies de encalle y muchas planicies de lodo testifican la extensión del sistema lacustre antiguo a través del tiempo. La mayoría de estos elementos se pueden identificar con facilidad en fotos aéreas antiguas de la cuenca (1955) y son atributos prominentes del paisaje actual, aunque la actividad agrícola y la urbanización están borrándolos rápidamente.

La siguiente sección describe las formas geológicas y los sedimentos asociados con los lechos lacustres y las paleo orillas de los antiguos lagos de Xaltocan y Zumpango. Estos elementos se discuten en orden de edad creciente y elevación: el lecho lacustre moderno, los 2 a 3 m de cresta de playa, los 6 m de planicies de encalle y los 10 a16 m de playa. La figura 3.2 muestra la ubicación de estos elementos y las secciones medidas o muestreadas mencionadas en el texto, las descripciones de campo de estas localidades se proveen en el apéndice 2.1, y los datos analíticos de ciertos perfiles seleccionados se presentan en la tabla 3.1. En la siguiente sección, las elevaciones adscritas a varias formas geológicas fueron determinadas de manera informal por medio de un nivel de mano y de mapas topográficos. Éstas deben considerarse como aproximaciones y no como valores absolutos.

Lecho lacustre moderno

En la actualidad el piso seco del antiguo lago Xaltocan es una planicie casi sin elementos. Los elementos geomórficos dominantes pero a la vez sutiles de esta superficie son el resultado de la desecación del lago en el siglo XX. Los dos elementos prevalecientes son 1) dunas eólicas con matorrales recientes que se habían formado cerca de los pastizales, y 2) grandes grietas poligonales de desecación. Las dunas de matorrales eran anchas (1 a 10 m o más), y formas de bajo relieve (<40 cm). Éstas se formaron por la acumulación del polvo acarreado por el viento alrededor de la vegetación, la cual obstruye el flujo del viento cerca de la superficie del lecho del lago. Desde la desecación del lago en el decenio de 1940 ha ocurrido una erosión significativa del sedimento del lecho lacustre, principalmente limo y arcilla, asociada con la formación de costras de sal en la temporada seca (diciembre a abril). Este proceso es idéntico al que forma las dunas de arcilla alrededor de las playas de lagos sa-

and extensive sheet-like deposits have formed since the desiccation of the lake. Large polygonal cracks across most of the basin floor are also vestiges of desiccation of the lake. These cracks are often hexagonal in plan form and frequently are in excess of 6 m in diameter. They cross-cut all of the present-day to late Holocene lacustrine strata and are often filled or partially filled with eolian dust.

Holocene lacustrine sediments are fine-textured and generally dominated by silt, which typically comprises 39 to 50% of the total material present. Clay is more common than sand and usually makes up 16 to 33% of the samples. No substantial soil development was observed in the basin center lacustrine sediments, but over-thickened A horizons were noted around the basin margin where marshes once prevailed. Soils of this type were useful in delineating the marshy portions of the late Holocene basin floor. They were observed in the pass between Lakes Xaltocan and Zumpango, immediately south of the Santa Lucia Air Base, and along the southern end of the basin, south of Tonanitla. Deposits in the basin center east of Xaltocan contain 2 to 6% organic matter that is largely detrital rather than pedogenic (see Figure 3.3a). Holocene lacustrine sediments are calcareous, with more than 20% calcium carbonate observed in most samples. It is poorly redistributed by pedogenic processes, although one exception to this was noted and will be discussed later. The carbonate in these deposits is probably an orthochemical component rather than terrigenous or allochemical and suggests deposition in an alkaline or saline lake.

Low Beach Ridge (2-3 m)

The west and northwest margins of late Holocene Lake Xaltocan are clearly demarcated by a beach ridge and a dune complex that rises about 2 to 3 m above the present lake bed. This shoreline is clearly visible in aerial photos and field exposures along a 7 km line stretching from about 0.5 km NE of the intersection of the Gran Canal de Desagüe and the railroad (east of Santa Maria Tultepec) to the N-NE ending just east of Barrio San Mateo Acuitlapilco (see Figures 3.2 and 2.4). East of Nextlalpan, the ridge is situated on the leading edge of a surface that lies about 2 m above the lake bed and possesses an asymmetrical cross sectional geometry. The eastern or stoss-side of the beach is taller and steeper than the western or landward slope. The texture and internal structure of the beach ridge was observed in two exposures located between 1.25 and 2 km west of Xaltocan (Localities XL-4 and XL-5 on Figure 3.2). The beach deposits consist of grayish brown, light gray and light olive gray, very strongly calcareous, sandy loam and loamy sand within which were formed alternating sets of east- and west-dipping (ca. 10-11 degrees) planar foresets (swash cross stratification). On the basis of geometry, morphology, and internal structures, these deposits were inferred to be foreshore and backshore deposits (refer to Figure 3.5a for graphic depiction of this deposit at locality XL-4). Pedogenic alteration of the deposit was minimal suggesting a recent age. The upper portion of both of the profiles described had been disturbed by cultivation. The recent beach sediments unconformably rest upon a light olive green volcanic ash which may be traced out onto the marshy basin floor. The ash is a weakly calcareous to noncalcareous, structureless, fine to very coarse sand.

In some exposures the sands associated with this shore may be eolian deposits rather than beach sediments, but both of the measured sections were clearly created by wave action. The well-defined morphology of this beach ridge, well-preserved internal stratification, lack of soil development, and the observation of a late Aztec ceramic scatter upon the ridge crest, suggest that this deposit is very young. Therefore this beach ridge is interpreted as the western shore line of Lake Xaltocan during the late Holocene.

Strand Plain

To the west and northwest of the low beach lies a broad, relatively flat to slightly undulatory surface which is believed to be a strand plain. This surface is approximately 5-6 m above the Holocene floor of Lake Xaltocan and comprises the surface upon which Santa Ana Nextlalpan and San Andres Jaltenco are constructed. A few discontinuous, low relief (<1 m) scarps are present across this surface, especially in the vicinity of Santa Ana Nextlalpan. The significance of the scarps is not fully understood but may reflect basin subsidence or erosional surfaces formed during short periods of relatively stable lake levels. In most exposures such as locality XL-8 (Figure 3.2), this surface is underlain by a pale olive green deposit, possibly a volcanic ash, but more likely lacustrine deposits, within which a calcic soil (*tepetate*) has formed (refer to Appendix 1 for a field description). The texture of this sediment ranges between a clay loam, loam, and a sandy loam, and the soil formed within it exhibits pronounced segregation of organic matter and calcium carbonate (Figure 2.3b; Table 3.1). The presence of such a soil indicates that this surface has experienced a significant period of subaerial exposure, perhaps in excess of 5,000 years. The color, texture, and stratigraphic position of this deposit suggest it may represent the lake bed floor during a previous high lake stage, possibly during the period between 32,000 and 35,000 years BP (Bradbury 1989).

In Pueblo Nuevo de Morelos, a sand mine (locality XL-3 on Figure 3.2) exposes more than 6 m of beach-related deposits, the lowest portion of which consists of 3.5+ m of very clean, well-sorted sand exhibiting low angle (4 degrees), southeast dipping foresets. The mine is situated upon the 6 m surface at the southern edge of a small embayment formerly known as

TABLE 3.1

SELECTED PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SEVERAL GEOMORPHIC/STRATIGRAPHIC LOCALITIES MENTIONED IN THE TEXT AND ADOBE BRICK SPECIMENS SAMPLED FROM OPERATION M AT XALTOCAN.

ALGUNAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS SELECCIONADAS DE VARIOS LUGARES GEOMÓRFICOS MENCIONADOS EN EL TEXTO Y ESPECIMENES DE LADRILLOS DE ADOBE MUESTREADOS DE LA OPERACIÓN M EN XALTOCAN

Sample *Muestra*	*Depth (cm)* *Profundidad*	*Gravel (%)* *Grava*	*Sand (%)* *Arena*	*Silt (%)* *Limo*	*Clay (%)* *Arcilla*	*Graphic Mean Grain Size (Mz in ∅)* *Tamaño de grano medio (gráfica en phi)*	*Graphic Standard Deviation or Sorting (∅1 in α)* *Desviación normal gráfica o selección*	*Organic Matter (%)* *Materia orgánica*	*Calcium Carbonate (%)* *Carbonatos de calcio ($CaCO_3$)*
XL-1									
Late Pleistocene Beach/Playa de Pleistoceno tardío									
1	4-8	0	84.07	10.31	5.62	2.91	1.11	1.3	5.22
2	22-26	0	90.45	5.28	4.26	2.87	0.87	0.5	2.27
3	40-46	0	89.16	6.68	4.15	3.00	0.85	0.3	2.49
4	50-54	0	90.55	5.44	4.01	2.70	1.03	0	2.94
5	72-76	0	87.46	7.20	5.35	2.67	1.18	0.1	2.72
6	90-94	0	69.58	18.55	11.88	3.72	1.81	1.2	16.10
7	102-106	0	83.16	12.17	4.67	2.96	1.12	0.1	8.40
8	134-138	0	85.09	11.95	2.97	2.79	1.22	0.3	5.67
9	162-164	0	84.93	13.10	1.96	2.76	1.23	0.3	5.44
10	182-186	0	83.97	13.37	2.66	2.77	1.27	0.5	6.35
XL-3									
Late Pleistocene Beach/Playa de Pleistoceno tardío									
1	6-10	0	71.56	19.25	9.19	3.34	1.43	1.2	8.62
2	20-24	0	72.50	17.90	9.59	3.26	1.37	0.8	6.93
3	36-40	0	78.34	15.87	5.78	3.05	1.10	0.6	9.98
4	50-54	0	78.90	17.06	4.04	3.04	1.09	0.5	12.02
5	66-70	0	73.18	23.38	3.43	3.25	1.16	0.3	9.07
6	76-80	0	61.50	29.72	8.78	3.96	1.59	0.8	16.56
7	86-90	0	73.15	19.88	6.96	3.52	1.31	0.3	16.34
8	96-100	0	79.35	18.13	2.51	3.12	1.07	0.1	7.03
9	110-114	0	76.35	23.65	0	3.55	0.55	0.1	3.40
10	130-134	0	90.56	9.44	0	2.54	1.21	0	4.08
XL-4									
Late Holocene Beach/Playa de Holoceno tardío									
1	4-8	0	85.14	7.95	6.90	2.79	1.16	0.7	5.4
2	12-16	0	86.44	7.40	6.16	2.73	1.18	0.7	8.1

TABLE 3.1

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Sample *Muestra*	*Depth (cm)* *Profundidad*	*Gravel (%)* *Grava*	*Sand (%)* *Arena*	*Silt (%)* *Limo*	*Clay (%)* *Arcilla*	*Graphic Mean Grain Size (Mz in ∅)* *Tamaño de grano medio (gráfica en phi)*	*Graphic Standard Deviation or Sorting (∅1 in α)* *Desviación normal gráfica o selección*	*Organic Matter (%)* *Materia orgánica*	*Calcium Carbonate (%)* *Carbonatos de calcio ($CaCO_3$)*
3	22-26	0	86.66	6.16	7.17	2.86	1.03	0.5	8.32
4	46-50	0	59.48	19.21	21.32	4.78	3.18	0.7	7.2
5	74-78	0	88.36	8.60	3.04	2.75	1.07	0.4	7.2
6	92-96	0	73.84	16.17	10.00	3.21	1.51	0.8	10.84
7	120-124	0	86.95	8.86	4.18	2.59	1.26	0.6	7.65
8	152-156	0	87.98	8.43	3.59	2.52	1.30	0.5	12.3
9	172-176	0	77.40	19.06	3.54	2.66	1.57	0.4	16.87
10	184-188	0	72.84	27.16	0	2.91	1.85	0.4	18.00
11	196-200	0	94.03	2.01	0	1.12	1.44	0.1	0.9
XL-8									
Late Pleistocene Lake Bed/ Los lechos lacustres del Pleistoceno tardío									
1	2-6	0	38.96	33.49	27.55	5.24	3.01	2.8	1.13
2	10-14	0	36.54	32.86	30.60	5.36	3.02	2.4	0.45
3	22-26	0	40.22	46.03	13.75	4.40	2.61	0.8	4.54
4	34-38	0	47.32	43.84	8.84	4.17	2.01	0.5	0.91
5	44-48	0	52.10	41.79	6.12	3.95	1.85	0.5	1.81
6	56-60	1.78	44.87	42.93	10.42	3.85	2.60	0.3	2.73
7	70-74	2.70	39.55	38.38	19.37	4.45	3.04	0.5	4.54
8	84-88	0.10	43.63	41.74	14.53	4.57	2.29	0.7	0.68
9	92-96	0.04	68.59	29.84	1.53	3.51	1.44	0.3	3.40
10	106-110	0.06	64.16	28.73	7.05	3.63	1.47	0.5	0.68
Operation M / Operación M									
Adobe Bricks/Ladrillos de adobe									
Level 18/Nivel 18	160-170	0	58.84	31.67	9.50	3.29	1.43	0.5	19.97
Wall 4, Feature 1310 / Muro 4, elemento 1310	—	0	25.37	44.04	30.37	5.75	2.90	2.8	14.98
Wall 4, Feature 1310 / Muro 4, elemento 1310	—	0	26.26	40.66	33.06	5.91	2.93	2.4	7.94
Wall 2, Feature 1306 / Muro 2, elemento 1306	—	0	4.16	30.37	65.47	7.87	2.78	1.3	14.75

linos en Texas y Australia (*cf.* Bowler, 1973). Todas estas dunas y los extensos depósitos en forma de hoja se han creado desde la desecación del lago. Grietas grandes poligonales a lo largo del suelo de la cuenca también son vestigios de la desecación. Estas grietas por lo común son hexagonales de forma plana y con frecuencia miden más de 6 m de diámetro. Cortan todos los estratos desde los recientes hasta el Holoceno tardío y a menudo están rellenas o parcialmente por polvo eólico.

Los sedimentos lacustres del Holoceno son de textura fina y están dominados por limo de aluvión, que representa de 39 a 50% del total del material. La arcilla es más común que la arena y representa de 16 a 33% de las muestras. No se observó ningún desarrollo fundamental del suelo en los sedimentos lacustres del centro de la cuenca, pero se notaron horizontes extra profundos tipo A en la orilla de la cuenca donde antes prevalecían los pantanos. Los suelos de este tipo son útiles para delinear las porciones pantanosas del piso de la cuenca del Holoceno tardío. Éstos se observaron en el paso entre los lagos Xaltocan y Zumpango, al sur de la base aérea de Santa Lucía, y a lo largo de la parte sur de la cuenca cerca de Tonanitla. Los depósitos en el centro de la cuenca, al este de Xaltocan, contienen de 2 a 6 % de materia orgánica que es principalmente detrital en vez de pedogénica (véase figura 3.3a). Los sedimentos lacustres del Holoceno son calcáreos, se observó que las muestras contenían más de 20% de carbonato de calcio. Está redistribuido pobremente por procesos pedogénicos, aunque se notó una excepción a esto y se discutirá más adelante. El carbonato en estos depósitos es probable que sea un componente ortoquímico en lugar de terrigéneo a aloquímico, lo que sugiere una deposición en un lago alcalino o salino.

CRESTA BAJA DE LA PLAYA (2 A 3 M)

Las orillas oeste y noroeste del lago Xaltocan del Holoceno tardío están demarcadas con claridad por una cresta de playa y un complejo de dunas que se eleva de 2 a 3 m por encima del lecho lacustre actual. Esta cresta es visible en fotos aéreas y exposiciones de campo a lo largo de una línea de 7 km que va desde 0.5 km NE de la intersección entre el Gran Canal del Desagüe y el ferrocarril (al este de Santa María Tultepec) hasta el N-NE terminando al este del barrio San Mateo Acuitlapilco (véanse figuras 3.2 y 2.4). Al este de Nextlalpan, la cresta está situada en la línea principal que yace como a 2 m arriba del lecho lacustre y posee una geometría asimétrica en el cruce seccional. El este o lado sotavento de la playa es más alto y más inclinado que la pendiente oeste que se inclina hacia la tierra firme. Tanto la textura como la estructura interna de la cresta de la playa se pudieron observar en dos exposiciones ubicadas entre 1.25 y 2 km al este de Xaltocan (localidades XL-4 y XL-5 en la figura 3.2). Los depósitos de la playa consisten en un limo arenoso y arena limosa muy calcáreos de colores café grisáceo, gris claro y gris aceituna u oliva claro dentro de los cuales se formaron juegos de conjuntos frontales planos alternados (estratificación cruzada de *inswash*) que se inclinaban al este y el oeste (*ca.* 10 a 11 grados). Basado en la geometría, morfología y estructuras internas, se infirió que estos depósitos son de anteplaya y trasplaya (véase figura 3.5 para una descripción gráfica de este depósito en la localidad XL-4). La alteración pedogénica del depósito era mínima lo que sugiere una edad reciente. La porción superior de ambos perfiles ha sido perturbada por el cultivo. Los sedimentos recientes de playa yacen sin amoldación encima de una ceniza volcánica verde de color aceituna claro que puede seguirse hasta dentro del piso pantanoso de la cuenca. La ceniza es una arena que va de fina a gruesa, débilmente calcárea a no calcárea y sin estructura.

En ciertas exposiciones las arenas asociadas con esta orilla pueden ser depósitos eólicos y no sedimentos de playa, pero ambas secciones medidas fueron creadas claramente por la acción de las olas. La morfología clara y bien definida de esta cresta, la estratificación interna bien preservada, la falta del desarrollo de un suelo y la observación de cerámica Azteca tardío esparcida en la cresta sugieren que este depósito es muy joven. Por lo tanto, la cresta de playa se interpreta como una línea de la orilla oeste del lago Xaltocan durante el Holoceno.

PLANICIE DE ENCALLE

Al oeste y noroeste de la playa baja yace una superficie amplia, relativamente plana a ondulatoria que se cree es una planicie de encalle. Esta superficie está entre los 5 y 6 m arriba del piso del Holoceno del lago Xaltocan y abarca la superficie en la que los pueblos de Santa Ana Nextlalpa y San Andrés Jaltenco están construidos. Unas cuantas escarpas o declives de bajo relieve no continuos (<1 m) se encuentran a lo largo de esta superficie, especialmente en la proximidad de Santa Ana Nextlalpa. El significado de las escarpas no se ha entendido por completo pero puede reflejar la subsidencia de la base o superficies erosionadas que se formaron durante periodos breves de niveles relativamente estables del lago. En la mayoría de las exposiciones, como en la localidad XL-8 (véase figura 3.2), esta superficie está debajo de un depósito pálido verde aceituna, es posible que sea ceniza volcánica, pero es más probable que sea el lecho lacustre, en el cual se ha formado un suelo cálcico (tepetate) (refiérase al Apéndice 3.1 para ver la descripción hecha en el campo). La textura de este sedimento varía de limo arcilloso a limo arenoso; y el suelo que se forma de éste muestra una segregación de materia orgánica y carbonato de calcio (véase figura 2.3b, tabla 3.1) La presencia de este suelo indica que esta superficie ha estado sujeta a una exposición subaérea, quizá de más de 5000 años. El color, la textura, y la posición estratigráfica de este depósito sugieren que puede representar el lecho lacustre durante un periodo previo, posiblemente durante el periodo entre 32000 y 35000 años a.d.n.e. (Bradbury, 1989).

Laguna San Sebastian (Departamento de Cartografía Militar, 1957). North of this point, the 2-3 m beach and the 6 m strand plain are absent and the lake margin slopes gently up to a higher beach that lies about 10 to 16 m above the Holocene lake bed. Due to the complex geology in this location and the general lack of adequate field exposures, it is difficult to ascertain whether these deposits are principally associated with the higher beach ridge or the 6 m surface. Like the deposits of the 2-3 m beach, these sediments are very sandy (see Figure 3.5b and Table 3.1). Calcium carbonate is strongly segregated in the weathering profile, increasing from around 8% near the surface, to approximately 16% in the Bk horizon between 60 and 110 cm deep. Organic matter is concentrated in the A horizon and also in the top of the Bk. It decreases significantly with depth, disappearing completely at 120 cm, where clean, laminated sands dominate the profile. No primary depositional stratification was apparent in the A or Bk horizons, but it is present below a depth of about 2.2 m. Carbonate in the Bk horizon is primarily diffuse and occasionally filamentous. Again, a relatively prolonged period of weathering is suggested for this deposit.

High Beach Ridge (10-16 m)

The oldest coastal feature observed in this region is a long, discontinuous, subdued relief beach ridge that lies immediately north of San Andrés Jaltenco, and extends northeast along the western side of Pueblo Nuevo de Morelos and on towards San Lucas Xolox (Figure 3.2). Another segment of this beach appears along the northern margin of Lake Zumpango and extends from just north of the town of Zumpango, west-southwest through the town of San Juan Zitlaltepec, and ends east of Coyotepec. This feature is misidentified on the CETENAL geologic map as a volcanic ash (CETENAL 1974).

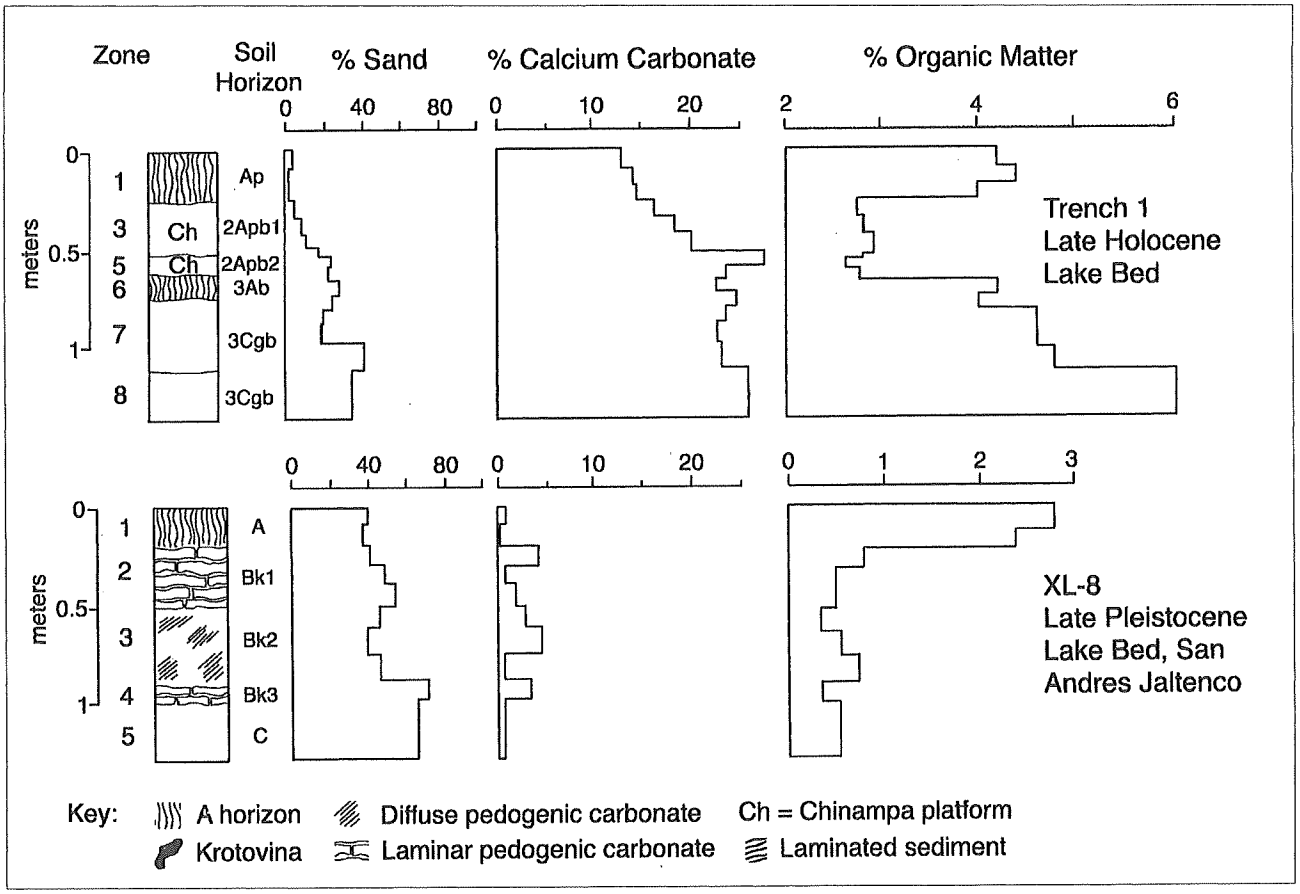


Figure 3.3. Graphic representation of texture, organic matter, and calcium carbonate content for two measured sections of lake bed deposits. 3a) is the Holocene lake bed (chinampa trench 1) and 3b) is from an exposure of the sediments beneath the strand plain (6m surface) in San Andrés Jaltenco (locality XL-8 on Figure 3.2).
Figura 3.3. Representación gráfica de la textura, materia orgánica, y contenido de carbonato de calcio en las dos secciones medidas de los depósitos del lecho lacustre. 3a) es el lecho lacustre del Holoceno (trinchera 1 de chinampa) y 3b) es la exposición de los sedimentos debajo de la planicie de encalle (superficie de 6 m) en San Andrés Jaltenco (localidad XL-8 en la figura 3.2).

En Pueblo Nuevo de Morelos, una mina de arena (localidad XL-3 en la figura 3.2) revela más de 6 m de depósitos relacionados con una playa. La porción más baja de este depósito que consiste de 3.5+ m de arena muy limpia y bien seleccionada muestra un ángulo bajo (de 4 grados) de conjuntos frontales que se inclinan hacia el sureste. Esta mina está ubicada a 6 m de la superficie en la orilla sur de una pequeña bahía antiguamente conocida como laguna San Sebastián (Departamento de Cartografía Militar, 1957). Al norte de este punto se encuentran ausentes la playa de los 2 a 3 m y la playa de encalle de los 6 m, las orillas del lago se inclinan suavemente hacia una playa más alta que yace de 10 a 16 m por arriba del lecho lacustre del Holoceno. Debido a la geología compleja de este lugar y a la falta en general de zonas de exposición adecuadas es difícil evaluar si estos depósitos están asociados principalmente con la cresta de la playa más alta o con la superficie de 6 m. Al igual que los depósitos de la playa de 2 a 3 m, estos sedimentos son muy arenosos (véase figura 3.5b y tabla 3.1). El carbonato de calcio está segregado fuertemente en el perfil delgado, se incrementa alrededor de 8% cerca de la superficie a aproximadamente 16% en el horizonte Bk entre los 60 y 100 cm de profundidad. La materia orgánica está concentrada en el horizonte A y también en la parte superior de Bk, decrece de manera significativa en la profundidad, desapareciendo por completo a los 120 cm, donde una arena limpia laminada domina el perfil. No hay estratificación deposicional aparente en los horizontes A y Bk, pero está presente a una profundidad aproximada de 2.2 m. El carbonato en el horizonte Bk es difuso en su mayoría y ocasionalmente filamentoso. Una vez más hay un periodo prolongado de desgaste que se manifiesta en este depósito.

Cresta alta de playa (10 a 16 m)

El elemento costeño más antiguo de esta región es una cresta de relieve suave, larga y discontinua que yace inmediatamente al norte de San Andrés Jaltenco y se extiende al noreste a lo largo de Pueblo Nuevo de Morelos y hacia San Lucas Xolox (véase figura 3.2). Otro segmento de esta playa se encuentra a lo largo de la orilla norte del lago Zumpango; se extiende desde el norte del pueblo de Zumpango hacia el oeste-suroeste a través del pueblo de San Juan Zitlaltepec y termina al este de Coyotepec. Este elemento se ha identificado erróneamente en el mapa geológico de CETENAL como ceniza volcánica (CETENAL, 1974). Las exposiciones en el camino de Pueblo Nuevo de Morelos (localidades XL-1 y XL-2 en la figura 3.2) indican que la orilla está compuesta de arena y no de ceniza volcánica, y que también se ha formado un suelo cálcico en este depósito, lo que sugiere otra vez un periodo significativo de exposición subaérea. Es posible que el color blanco del horizonte del suelo cálcico sea la causa de que CETENAL lo considerara ceniza volcánica. En la cresta no se observaron depósitos de playa estratificados dado que todo el sedimento expuesto parece estar disturbado por pedogénesis. El sedimento que se observó debajo de la cresta es uniformemente arenoso y muestra un horizonte Bk bien desarrollado con carbonato de calcio abundante pero disperso (véase figura 3.5c; tabla 3.3). La concentración de carbonato de calcio en el horizonte Ap varía entre 2 y 5% mientras que el horizonte Bk contiene entre 5 y 16%. La separación, marcada con claridad, entre el carbonato y la materia orgánica que ocurre en la parte superior del horizonte Bk puede indicar un límite litológico en este lugar.

Esta cresta de playa está en la orilla de una superficie que yace a 10 m por encima del lecho seco del lago Xaltocan. Lejos de la cresta, la superficie se encuentra cubierta por un suelo cálcico similar en morfología al que se observó en la playa de encalle. Debajo del suelo se encuentran más de 3 m de arena fina, limpia y bien separada con conjuntos frontales bien preservados de ángulo bajo. Una vez más, esto indica una playa antigua muy estable. El significado o importancia de la cresta alta de playa es que documenta la orilla de un lago que era más alto de lo que se ha registrado recientemente. En esa época, los lagos Xaltocan y Zumpango eran probablemente una sola entidad, como quizás lo era el sistema completo de la cuenca de México. La preservación de la playa demuestra la persistencia de este lago a un nivel relativamente alto. El hecho de que la tendencia de la playa cruza el nivel de 2 240 m al suroeste de Pueblo Nuevo de Morelos sugiere que la erosión o la actividad tectónica han disturbado el relieve y la elevación de este depósito.

Discusión

Por desgracia, la mayoría de los depósitos discutidos aquí no han sido fechados independientemente, y las edades sólo pueden ser estimadas por la evidencia geológica y arqueológica. La forma principal de cómo se separaron los diferentes depósitos en clases de edades diferentes se ha basado en la elevación relativa y el grado de desarrollo del suelo. Los elementos lacustres elevados y de la costa se consideran más antiguos que aquellos cercanos a los niveles conocidos de los lagos basándose en la evidencia histórica y arqueológica. Al comparar el desarrollo del suelo de depósitos de ambiente similar, pero de diferente elevación (y supuestamente edad), es razonable esperar diferencias que reflejan principalmente el periodo de desgaste que se presentó en cada depósito. Tal comparación se conoce como crono secuencia del suelo. En un estudio verdadero de crono secuencia es deseable conocer la edad de los diferentes depósitos para poder establecer las crono funciones del tiempo. En este trabajo yo simplemente intento ilustrar que hay conjuntos de tierra-sedimento de dos edades diferentes en esta región que son fácilmente distinguibles por sus diferentes suelos.

Las figuras 3.3 y 3.5 muestran propiedades físicas seleccionadas (porcentaje de arena, materia orgánica y carbonato de calcio) en las secciones medidas de dos lechos lacustres y tres perfiles de playa. Estas propiedades se escogieron para ilustrar

Roadcut exposures in Pueblo Nuevo de Morelos (localities XL-1 and XL-2 on Figure 3.2) indicate that the ridge is composed of sand, not volcanic ash, and that a calcic soil has also formed in this deposit, again suggesting a significant period of subaerial exposure. It is possible that the white color of the calcic soil horizon was mistaken by CETENAL for a volcanic ash. No stratified beach deposits were observed within the ridge, as all of the exposed sediment appears to have been disturbed by pedogenesis. The sediment observed beneath the ridge is uniformly sandy and exhibits a well developed Bk horizon with abundant but diffuse secondary calcium carbonate (Figure 3.5c, Table 3.3.). The concentration of calcium carbonate in the Ap horizon varies between 2 and 5% whereas the Bk horizon contains between 5 and 16%. The strong break in carbonate and organic matter occurring at the top of the Bk horizon may indicate a lithologic boundary in this location.

This beach ridge is on the leading edge of a surface that lies about 10 m above the dry bed of Lake Xaltocan. Away from the ridge this surface is capped by a substantial calcic soil similar in morphology to that observed on the 6 m strand plain. Beneath the soil, more than 3 m of fine, clean, well-sorted sand with well-preserved low angle foresets is preserved. Again, this indicates an old and very stable beach. The significance of the high beach ridge is that it documents the margin of a lake which was much higher than any recently recorded. At that time, Lakes Xaltocan and Zumpango were probably a single entity, as was, perhaps the entire Basin of Mexico system. The preservation of the beach demonstrates persistence of this lake at a relatively high level. The fact that the beach trend crosses the 2240 m contour southwest of Pueblo Nuevo de Morelos suggests that erosion and/or tectonic activity have disturbed the relief and elevation of this deposit.

Discussion

Unfortunately, most of the deposits discussed so far have not been independently dated, and the ages may only be estimated from geological and archaeological evidence. The principal means by which deposits have been separated into different age classes has been on the basis of relative elevation and the degree of soil development. Elevated lacustrine and shoreline features are assumed to be older than those closer to the level of the lakes known from historic and archaeological evidence. By comparing the soil development of deposits from similar depositional environments but of different elevation (and presumably age), it is reasonable to expect differences which primarily reflect the different period of weathering experienced by each deposit. Such a comparison is referred to as a soil chronosequence. In a true chronosequence study, it is desirable to know the age of different deposits in order to establish chronofunctions which describe how soil development has progressed as a function of time. For the purpose of this paper I intend to simply illustrate that there are landform-sediment assemblages of two different ages in this region and that these deposits are easily distinguished by their different soils.

Figures 3.3 and 3.5 present selected physical properties (percentage sand, organic matter, and calcium carbonate) for measured sections of two lake bed and three beach profiles. These properties were chosen to illustrate various geologic and pedogenic attributes. The percent sand is presented in order to permit evaluation of the heterogeneity of the parent material. Perhaps the most chronologically significant attribute of these soils are their calcic horizons (Birkeland 1984; Gile et al 1981), and the percent calcium carbonate is shown in order to illustrate the degree of physical redistribution of this substance which has occurred in each deposit. Calcium carbonate is generally assumed to be evenly distributed in sediments at the time of deposition and with the passage of time, rain water dissolves calcium carbonate from near the ground surface and subsequently redeposits it at depth. This results in the formation of a calcic soil horizon beneath the ground surface. The amount of calcium carbonate deposited in the calcic horizon generally increases with the passage of time, and the morphology of the secondary or newly precipitated calcium carbonate often changes progressively as well. The formation of a calcic soil horizon is a slow and progressive process that requires thousands of years to have a measurable and visible effect. Examination of the pedogenically unaltered sediment or C horizons from the deposits in this study suggest that the carbonate content of lacustrine and beach deposits may have changed significantly between the late Pleistocene and the late Holocene. Unlike the formation of calcic soil horizons, the formation of organically enriched mineral soil horizons is more rapid, and may happen in periods of less than one hundred years (Birkeland 1984). The percent organic matter is illustrated here in order to demonstrate two points: 1) the difference in detrital organic matter in lacustrine and beach deposits and 2) pedogenic redistribution.

Beach Deposits

The principal differences observed between the upper and lower beaches are the amount of pedogenic and detrital carbonate, the degree of pedogenic alteration of the sediment, and the preservation of primary sedimentary structures. All of the beach deposits are of similar texture and contain around 85% sand and minor amounts of silt and clay. The lower elevation beaches, presumed to be of late Holocene age, contain considerably more calcium carbonate throughout than the higher and presumably older beach deposits. The carbonate present in the younger beach shows minimal redistribution by pedogenic processes whereas the higher landforms exhibit substantial segregation of calcium carbonate. The carbonate within these calcic horizons did not exhibit a prominent morphology,

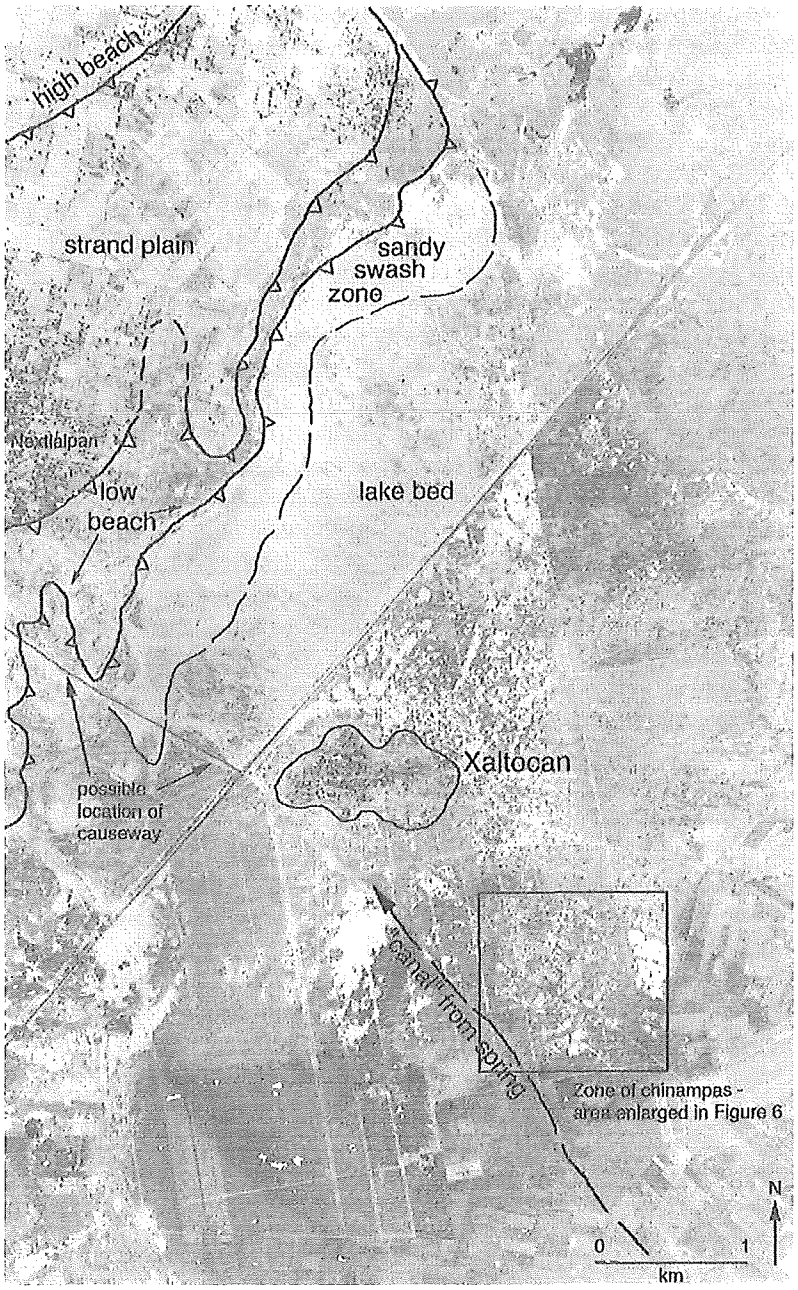


Figure 3.4. Annotated photograph illustrating the relative locations of the island of Xaltocan, the low (2-3 m) beach, the strand plain (6 m surface), the high (10-16 m) beach, and the zone of chinampas. Also illustrated is the location of the chinampas illustrated on Figure 3.7.
Figura 3.4. Fotografía anotada que ilustra la ubicación relativa de la isla de Xaltocan, la playa baja (de 2-3 m), la planicie de encalle (superficie de 6 m), la playa alta (de 10-16 m), y la zona de chinampas. También se ilustra la ubicación de las chinampas ilustradas en la figura 3.7.

but rather existed in a diffusely disseminated or filamentous form. Sedimentary structures are present throughout most of the 2-3 m beach deposits, but all traces of bedding were obliterated from the deposits beneath the 10-16 m beach ridge by pedoturbation and/or processes associated with pedogenesis. These differences in internal structure are primarily attributed to a substantial difference in the age of the sediments and the period of subaerial exposure each deposit endured.

It should be noted that of the three beach profiles illustrated on Figure 3.5, profiles XL-1 and XL-3 are directly comparable because they are both taken from the crest of a beach ridge. The third profile, XL-2, was taken from a gentle slope and therefore is not topographically comparable to the other two.

Lake Bed Fine-Textured Deposits

Like the beaches, the major difference observed in lacustrine sediment associated with the recent lake bed and the 6 m strand plain involve the degree of soil development and the amount of calcium carbonate present in the unweathered sediments. Near the center of the most recent lake, lacustrine sediments exhibit minimal pedogenic alteration and contain significant amounts of calcium carbonate, typically >20%. No segregation of calcium carbonate was apparent in field exposures. The deposits beneath the 6 m surface exhibit a more advanced weathering profile. Unlike the calcic soils formed in the beaches, the calcic horizons formed in these sediments exhibit substantial segregation of carbonate into discrete lamellar zones typical of *tepetates*. Relatively unweathered sediments (C horizons) associated with the 6 m surface contain much less calcium carbonate than the modern lake bed, usually less than 5%. Presumably this reflects changes in the chemical composition of Lake Xaltocan through time. Horizontal stratification is apparent in both deposits. Unlike the beaches, bioturbation and pedogenesis have only minimally disturbed the older lacustrine sediments. That said, comparison of Profile 1 in Trench 1 with the strand plain section XL-4 (Figure 3.3) is problematic in that Trench 1 was sampled through a chinampa ridge. Perhaps the most pertinent comparison is the lower half of Trench 1 which comprises the paleosol and lacustrine deposits beneath the ridged field with the XL-4 profile.

From these examples, it is apparent that there are significant differences in soil development between the two groups of deposits which can easily be attributed to differences in the period of weathering and hence deposit age. Support for this interpretation awaits independent dating of the deposits; however, we may estimate the age of these deposits by means of correlating them with different phases in the hydrologic history of the Basin of Mexico lakes that have been deduced from other paleoenvironmental studies.

Chronologic Assessment

The absence of geochronologic information from any of these features makes their precise significance difficult to ascertain. However, a few tentative correlations with De Terra's work may be advanced. The oldest beach described by De Terra *et al.*,(1949), the El Risco, was divided into two parts which were interpreted as evidence of two distinct highstands of Lake Texcoco. El Risco I was reported to be 23 m above the dry floor of ex-Lake Texcoco, and El Risco II was situated at an elevation of 16 m above the lake bed. The younger beach, named the Zacatenco, consisted of a carbonate-coated shingle deposit and was noted to be at an elevation less than 6 m above the dry lake bed (De Terra *et al.*,1949).

It is considered likely that one of the upper beaches at Tepexpan, the El Risco II, and the 10-16 m beach at Xaltocan are correlative and associated with the last major highstand in basin identified by Bradbury (1989). It is currently believed to have occurred between ca. 32,000 and 35,000 years B.P. We also believe the Zacatenco to correlate to the 2-3 m beach in the Xaltocan basin. This interpretation differs with Bradbury's (1989) conclusion that the Zacatenco is a correlate of the 32,000 year B.P. highstand. The Zacatenco is the lowest of De Terra's beaches and was believed by De Terra *et al.*,(1949) to be a Holocene feature, not Pleistocene. The facts that the gravels of this beach are lime-coated and that Bradbury recovered no diatoms from the Holocene sediments of the lake bed may testify to the salinity and/or alkalinity of Lake Texcoco during the latter part of the Holocene. Likewise, the Holocene sediments of Lake Xaltocan, the 2-3 m beach, and the Holocene lake bed contain much more lime than any of the demonstrably older deposits examined, a relationship that weakly reinforces our interpretation. The intermediate surface at Xaltocan is probably an abandoned segment of the late Pleistocene lake bed associated with the 10-16 m beach.

The presence of such extensive beaches suggests that the northern Basin lakes were persistent and more stable than commonly perceived. We agree with Hicks (1994) and Niederberger (1987) that the popular image of the Basin of Mexico as a single lake at 2240 m elevation during the 16th century is unlikely. In the first place, a lake of this size would have inundated several of the northern basin settlements, such as Xaltocan, Tonanitla, Nextlalpan and Jaltenco. No archival record of an inundation of this type is currently known. Likewise, the presence of the 2-3 m beach in a discontinuous fashion across the pass between Lakes Xaltocan and Zumpango suggests that Lake Xaltocan had a definable western shore. The fact that the beaches are repeatedly situated upon the west and northwest sides of the lakes suggests that the prevailing winds were out of the east and southeast during the late Holocene and perhaps more southerly during the late Pleistocene.

varios atributos geológicos y pedogénicos. El porcentaje de arena se presenta para poder efectuar la evaluación de la heterogeneidad del material parental. Quizás el atributo más significativo de estos suelos sea su horizonte cálcico (Birkeland, 1984; Gile *et al.*,1981), y el porcentaje de carbonato de calcio se muestra para poder ilustrar el grado de la redistribución física de esta sustancia en cada depósito. Generalmente se asume que el carbonato de calcio está distribuido de manera uniforme en sedimentos al momento de la deposición y que con el paso del tiempo el agua de la lluvia disuelve el carbonato de calcio del área cerca de la superficie y subsecuentemente se redeposita a una mayor profundidad. La cantidad de carbonato de calcio depositada en el horizonte cálcico se incrementa con el paso del tiempo, y también la morfología del carbonato de calcio secundario o recientemente precipitado a menudo cambia de manera progresiva. La formación de un horizonte de suelo cálcico es un proceso lento y progresivo que requiere miles de años para tener un efecto medible y visible. El examen de sedimentos pedogénicamente sin alteración u horizonte C de los depósitos en este estudio sugiere que el contenido de carbonato en los depósitos lacustres y de playa pudo cambiar significativamente durante el Pleistoceno y el Holoceno tardío. A diferencia de la formación de horizontes de suelo cálcico, la formación de horizontes de suelo mineral enriquecido orgánicamente es más rápido, y puede ocurrir en periodos menores a cien años (Birkeland, 1984). El porcentaje de materia orgánica se ilustra aquí para demostrar dos puntos: 1) la diferencia en materia orgánica detrital en los depósitos lacustres y de playa y 2) la redistribución pedogénica.

Depósitos de playa

Las principales diferencias que se observaron entre las playas superiores e inferiores son la cantidad de carbonato pedogénico y de detritos; el grado de alteración pedogénica del sedimento, y la preservación de estructuras primarias de estructuras sedimentarias. Todos los depósitos de playa son de textura similar y contienen aproximadamente 85% de arena y una cantidad menor de limo de aluvión y arcilla. Las playas de elevación baja, que se asume son de la edad del Holoceno tardío, contienen considerablemente más carbonato de calcio en todo el depósito que las playas más altas que se presumen son más antiguas. El carbonato presente en la playa más joven muestra redistribución mínima por un proceso pedogénico mientras que las formas de tierra más altas muestran segregación sustancial del carbonato de calcio. El carbonato en estos horizontes cálcicos no muestra una morfología predominante, en cambio existió en una forma diseminada o filamentosa. Las estructuras sedimentarias están presentes en todos los niveles de 2 a 3 m de depósitos de playa, pero todas las trazas del lecho están obliteradas de los depósitos debajo de la cresta de playa de 10 a 16 m por la pedoturbación y/o procesos asociados con la pedogénesis. Estas diferencias sustanciales en la estructura interna se atribuyen principalmente a la edad de los sedimentos y al periodo de exposición subaérea que cada depósito sufrió.

Se debe notar que de los tres perfiles de playa ilustrados en la figura 3.5, perfiles XL-1 y XL-3 son comparables entre sí porque ambos fueron obtenidos de crestas de playa. El tercer perfil XL-2 se obtuvo de una pendiente suave y por eso no es comparable topográficamente con los otros dos.

Depósito del lecho lacustre de textura fina

Como las playas, la principal diferencia que se observó en el sedimento asociado con el lecho lacustre reciente y la planicie de encalle de 6 m es el grado de desarrollo del suelo y la cantidad de carbonato de calcio presente en los sedimentos no desgastados. Cerca del centro del lago más reciente, los sedimentos lacustres muestran una alteración pedogénica mínima y contienen cantidades significativas de carbonato de calcio, típicamente >20%. No se observó segregación sustancial del carbonato de calcio en las exposiciones de campo. Los depósitos debajo de la superficie de 6 m muestran un perfil con desgaste avanzado. A diferencia de los suelos cálcicos formados en las playas, los horizontes cálcicos formados en estos sedimentos muestran segregación sustancial del carbonato en zonas discretas de laminillas típicas de tepetates. Los sedimentos relativamente no desgastados (horizontes C) asociados con la superficie de 6 m contienen mucho menos carbonato de calcio que el lecho lacustre moderno, usualmente menor a 5%. Es muy posible que esto refleje los cambios en la composición química del lago Xaltocan a través del tiempo. La estratificación horizontal es visible en ambos depósitos. A diferencia de las playas, la bioturbación y la pedogénesis sólo hicieron alteraciones mínimas en los sedimentos lacustres más antiguos. Dicho esto, la comparación en el perfil 1 en la trinchera 1 con una planicie de encalle sección XL-4 (figura 3.3) es problemática dado que la trinchera 1 muestra un área que incluye una chinampa. Quizás la comparación más pertinente es la mitad baja de la trinchera 1 que incluye el paleosuelo y los depósitos lacustres debajo de la chinampa en el perfil de XL-4.

De estos ejemplos, es claro que hay diferencias importantes en el desarrollo del suelo entre los dos grupos de depósitos que pueden atribuirse fácilmente a las diferencias en el periodo de desgaste y por tanto en la edad deposicional. El apoyo a esta interpretación será completado cuando se haga un fechamiento independiente de estos depósitos; sin embargo, podemos estimar la edad de éstos por medio de la correlación con las diferentes fases de la historia hidrológica de los lagos de la cuenca de México que se ha deducido en otros estudios paleo ambientales.

Evaluación cronológica

La ausencia de información geocronológica de cualquiera de

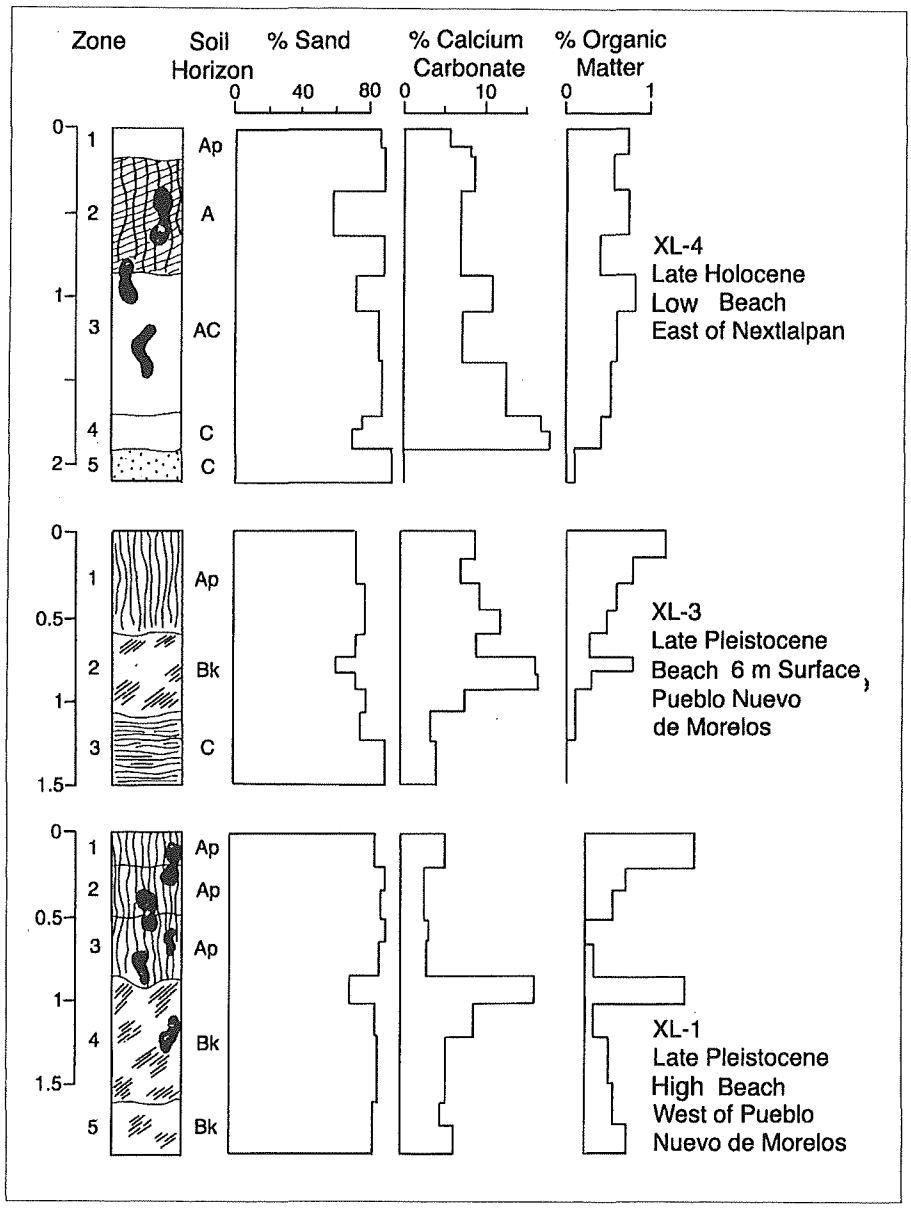


Figure 3.5. Graphic representation of texture, organic matter, and calcium carbonate content for three measured sections of beach deposits. 5a) is an exposure of the 2-3 m beach immediately west of Xaltocan (locality XL-4), 5b) depicts a measured section of beach deposits beneath the 6m surface southwest of Laguna San Sebastian and east of Pueblo Nuevo de Morelos (locality XL-3), and 5c) presents the results from a measured section of the high beach in Pueblo Nuevo de Morelos (locality XL-1).

Figura 3.5. Representación gráfica de textura, materia orgánica, y contenido de carbonato de calcio en las tres secciones medidas de los depósitos de playa. 5a) es de la exposición de la playa de 2 -3 m inmediatamente al este de Xaltocan (localidad XL-4), 5b) muestra la sección medida de los depósitos de playa debajo de la superficie de 6 m al sureste de la Laguna San Sebastián y al este de Pueblo Nuevo de Morelos (localidad XL-3), y 5c) presenta los resultados de una sección medida en la playa alta en Pueblo Nuevo de Morelos (localidad XL-1).

TABLE 3.2

PHYSICAL CHARACTERISTICS OF SEDIMENTS PRESENT IN TRENCH 1, LAKE XALTOCAN CHINAMPAS
DESCRIPCIONES DE CAMPO DE LOS SUELOS OBSERVADOS EN LA TRINCHERA 1 DE CHINAMPA

Zone *Zona*	*Type of Deposit* *Tipo de depósito*	*Texture* *Textura*	*Dry Color* *Color seco*	*Wet Color* *Color mojado*	*Structure* *Estructura*	*Consistence* *Consistencia*	*Boundary* *Transición*	*Inclusions* *Inclusiones*
I	eolian/ eólico	clay / arcilla	10YR 5/1, 5Y 4/1	N2, 10YR 3/1, 10YR 2.5/1, 5Y 2.5/1	weak, medium to coarse, crumb to massive/ débil, medio gruesa, grumosa o masiva	very friable / muy friable wavy / ondulada	clear to abrupt / clara o abrupta	
II	canal fill / relleno de canal	clay / arcilla	5Y 4/1, 10YR 6/1	— 10YR 2/2, 10YR 4/2, 10YR 3/1.5	moderate, medium to very coarse, crumb to moderate, medium to very coarse granular / moderada, media o muy gruesa, grumosa o moderada, granular medio o muy grueso	firm to friable firme o friable	abrupt, wavy / abrupta, ondulada	—
III	ridged field / campo elevado	clay / arcilla	10YR 5/1, 10YR 5/2.5, 10YR 7/1	N2, 10YR 3/1, 10YR 4/2	moderate, fine subangular blocky to moderate, coarse, angular blocky / moderada, bloques subangulares, finos o bloques angulares, medios o gruesos	firm to very firm / firme o muy firme	abrupt, irregular / abrupto, irregular	few snails, few inclusions of zone 5 material, zone is an admixture of of two different colored materials / pocos caracoles, pocas inclusiones de materia de zona 5, esta zona es una mezcla de dos materias de colores diferentes
IV	canal fill / relleno de canal	clay / arcilla	5Y 4/1, 10YR 6/1, 10YR 7/1, 10YR 6/2	10YR 2/2, 10YR 3/2, 10YR 4/2	weak, very coarse, prismatic to massive / débil, muy gruesa, prismática o masiva	friable to firm / friable o firme	abrupt, smooth to irregular / abrupta, lisa o irregular	common snails, few bivalves, and a few blade- like (2x5x 0.2cm) sub-horizontally oriented salt crystals / caracoles son comunes, pocas bivalvas, y unos cristales de sal, de forma de navaja, con orienta- ción sub-horizontal
V	ridged field / campo elevado	clay loam / 10YR 7/1 limo arcilloso		10YR 4/2, 10YR 4.5/2	weak, medium to coarse, prismatic / débil, media, o gruesa, prismática	very friable / muy friable	clear, wavy to irregular / clara, ondulada o irregular	appears to contain secondary salt / posiblemente contiene sal secundaria

TABLE 3.2

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Zone *Zona*	*Type of Deposit* *Tipo de depósito*	*Texture* *Textura*	*Dry Color* *Color seco*	*Wet Color* *Color mojado*	*Structure* *Estructura*	*Consistence* *Consistencia*	*Boundary* *Transición*	*Inclusions* *Inclusiones*
VI	paleosol formed in lacustrine sediment / paleosuelo formado en sedimento lacustre	loam / limo	10YR 7/1, 10YR 6.5/1	10YR 4/1, 10YR 3.5/2	medium, moderate, subangular blocky / media, moderada bloques, subangulares	firm / firme	abrupt to clear, smooth / abrupta o clara, lisa	—
VII	lacustrine sediment sedimento lacustre	loam, clay loam / limo, limo arcilloso	10YR 7/1, 10YR 6/2, 10YR 6/1.5	10YR 3/2, 10YR 4/2, 10YR 3.5/2	moderate, medium to coarse prismatic / moderada, media o gruesa, prismática	friable to very friable / friable o muy friable	abrupt, smoot / abrupta, lisa	few elongate salt crystals within pores / varios cristales de sal de forma larga adentro de las células
VIII	lacustrine sediment / sedimento lacustre	loam / limo	10YR 7/1.5, 10YR 7/1	10YR 4/2, 10YR 4.5/2.5	medium, coarse, prismatic / media, gruesa, prismática	friable to firm / friable o firme	abrupt, smooth / abrupta, lisa	some coarse sand, common fine salt crystals/ arena gruesa, cristales de sal común fino,
IX	lacustrine sediment / sedimento lacustre	loam / limo	10YR 6.5/1	10YR 4/1	weak, coarse prismatic to massive / débil, prismática gruesa o masiva	very friable / muy friable	na / no pertinente	few clay skins on ped faces/ varias pieles de arcilla en los peds.

estos elementos hace que su significado preciso sea difícil de discernir. Sin embargo, se pueden avanzar unas cuantas correlaciones tentativas con el trabajo de De Terra. La playa más antigua descrita por De Terra *et al.*,(1949), la de El Risco, fue dividida en dos partes que fueron interpretadas como evidencia de dos distintos niveles altos del lago de Texcoco. El Risco I se reportó a 23 m por encima del piso seco del ex lago de Texcoco, y El Risco II se situó a una elevación de 16 m arriba del lecho lacustre. La playa más joven, nombrada Zacatenco, consistía en un depósito de guijarros cubierto por carbonato y se notó que estaba a un nivel de menos de 6 m por arriba del lecho lacustre seco (De Terra *et al.*,1949).

Se considera probable que una de las playas superiores en Tepexpan, la de El Risco II, y la playa de 10 a16 m de la cuenca de Xaltocan son correlativas y están asociadas con el último nivel alto identificado en la cuenca por Bradbury (1989). Actualmente se considera que esto ocurrió *ca.* 32000 y 35000 a.d.n.e. También creemos que la playa de Zacatenco se correlaciona con la playa de 2 a 3 m de la cuenca de Xaltocan. Esta interpretación difiere de la conclusión de Bradbury (1989) de que Zacatenco está correlacionado con el nivel alto de 32000 a.d.n.e. Zacatenco es la playa más baja en De Terra; De Terra *et al.*,(1949) pensaban que era un elemento del Holoceno, no del Pleistoceno. Los hechos de que la grava de esta playa está cubierta por cal y que Bradbury no recobró diatomeas de los sedimentos del lecho lacustre del Holoceno pueden indicar la salinidad o alcalinidad del lago de Texcoco durante la parte tardía del Holoceno. De la misma manera, los sedimentos del Holoceno del lago Xaltocan, la playa de 2 a 3 m, y el lecho lacustre del Holoceno contenían mucho más cal que cualquiera de los otros depósitos más antiguos que se examinaron, una relación que débilmente refuerza nuestra interpretación. Probablemente la superficie inmediata en Xaltocan sea un segmento abandonado del lecho lacustre del Pleistoceno tardío asociado con la playa de 10 a 16 m.

La presencia de playas tan extensas sugiere que los lagos del norte de la cuenca eran persistentes y más estables de lo que se ha pensado hasta el momento. Concordamos con Hicks (1994) y Niederberger (1987) que la imagen popular de la cuenca de México como un solo lago a una elevación de 2 240 m durante el siglo XVI es muy improbable. En primer lugar, un lago de este tamaño habría inundado varios asentamientos del norte de la cuenca, como Xaltocan, Tonanitla, Nextlalpan y Jaltenco. No se han encontrado ni se conocen registros de una inundación de este tipo. De la misma manera, la presencia de una playa de 2 a 3 m de forma discontinua a lo largo del paso entre los lagos Xaltocan y Zumpango sugiere que el primero tenía una orilla definible. El hecho de que las playas estén situadas repetidamente en los lados oeste y noroeste de los lagos sugiere que los vientos prevalecientes eran del este y sureste durante el Holoceno tardío y quizás más sureños durante el Pleistoceno tardío.

Como ilustra esta breve revisión, el norte de la cuenca de México ofrece un registro único de la sedimentación del Cuaternario tardío. La secuencia deposicional puede servir como un complemento a los estudios paleo ambientales de los sedimentos del piso de la cuenca. Debido a la naturaleza breve y descriptiva de estos resultados, este trabajo debe considerarse como un punto de inicio para la investigación en el futuro. Es necesario mejorar los mapas y el fechamiento de los depósitos para poder entender completamente a la compleja naturaleza de los cambios ambientales que ocurrieron durante la última parte del Cuaternario.

Los orígenes del sitio de Xaltocan

La discusión precedente de la geología y geomorfología del Cuaternario del piso del norte de la cuenca provee el marco de referencia básico dentro del cual se puede analizar el sitio de Xaltocan. El vestigio principal de la antigua isla es una colina irregular que se eleva de 5 a 6 m por encima del lecho del lago del Holoceno. Esta colina mide casi 1 km de largo y 0.5 km de ancho, y claramente es de más de 1 km la orilla oeste. Documentos etnohistóricos indican que la isla estaba unida a la orilla oeste (la playa de 2 a 3 m) por medio de una calzada elevada (Díaz del Castillo, 1956; López de Gómara, 1943; Cortés, 1970; y Palerm, 1973).

La composición de los sedimentos de la isla es predominantemente de arena, una anormalidad en medio del lago que está dominado por depósitos de limo de aluvión de grano fino. Sin embargo, los depósitos arenosos asociados con la playa de 2 a 3 m son muy comunes al oeste de Xaltocan. Estos depósitos posiblemente sirvieron como la fuente del material de construcción para los habitantes de la isla. La combinación de la topografía irregular y los sedimentos arenosos, aunados a la falta de evidencia geológica clara de que una isla debería de existir en este lugar (e.d. cuello volcánico u otro depósito volcánico aislado), nos lleva a formular la hipótesis de que la isla es un *tlatel* construido encima del lecho lacustre. La prueba principal de esta hipótesis es la excavación de una unidad de prueba (Op. I) en un lugar alto cerca del centro de la isla. Esta excavación penetró 4.9 m de sedimento cultural, sin encontrar ningún estrato estéril. Se efectuó un sondeo, con un barreno de cubeta, del piso de la unidad de prueba después de que la excavación había cesado, y de ahí se recobraron tres tiestos de cerámica de los primeros 15 cm (o a una profundidad aproximada de 5.1 m), antes de encontrar los depósitos lacustres estériles de color verde aceituna pálida. Estos resultados se consideran corroboradores de la hipótesis del tell.

Debido a la ventana estratigráfica relativamente pequeña de los depósitos basales de la isla, no sabemos si Xaltocan fue fundado en una porción emergente de carácter temporal o simplemente encima de la vegetación emergente que crecía en el

As this brief review clearly illustrates, the northern Basin of Mexico offers a unique record of late Quaternary sedimentation. The depositional sequence may serve as a complement to paleoenvironmental studies of the sediments from the basin floor. Due to the brief and descriptive nature of these results, this work should be considered a point of departure for future research. Better mapping and dating of the deposits are necessary in order to fully understand the complex nature of the environmental changes that occurred during the latter part of the Quaternary.

THE ORIGINS OF XALTOCAN THE SITE

The preceding discussion of the late Quaternary geology and geomorphology of the northern basin floor provides a basic framework within which the site of Xaltocan may be evaluated. The major vestige of the former island is an irregular hill rising approximately 5 to 6 m above the Holocene lake bed. This hill is nearly a kilometer long and half a kilometer wide and is clearly more than a kilometer from the western lakeshore. Ethnohistoric documents indicate that the island was linked to the western shore (i.e. the 2-3 m beach) by means of a causeway (Díaz del Castillo 1956; López de Gómara 1943; Cortés 1970; and Palerm 1973). The composition of the island's sediments is predominantly sand, an anomaly in the middle of the lake, which is dominated by silty, fine-grained deposits. However, sandy deposits associated with the 2-3 m beach are very common west of Xaltocan. These deposits likely served as a major source of construction material for the island inhabitants. The combination of irregular topography and sandy sediments, together with a lack of any compelling geologic evidence that an island should exist in this location (e.g. volcanic neck or other isolated volcanic deposit), led us to hypothesize that the island is a tell (*tlatel*) constructed upon the lake bed. The principal test of this hypothesis was the excavation of a single test unit (Op. I) on a high spot near the island center. This excavation penetrated 4.9 m of cultural sediment, and did not encounter sterile strata. A bucket auger probe of the floor of the test unit after excavation had ceased, recovered three sherds from the first 15 cm (or to a depth of approximately 5.1 m), before sterile pale olive green lacustrine deposits were encountered. These results are considered corroborative of the tell hypothesis.

Due to the relatively small stratigraphic window into the basal deposits of the island, we do not know if Xaltocan was founded upon a seasonally emergent portion of the lake bed or simply upon emergent vegetation growing within the lake. The peat-like organic sediment near the base of Op-I suggests that early settlements may have been founded upon emergent vegetation alone and/or employed it as a construction material (see McClung and Martínez Chapter 8). Modern analogues of this type of settlement have been reported elsewhere (e.g. Lake Kisale in southeastern Zaire [see photograph in Caputo 1991:31]). Moreover, lacustrine settlements somewhat similar to this were described in the southern Basin of Mexico as early as the Formative (e.g. Serra Puche 1988; Parsons et al.,1985).

ADOBE BRICKS AND THEIR SOURCE

Textural and limited chemical analysis of the adobe bricks collected from several structures in Operation M (1991 excavation) may be used to evaluate the range of raw material sources for construction material at Xaltocan (see Espejel Chapter 11). Four bricks from three structures were analyzed: two bricks from wall 4 (Feature 1310), one brick from Wall 2 (Feature 1306), and a single brick from level 18 (160-170 cm depth). The particle size distribution, percentage organic matter and calcium carbonate content were measured for each. The results of these analyses are listed on Table 3.1. The wide spread in the textural properties of the bricks most likely reflects 1) variation in raw material sources and 2) mixing of raw materials during brick manufacturing. Although it is difficult to distinguish between these two processes with textural data alone, we believe that the origin of the observed variation is most likely attributable to variation in sediment sources.

Estimation of the construction raw material sources may be evaluated by comparing the textural and chemical properties of adobe bricks recovered from the excavations with samples collected from major depositional environments during the course of field investigations. Sediment/soil samples were collected from four Lake Xaltocan principal depositional environments: 1) Late Pleistocene beaches , 2) the Late Pleistocene lake bed, 3) Late Holocene beaches and 4) the Late Holocene lake beds. This sample is undoubtedly under represents the actual variation in the near surface sediments in the vicinity of Xaltocan, but serves as a good point of comparison for evaluating prehistoric adobe sources.

One means of evaluating the raw material sources is by comparing the mean and standard deviation of the particle size distributions of natural depositional environments and the selected bricks (see Figure 3.6). From this analysis it appears that at least one brick (Op. M, Level 18, 160-170 cm) may have been made primarily from beach deposits. It plots among the Late Holocene and Late Pleistocene beach sediments on Figure 3.6 and is clearly different from the other analyzed adobes in terms of its clay content (only 9.5%). This brick is considerably siltier than the beach deposits but contains considerably more calcium carbonate. This combination of attributes is probably the result of the mixing of 2 different materials during manufacturing. The two most likely materials are beach sand (60-80% sand, <10% calcium carbonate and <1% organic matter) and lake bed muds (<40% sand, >20%

lago. El sedimento similar al musgo pantanoso cerca de la base de la Operación I sugiere que los asentamientos tempranos quizás se fundaron encima de la vegetación emergente o la usaron como material de construcción (véase McClung y Martínez, capítulo 8). Las analogías modernas de este tipo de asentamiento se han reportado en otros lugares (e.d. lago Kisale en el sur de Zaire [ver fotografía en Caputo 1991: 31]). Inclusive, asentamientos lacustres de cierta similitud han sido descritos en el sur de la cuenca de México en una fecha tan tempana como el Formativo (e.d. Serra Puche, 1988; Parsons *et al.*, 1985).

Ladrillos de adobe y su fuente

El análisis de textura y el análisis químico de los ladrillos de adobe recolectados de varias estructuras en la Operación M (excavación de 1991) se usó para evaluar el rango de las fuentes de materia prima del material de construcción de Xaltocan (véase Espejel, capítulo 11). Se analizaron cuatro ladrillos de tres estructuras: dos ladrillos de la pared 4 (Elemento 1310), un ladrillo de la pared 2 (Elemento 1306) y un ladrillo del nivel 18 (160-170 cm de profundidad). En cada ladrillo se midió la distribución del tamaño de las partículas, el porcentaje de materia orgánica y el contenido de carbonato de calcio. Los resultados de estos análisis se muestran en la tabla 2.1. La gran variedad de las propiedades de textura de los ladrillos muy probablemente puede indicar *1*) la variación de las fuentes de materia prima y *2*) la mezcla de materia prima durante la manufactura de ladrillos. Aunque es difícil distinguir entre estos dos procesos sólo con datos de textura, creemos que el origen de la variación qué se observó se puede atribuir muy probablemente a la variación de fuentes de sedimentos.

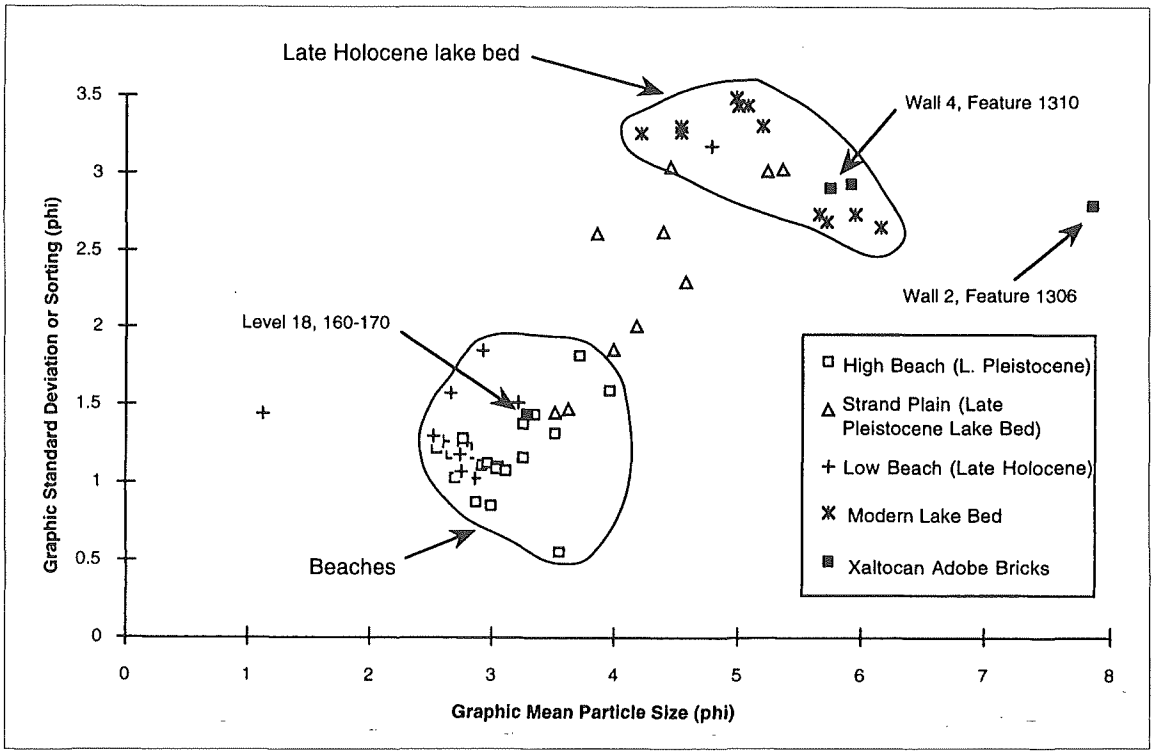


Figure 3.6. Plot of the graphic mean particle size vs. graphic standard deviation (sorting) for paleoenvironmental samples collected from Northern Basin of Mexico major modern and ancient depositional environments and adobe bricks sampled from Operation M (1991 excavations) at Xaltocan. This small sample clearly suggests that adobes manufactured for use at Xaltocan were derived from a variety of sources in this region, including the western beaches, the lake bed, and other, clayier sources not sampled during fieldwork for this project.

Figura 3.6. La gráfica de la media del tamaño de las partículas vs. la gráfica de la desviación estándar (selección) de las muestras de paleoambientales recolectadas en el norte de la cuenca de México de los ambientes deposicionales principales modernos y antiguos y los ladrillos de adobe de la Operación M (excavaciones de 1991) en Xaltocan. Esta pequeña muestra claramente sugiere que los adobes manufacturados para el uso de Xaltocan provienen de una variedad de fuentes en esta región, incluyendo las playas oeste, el lecho lacustre, y otras fuentes más arcillosas no muestreadas durante el trabajo de campo de este proyecto.

calcium carbonate, and >4% organic matter). The two bricks from Wall 4 are within expectations for lake bed muds and plot within the range of the Late Holocene lake bed samples of Figure 36. The brick from Wall 2, however, is much clayier than any sample collected during field work. This is clearly illustrated on Figure 36, where it plots considerably away from all of the other samples. The most likely source for this brick, based upon the limited data available, is either a clayey portion of the lake bed, the piedmont east of the lake, the delta of the Río Cuautitlan, or a combination of these. Hence it appears that local materials (beach and lake bed fines) were used for the construction of mud brick, but that more remote sources (piedmont or alluvium) may have been exploited as well.

Chinampa Agriculture

Wilken (1985) noted that although the chinampa literature for the Basin of Mexico is sizeable, the number of original or basic sources describing them is very limited. The best works presently available describe ridged fields in Ixtapalapa (Ávila 1991) and Mixquic (Parsons et al.,1985). But relatively few studies have integrated archaeological evidence, stratigraphic descriptions, botanical, and soil analyses in order to establish the basic properties of chinampas. The intent of this section is to provide information of this type for the deposits we believe to be the chinampas associated with the island settlement of Xaltocan.

Prior to this project little was known of chinampa agriculture in the northern basin. Several ethnohistoric documents (e.g. Hicks 1994; Alvarado Tezozómoc 1975; Colín 1967:590) and overviews of the ridged field and chinampa literature (e.g. West and Armillas 1950; Armillas 1971; Rojas 1993) allude to the existence of chinampas associated with the island. However, the location of these fields was unknown at the time of the fieldwork. Following Armillas' lead, our first evidence of chinampa cultivation was supplied by aerial photographs of the basin taken in 1955 and on file at Compañía Aerofoto Mexicana (see Figure 3.4 for the location of the chinampas relative to Xaltocan and the western lake shore). Several major canals and a few long and narrow ridges are clearly visible on these aerial photographs (Figure 37). Ground truthing of these chinampa images was disappointing since recent sedimentation has minimized whatever relief was present at the time of their abandonment. Confirmation of the ridged fields was obtained by opportunistic mechanical prospection in the zone of chinampas observed on the aerial photographs.

Basic information on the system components and age was presented by Nichols and Frederick (1993) and Brumfiel and Frederick (1992), and is briefly reviewed here as an introduction to the results of soil and micro- and macrobotanical studies. Although the details of this lacustrine agricultural system are sketchy at present, it seems that the chinampas occupied ca. 100 to 200 hectares of the lake bed and were approximately 1.7 km southeast of the island of Xaltocan and about 5 km from the spring now located at Hacienda Ojo de Agua near the foot of Cerro Chiconautla. A large "canal" carried water from the spring into the lake and passed through or immediately adjacent to the zone of chinampas. This "canal" was at least 50 m wide at some portions of the lake bed, and terminated at the southeastern edge of the island. It was the only feature visible on the early aerial photographs that could be identified in the field, as it retains more than 50 cm of relief in some places today.

Trench excavations upon the lake bed in the zone of chinampas encountered two stratigraphic anomalies we believe to be associated with chinampa fields (see Figure 3.8). The first trench exposed a series of stratified lacustrine deposits that, on one side of the trench, were overlain by two discrete bodies of somewhat mixed sediment which we interpreted to be a chinampa planting platform. These deposits stood above and to one side of a prominent concave unconformity that cross-cuts the underlying lacustrine beds and is overlain by dark-colored sediment containing aquatic molluscs and a few sherds. We interpreted this semi-lenticular body of sediment as a canal fill deposit. A bulk sediment sample, taken from the top of a weak paleosol formed in the lacustrine strata and buried by the chinampa platform, yielded a 2 sigma calibrated radiocarbon age of 394-93 B.C.E. (2,220 ± 60 years B.P., Tx-7395; Stuiver and Becker 1993) and serves as a maximum age for the construction of this feature. Another bulk sediment sample taken from the base of the canal fill, presumably indicating when the canals first began to accumulate sediment, yielded a 2 sigma calibrated radiocarbon age of 389-55 B.C.E. (2,200 ± 70 years B.P.,Tx-7394; Stuiver and Becker 1993). A collection of ceramics taken from the ground surface around the chinampas identified on the aerial photographs falls between Phase II and Phase III in Brumfiel's seriation analysis (see Chapter 4). Hence it appears that the chinampas were constructed sometime after 300 B.C.E., most probably during the thirteenth or fourteenth centuries C.E., the dates of Phase II and Phase III collections according to four radiocarbon samples in stratigraphic association with these collections. A number of samples from the the first trench were examined for remains of diatoms, pollen, phytoliths, and plant fragments. Routine soil analyses were performed on the samples. The results of these studies are discussed in detail below.

The second trench encountered a distinct 1.5 to 2 m-wide elevated feature (zone 3 on Chinampa Trench 2 profile, Figure 3.7), bordered on both sides by semi-lenticular bodies of sediment similar to the canal fill in trench 1. Neither of the elevated features seen in trenches 1 and 2 contained evidence of thin, incremental additions of mud. This does not conform to the the traditional conception of chinampa construction.

La estimación de las fuentes de materia prima para la construcción se puede evaluar al comparar las propiedades de textura química de los ladrillos de adobe recuperados de las excavaciones con las muestras colectadas de ambientes principales deposicionales durante el curso de las investigaciones de campo. Se colectaron muestras de sedimentos/suelos de cuatro ambientes principales del lago Xaltocan: *1*) las playas del Pleistoceno tardío, *2*) el lecho lacustre del Pleistoceno tardío, *3*) las playas del Holoceno tardío y *4*) los lechos lacustres del Holoceno tardío. Esta muestra indudablemente no es representativa de la variación real de los sedimentos cerca de la superficie en la vecindad de Xaltocan, pero sirve como un buen punto de comparación para evaluar las fuentes de adobe prehistórico.

Una de las formas para evaluar las fuentes de materia prima es la comparación, la media y la desviación normal, de la distribución del tamaño de las partículas de los ambientes de deposición natural y los ladrillos seleccionados (véase figura 3.6). De este análisis parece que al menos un ladrillo (Operación M, nivel 18, 160-170 cm) pudo haberse hecho principalmente con depósitos de playa. Se ubica entre sedimentos de playa del Holoceno tardío y Pleistoceno tardío en la figura 3.6 y es claramente diferente de los otros adobes analizados en términos de su contenido de arcilla (sólo 9.5%). Este ladrillo tiene mucho más limos de aluvión que los depósitos de playa pero contiene más carbonato de calcio. Esta combinación de atributos es probablemente el resultado de la mezcla de dos materiales diferentes durante la manufactura. Los materiales que probablemente se usaron fue la arena de playa (60-80% de arena, <10% de carbonato de calcio y < 1% de materia orgánica) y los lodos del lecho lacustre (<40% de arena, >20% de carbonato de calcio y >4% de materia orgánica). Los dos ladrillos de la pared 4 entran en lo que se considera lodos del lecho lacustre y se ubican en el rango de las muestras del lecho lacustre del Holoceno tardío de la figura 3.6. Sin embargo, el ladrillo de la pared 2 es mucho más arcilloso que la muestra colectada durante la temporada de campo. Esto se ilustra claramente en la figura 3.6, donde se ubica más lejos que las otras muestras. Las fuentes más probables de este ladrillo, basado en los datos disponibles limitados, son la porción arcillosa del lecho lacustre, el pie de monte al este del lago, el delta del río Cuauhtitlan o una combinación de estos. Parece que los materiales locales (finos de playa y lecho lacustre) se usaron para la construcción de ladrillos de lodo, pero también se explotaron fuentes más remotas (pie de monte o aluvión).

AGRICULTURA DE CHINAMPA

Wilken (1985) nota que aunque la literatura de chinampas de la cuenca de México es considerable, el número de fuentes originales o básicas que las describen es muy limitado. Los mejores trabajos que hay disponibles en la actualidad describen los campos elevados de Ixtapalapa (Ávila, 1991) y Mixquic (Parsons *et al.*, 1985). Pero relativamente hay pocos estudios que integran la evidencia arqueológica, las descripciones estratigráficas y los análisis botánicos y de suelo para establecer las propiedades básicas de las chinampas. El objetivo de esta sección es dar información de este tipo para los depósitos que creemos son chinampas, asociadas al asentamiento de la isla de Xaltocan.

Antes de este proyecto se conocía poco acerca de la agricultura de chinampas en la cuenca norte. Varios documentos etnohistóricos (e.d. Hicks, 1994; Alvarado Tezozómoc, 1975; Colín, 1967: 590) y las revisiones de la literatura de campos elevados y chinampas (e.d. West y Armillas, 1950; Armillas, 1971; Rojas, 1993) aluden a la existencia de chinampas asociadas a la isla. Sin embargo, la ubicación de estos campos era desconocida al momento de la investigación de campo. Siguiendo a Armillas, nuestra primera evidencia de cultivo de chinampas fue provista por fotografías aéreas de la cuenca tomadas en 1955 y por los archivos de la Compañía Aerofoto Mexicana (véase figura 3.4 para una mejor ubicación de las chinampas relacionadas a Xaltocan y a la orilla oeste del lago). Claramente se puede ver en estas fotografías aéreas varios canales principales y unas cuantas elevaciones largas y angostas (véase figura 3.7). La verificación en el campo de estas chinampas fue decepcionante dado que la reciente resedimentación ha minimizado el poco relieve que estaba presente al tiempo de su abandono. La confirmación de los campos elevados se obtuvo a través de prospección mecánica en la zona donde se habían observado las chinampas en las fotografías aéreas.

La información básica de los componentes del sistema y la edad fue presentada por Nichols y Frederick (1993) y Brumfiel y Frederick (1992), y se revisa brevemente aquí como una introducción a los resultados del analisis del suelo y estudios micro y macrobióticos. A pesar de que los detalles del sistema agrícola lacustre son muy escasos en estos momentos, al parecer las chinampas ocupaban un área aproximada de 100 a 200 hectáreas del lecho lacustre y estaban aproximadamente a 1.7 km al sureste de la isla de Xaltocan y como a 5 km de un manantial que ahora está ubicado en la Hacienda Ojo de Agua cerca del pie del cerro Chiconautla. Un gran "canal" llevaba el agua del manantial al lago y pasaba por o adyacente a la zona de chinampas. Este "canal" media al menos 50 m de ancho en algunas porciones del lecho lacustre y terminaba en la orilla sureste de la isla. Éste fue el único elemento visible en las fotografías aéreas tempranas que pudo ser identificado en el campo, dado que retiene en la actualidad un relieve de más de 50 cm.

En las excavaciones de trinchera en el lecho lacustre y en la zona de chinampas se encontraron dos anomalías estratigráficas que creemos están asociadas a los campos de chinampas (véase figura 3.8). La primera trinchera mostró una serie de depósitos estratigráficos que estaban sobrepuestos por dos cuerpos discretos de un sedimento un poco mezclado que interpreta-

Rather, one to three construction events are indicated by the variation in the chinampa sediment.

Physical and Chemical Analysis of Chinampa and Lacustrine Deposits

The physical characteristics of the soils from trench 1 are provided on Table 3.2. In the field, each visually different deposit was assigned a zone number and later placed into one of five basic depositional categories: a lacustrine deposit, a paleosol formed in lacustrine sediment, a ridged field deposit, a canal fill, and recent eolian sediment. A total of 29 samples were examined for a variety of physical and chemical attributes including texture by means of hydrometer and sieve analysis, calcium carbonate using a chittick apparatus, organic matter by a modified Walkley-Black method, and pH using a 1:1 soil:water paste. The electrical conductivity of the soil samples (soluble salts) as well as the water soluble nitrate, available phosphorus and cation exchange capacity were determined by the Soils and Physical Geography Laboratory, University of Wisconsin-Milwaukee. The results of the analyses are summarized on Table 3.3 and presented in graphic form on Figure 3.9.

The lacustrine deposits underlying the chinampas (zones VII, VIII, and IX) are principally loams and clay loams and generally fine toward the surface. These deposits appear pale olive color in the field but yielded moist Munsell colors of dark gray, very dark grayish brown, and dark grayish brown. They exhibit weakly expressed horizontal bedding, occasionally include small aquatic bivalves and snails, and pores frequently contain a white crystalline material, presumably some form of salt. Large amounts of water soluble nitrate (740 to 6000 ppm) and low amounts of phosphorus (0.5 to 9 ppm) are present. Organic matter varies between 4% and 6%. Conductivity values for these deposits are all less than 0.75 decisiemens per meter (dS/m) which suggests that the salts observed in the pores are permanently fixed forms rather than soluble. Calcium carbonate content ranges between 18 and 27%. pH values are typically between 8 and 9.

The paleosol formed at the top of the lacustrine sequence beneath the ridged field surface is of similar texture to the upper

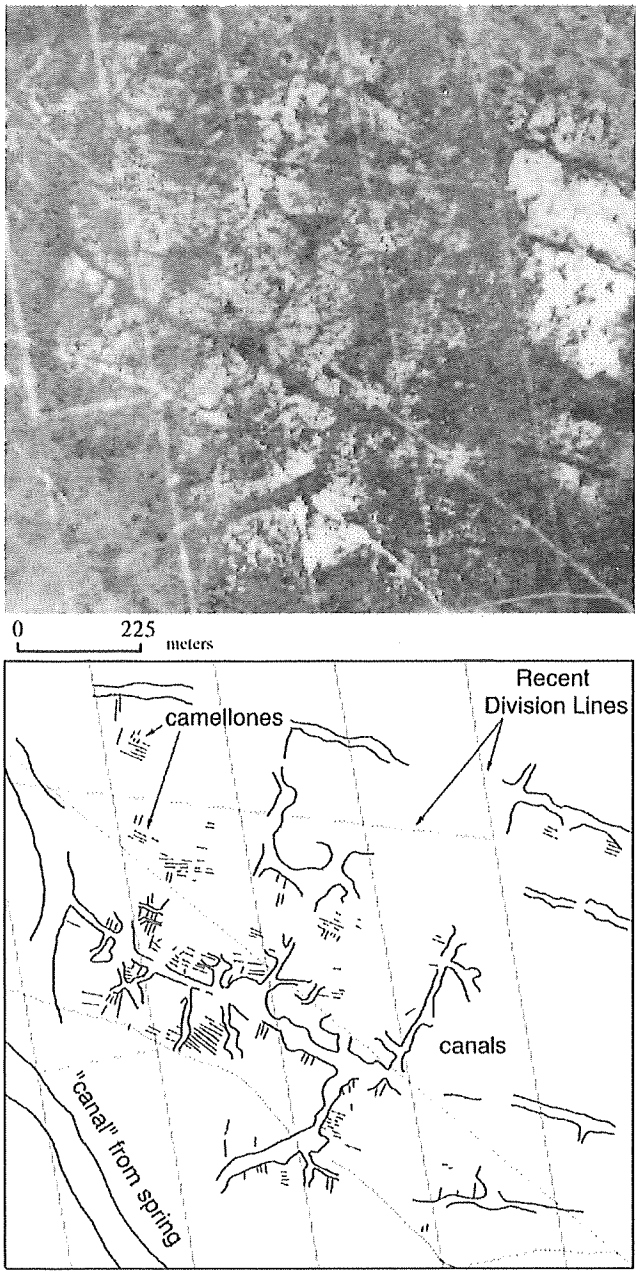


Figure 3.7. Photograph and line drawing interpretation of the zone of chinampas. Illustrated components include the canal from the Ozumbilla spring to Xaltocan, major canals in the zone of chinampas, and locations where traces of camellones appear. The line drawing was created by scanning the aerial photographs and then tracing images of camellones and other features onto a separate layer at relatively high magnification in Adobe Photoshop. Details of the camellones are not easily viewed on this reproduction but clearly visible on the original photographs.

Figura 3.7. Fotografía y dibujo de línea de interpretación de la zona de chinampas. Los componentes ilustrados incluyen el canal de manantial de Ozumbilla a Xaltocan, los principales canales en la zona de chinampas, y los lugares donde trazas de camellones aparecieron. El dibujo de línea fue creado al escanear las fotografías aéreas y de ahí trazar las imágenes de camellones y otros elementos en una capa separada en un aumento relativamente alto con Adobe Photoshop. Los detalles de los camellones no son fácilmente visibles en esta reproducción pero son claramente visibles en las fotografías originales.

mos era una plataforma de cultivo. Estos depósitos estaban por encima y a un lado de una deformación prominente cóncava que cortaba a lo largo los lechos lacustres subyacentes y que yace sobre un sedimento de color oscuro que contiene moluscos acuáticos y unos cuantos tiestos de cerámica. Interpretamos este cuerpo de sedimentos semilenticular como el depósito de un relleno de canal. Una muestra gruesa del sedimento, tomada de la parte superior de un paleosuelo débilmente formado en el estrato lacustre y enterrado por la plataforma de la chinampa, dio una fecha de radiocarbono calibrada con un límite 2-sigma de 394-93 a.n.e. (2220±60 años A.P.,Tx-7395; Stuiver y Becker, 1993) y sirve como un máximo de edad para la construcción de este elemento. Otra muestra grande de sedimento tomada de la base del relleno del canal, que posiblemente indica cuándo empezó el canal a acumular sedimento, dio una fecha calibrada de radiocarbono con un límite 2-sigma de 389-55 a.n.e (2220±70 años A.P.,Tx-7394; Stuiver y Becker, 1993). Una colección de cerámica tomada de la superficie alrededor de las chinampas identificadas en las fotografías aéreas entre la Fase 2 y la 3 del análisis de seriación de Brumfiel (véase capítulo 4). Por lo tanto, las fechas de radiocarbono sugirieron que las chinampas pudieron haberse construido *circa* 300 d.n.e, pero la falta de material cultural de esta edad en los depósitos o en la superficie cercana y la posibilidad distinta de que el agua dura con movedor afectó las fechas nos llevan a creer que la fecha verdadera de la construcción es probablemente los siglos XIII y XIV d.C., las fechas de las colecciones de la Fase 2 y Fase 3 según cuatro muestras de radiocarbono asociadas con estas colecciones. Un número de muestras de la primera trinchera fueron examinadas para buscar restos de diatomeas, polen, fitolitos y fragmentos de plantas; se hicieron análisis rutinarios del suelo en las muestras. Los resultados de estos estudios se discuten en detalle más adelante en este capítulo.

La segunda trinchera mostró un elemento claro elevado de 1.5 a 2 m de ancho (zona 3 en el perfil de la trinchera de chinampa 2, figura 3.7), rodeado en ambos lados por cuerpos semilenticulares de sedimento similar al relleno del canal en la trinchera 1. Ninguno de los elementos elevados observados en las trincheras 1 y 2 contuvo evidencia de adiciones delgadas incrementales de lodo. Esto no se conforma con la concepción tradicional de la construcción de chinampas. En su lugar, sólo se indican de uno a tres eventos constructivos basados en la variación del sedimento de la chinampa.

Análisis físicos y químicos de las chinampas y los depósitos lacustres

Las características físicas de los suelos de la trinchera 1 se muestran en la tabla 3.2; a cada depósito, visualmente diferente, le fue asignado un número de zona y se le ubicó en una de las cinco categorías deposicionales básicas: depósito lacustre, paleosuelo formado en un sedimento lacustre, depósito de campo elevado, relleno de canal y sedimento eólico reciente. Un total de 29 muestras se examinaron para determinar la variedad de atributos físicos y químicos, las pruebas incluyeron la de textura por medio de un hidrómetro y análisis de criba, la de carbonato de calcio usando el aparato *chittik*, la de materia orgánica por el método modificado de Walkley-Negro, y del pH con una pasta de suelo-agua de 1:1. La conductividad eléctrica de las muestras de suelo (sales solubles), el nitrato soluble en agua, el fósforo disponible y la capacidad de intercambio de catión fueron determinados por el Laboratorio de Suelos y Geografía Física de la Universidad de Wisconsin en Milwaukee. Los resultados de estos análisis se resumen en la tabla 3.3 y se presentan en una gráfica en la figura 3.9.

Los depósitos lacustres debajo de las chinampas (zonas VII, VIII y IX) son en general limos y limos arcillosos finos a medida que se acercan a la superficie. Estos depósitos parecen ser de color verde aceituna pálida en el campo, pero estando húmedos mostraron color Munsell de gris oscuro, café grisáceo oscuro y café grisáceo muy oscuro. Muestran un asentamiento expresado débilmente, en ocasiones incluyen pequeños bivalvos acuáticos y caracoles y los poros a menudo contienen material cristalino blanco, es posible que sea una cierta forma de sal. Se encuentra una gran cantidad de nitrato soluble en agua (740 a 6000 ppm) y una baja cantidad de fósforo (0.5 a 9 ppm). Los valores de conductividad de todos estos depósitos son menos de 0.75 decisiemens por metro (dS/m) lo que sugiere que las sales observadas en los poros son formas permanentemente fijadas y no solubles. El contenido del carbonato de calcio tiene un rango de 18 a 27%. Los valores de pH típicamente son de 8 a 9%.

El paleosuelo formado encima de la secuencia lacustre y debajo de los campos elevados es de textura similar a los depósitos lacustres superiores y difiere primeramente en el color del suelo húmedo, que es un poco más oscuro (gris oscuro) que la mayoría de los depósitos subyacentes. Contiene cantidades similares de nitratos y fósforo y tiene valores de conductividad un poco elevados con respecto a la mayoría de los estratos lacustres. La cantidad de materia orgánica en esta zona representa una transición a la de la superficie del campo elevado, con valores de 4.2% en la mitad baja, decreciendo a 2.75% en la parte superior de la zona.

El depósito del campo elevado consiste en dos zonas diferentes. La zona baja (zona V) es de color más claro (café grisáceo oscuro cuando está húmedo). La zona superior (zona III) consiste en una mezcla de dos tipos de material: un sedimento de color claro (café grisáceo oscuro) y un sedimento más oscuro (negro a gris muy oscuro). La unidad superior (zona III) es una arcilla, es de una textura ligeramente más fina que la zona sobre la cual yace, que es una arcilla limosa. Consideradas juntas, estas unidades tienen menos materia orgánica que los sedimentos lacustres, un color más oscuro y niveles elevados

lacustrine deposits and differs primarily in moist color, which is slightly darker (dark gray) than the majority of the underlying deposits. It contains similar amounts of nitrate and phosphorous and has slightly elevated conductivity values with respect to the majority of the lacustrine strata. The amount of organic matter in this zone is transitional to the ridged field surface, with values of about 4.2% in the lower half, decreasing to 2.75% at the top of the zone.

The ridged field deposit consists of two distinct zones. The lower zone (zone V) is lighter in color (dark grayish brown when moist). The upper zone (zone III) consists of a mixture of two types of material: a light-colored sediment (dark grayish brown) and a darker sediment (black to very dark gray). The upper unit (zone III) is a clay. It is slightly finer-textured than the zone upon which it rests, which is a clay loam. Considered together, these two units have less organic matter than the lacustrine sediments, a generally darker color, and elevated levels of phosphorus. If we assume the chinampa deposits contained similar amounts of calcium carbonate as the underlying lacustrine sediments, then some translocation of calcium carbonate appears to have occurred since the chinampa's construction. The top of the chinampa contains 4.6 to 2.6% less carbonate than the average lacustrine sediment (21.4%), whereas the lower part of the chinampa contains 7.2% more than the lacustrine average. Both of the chinampa zones registered higher conductivities than the underlying lacustrine sediments, with values ranging between 1.21 to 1.92 dS/m.

The canal deposits, on the other hand, contain elevated levels of phosphorus and nitrate. They also exhibit local concentrations of soluble salts and calcium carbonate. The sediment comprising the canal fill is a very dark brown to grayish-brown clay that fines upward through the deposit. Faint traces of bedding, roughly parallel to the concave lower boundary, were apparent in this deposit. Some of the bedding planes were highlighted by minor amounts of salt which had crystallized upon the former depositional surfaces. The sediments comprising this unit contain more organic matter than the chinampa platform, with values ranging between 2.9 and 4.4%, and are in this respect more similar to the lacustrine deposits. Moreover, the presence of small aquatic molluscs testifies to the aqueous origin of these deposits.

The uppermost deposit (zone I) is inferred to be an eolian sediment consisting of small mud particles eroded by wind during the dry season and deposited around grassy vegetation. This sediment is of recent Historic age (probably 20th century C.E.)

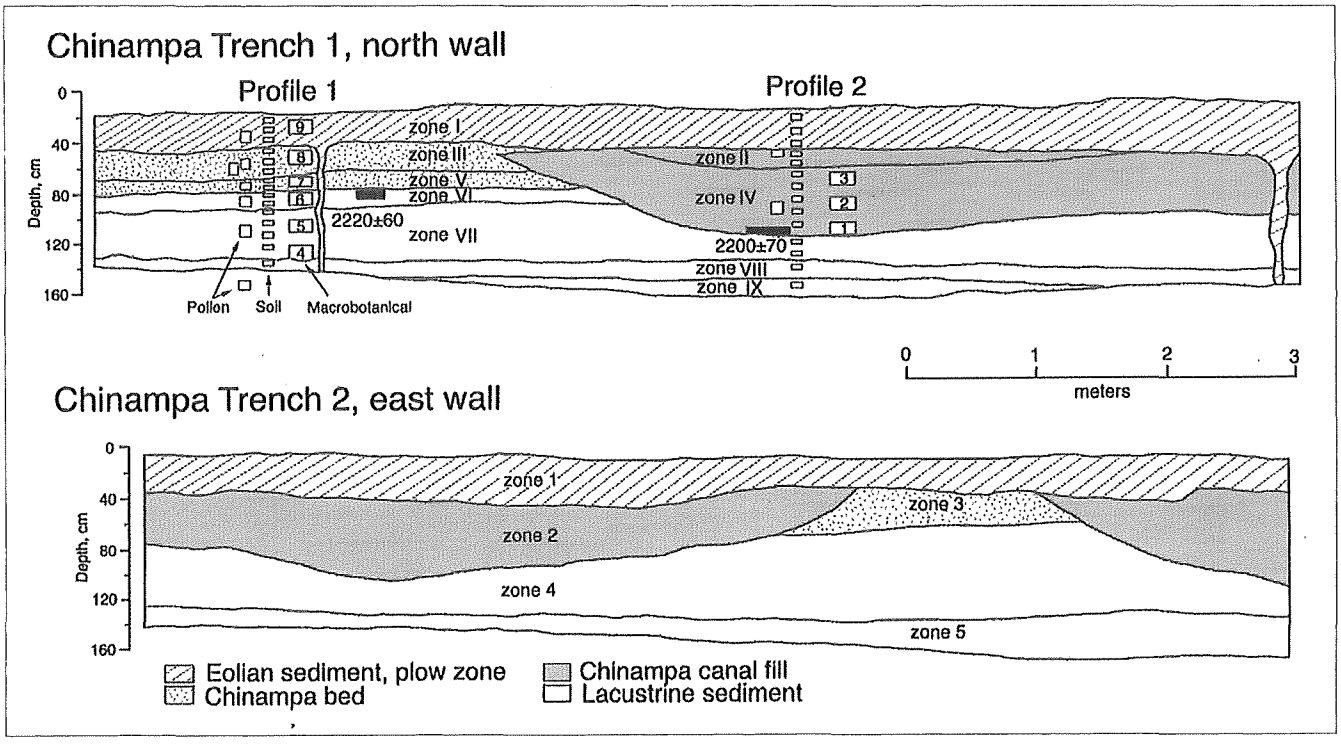


Figure 3.8. Cross-section of the two chinampa trench excavations and the locations of samples taken for soil, micro- and macrobotanical examination.

Figura 3.8. Sección cruzada de las dos excavaciones de trinchera y la ubicación de muestras obtenidas para los análisis micro y macro botánicos y de suelo.

de fósforo. Si asumimos que los depósitos de chinampa contienen cantidades similares de carbonato de calcio, como los sedimentos lacustres previos subyacentes, entonces un movimiento del carbonato de calcio parece haber ocurrido desde la construcción de la chinampa. La parte superior de la chinampa contenía de 4.6 a 2.6% menos carbonato que el promedio del sedimento lacustre (21.4%), mientras que la parte baja de la chinampa contiene 7.2% más que el promedio lacustre. Ambas zonas de las chinampas registraron conductividades más altas que los sedimentos lacustres subyacentes, con valores que varían de 1.21 a 1.92 dS/m.

No obstante, los depósitos de canal contienen niveles elevados de fósforos y nitratos. Contienen una concentración local de sales solubles y carbonato de calcio. El sedimento del relleno del canal es una arcilla de color café muy oscuro a café grisáceo que se vuelve fina hacia la parte superior del depósito. Se notaban trazas leves de asentamiento, burdamente paralelas al límite bajo cóncavo. Algunas de las planicies de asentamiento tienen como característica sobresaliente cantidades menores de sal que se habían cristalizado en las superficies deposicionales anteriores. Los sedimentos que forman esta unidad contienen más materia orgánica que la plataforma de las chinampa, con valores que varían de 2.9 a 4.4%, y son en este respecto más similares a los depósitos lacustres. Aún más, la presencia de pequeños moluscos acuáticos testifica el origen acuoso de estos depósitos.

Se infiere que el depósito más superior (zona I) es un sedimento eólico que consiste en pequeñas partículas de lodo erosionadas por el viento durante la temporada seca y depositadas alrededor de la vegetación pastosa. Este sedimento es de una edad reciente histórica (probablemente siglo XX d.n.e) y presumiblemente estaba asociado a las dunas con matorral de bajo relieve descritas con anterioridad, cubre tanto la parte superior del campo elevado y el canal como las grietas de desecación que cortan estos elementos; la textura es de arcilla, y se vuelve más burda ligeramente hacia la superficie. Contiene cantidades elevadas de materia orgánica (de 4 a 4.4%). Arriba del campo elevado, la zona I muestra una conductividad ligeramente elevada y valores de fósforo elevados. Los nitratos solubles en agua se incrementan con la profundidad en la unidad y el contenido del carbonato de calcio varía de 12 a 15%.

Los datos del suelo considerados en conjunto demuestran que el estrato del campo elevado es significativamente diferente de los depósitos lacustres subyacentes. A la vez, las propiedades de estos depósitos concuerdan con las expectativas de una antigua superficie de cultivo. La evidencia del movimiento del carbonato de calcio sugiere que el campo elevado pudo estar expuesto a la superficie por un periodo de tiempo. La conductividad elevada indica una menor concentración de sales solubles, lo que corrobora esta interpretación. No obstante, a diferencia de las chinampas examinadas por Ávila (1991) y Sánchez Sanabria (1989), los valores de conductividad no son lo suficientemente altos para dañar el desarrollo de las plantas. Los efectos de la salinidad en el crecimiento de las plantas son insignificantes en suelos con valores de conductividad menores a 2 dS/m (Bower y Fireman, 1957).

El contraste claro de las concentraciones de materia orgánica, sales solubles y fósforo en los depósitos que se han interpretado como campo elevado y en los sedimentos lacustres subyacentes, junto con la evidencia que indica el movimiento del carbonato de calcio, sugiere que la plataforma de la chinampa (zonas III y IV) es una superficie emergente que había sido cultivada. Los sedimentos del canal contienen una alta concentración de nitrato soluble en agua. El valor del fósforo es considerablemente menor que los reportados en los campos elevados del sureste de México (Bajo de Morocoy), Belice, y Venezuela (Vasey *et al.*, 1984)

Restos macro y microbióticos recobrados de las chinampas

La excavación y el subsiguiente análisis arqueológicos de los sitios asociados con las chinampas del sur de la cuenca de México hechos por Parsons *et al.* (1985) nos dan pistas del tipo de restos de plantas se puede encontrar en los campos de chinampas. Un depósito de desecho en Ch-Az-195 (pozo B) aportó restos macrobióticos de maíz, amaranto, frijol, calabaza, chile y "hierbas del campo" potencialmente comestibles, como quelite (*Chenopodium* spp.), verdolaga (*Portulaca oleracea*), romero (*Sueda* spp.), y tomate o tomatillo (*Physallis* spp.). Ávila (1991) reporta los resultados de 83 muestras macrobióticas de las chinampas no disputadas del sureste de Tenochtitlan, dentro del área protegida por un dique de las aguas salinas del lago Texcoco. Aproximadamente la mitad de las muestras (56%) produjeron semillas de plantas domesticables o potencialmente domesticables. Cerca de 20% de las muestras mostraron semillas de tomate (*Physalis*), y menos de 9% de las muestras resultaron positivas para fragmentos de maíz (*Zea*). En las semillas recobradas e identificadas dominaban *el Amaranthus* y *el Chenopodium.*

Con respecto a las chinampas de Xaltocan, Alvarado Tezozómoc (1975) notó seis tipos de plantas cultivadas: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus* sp.), calabaza (*Cucurbita* sp.), tomate (*Licopersicon esculentum* Mill), uautli (*Amaranthus leucocarpus L.*) y chilchotl (*Capsicum annum L.*) referido como "ají o chile verde", que Rojas Rabiela [1993] sugiere que debe referirse como serrano o chile verde). Se han hecho intentos para verificar este recuento histórico al examinar los restos micro y macrobióticos de las muestras de sedimentos de las chinampas.

Cuatro muestras de sedimentos del campo elevado y de los depósitos del canal fueron seleccionadas para flotación y exa-

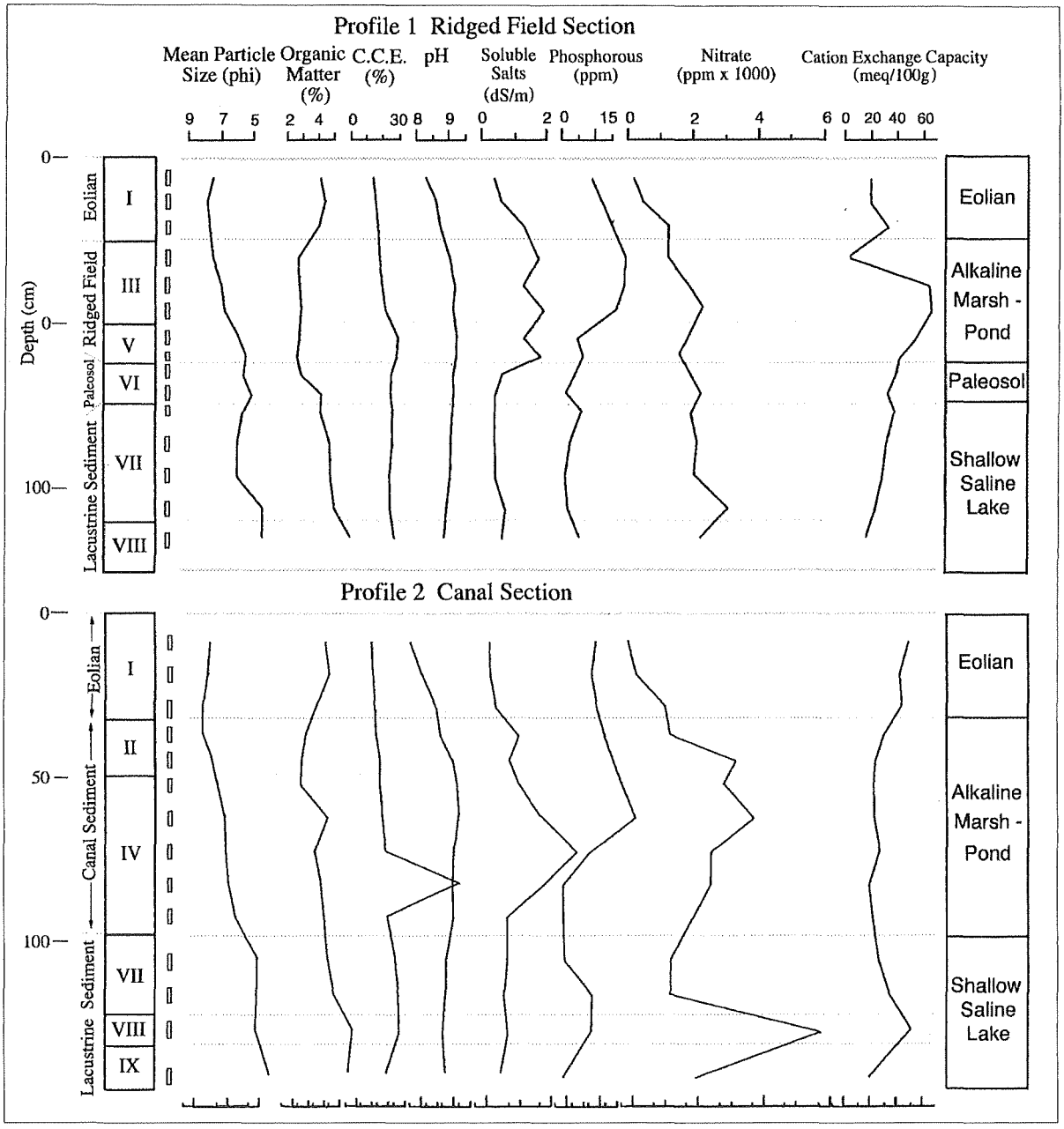


Figure 3.9. Graphic illustration of trends in soil texture, organic content, calcium carbonate equivalent (C.C.E.), pH, soluble salts, available phosphorus, water soluble nitrate and cation exchange capacity for two vertical profiles in chinampa trench 1. Paleoenvironmental interpretations based on field and diatom evidence are summarized in the right hand column.

Figura 3.9. Ilustración gráfica de las tendencias en la textura, contenido orgánico, equivalente del carbonato de calcio (E.C.C.), pH, sales solubles, fósforo disponible, nitratos solubles en agua, y la capacidad de intercambio catiónico del suelo en dos perfiles verticales en la trinchera 1 de chinampa. La interpretación paleomedioambiental basada en la evidencia de campo y diatomeas se presenta en forma sumaria en la columna de la mano derecha.

TABLE 3.3

SOIL ANALYSIS DATA FOR SAMPLES COLLECTED FROM CHINAMPA TRENCH 1
ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL SUELO DE LA TRINCHERA 1 DE CHINAMPA

Sample Number / *Muestra número*	*Depth cm. b.s.* / *Profundidad*	*Deposit Type* / *Tipo de depósito*	*Stratigraphic Unit (zone)* / *Unidad estratigráfica (zona)*	*Soluble Salts (dS/m)* / *Sales solubles (ds/m)*	*Water Soluble Nitrate (ppm)* / *Nitrato agua soluble*	*Exchangeable Phosphorus* / *Fósforo con capacidad de intercambio*	*CEC meq/100g* / *CIC cap. de intercambio catiónico (meg/100g)*	*Organic Matter (%)* / *Materia orgánica*	*Calcium Carbonate Equivalent* / *Carbonatos de calcio ($CaCo_3$)*	*pH* / *(potencial del hidrógeno)*	*Mean Grain Size* / *Tamaño medio de grano (en phi)*	*% Sand* / *% arena*	*% Silt* / *% limo*	*% Clay* / *% arcilla*
Ridged Field Section / Muestra del campo elevado														
P1-1	4–8	eolian/eólico	I	0.36	85	9.5	22.36	4.2	13.4	8.28	7.37	4.12	40.31	55.57
P1-2	11–15	eolian/eólico	I	0.56	185	12	20.96	4.4	14.5	8.58	7.85	2.96	33.44	63.6
P1-3	19–22	eolian/eólico	I	1.28	500	15	36.21	4	14.8	8.67	7.76	2.73	37.38	59.89
P1-4	28–32	ridged field/ campo elevado	III	1.73	470	19	2.03	2.75	16.8	9.03	7.67	4.43	35.81	59.66
P1-5	36–40	ridged field/ campo elevado	III	1.21	750	19	66.64	2.8	18.8	9.16	7.00	9.37	42.86	47.77
P1-6	44–48	ridged field/ campo elevado	III	1.92	900	17	69.37	2.9	20.4	9.11	6.87	10.65	44.18	45.17
P1-7	52–56	ridged field/ campo elevado	V	1.3	750	4.5	58.36	2.8	28.8	9.2	6.03	17.73	48.43	33.84
P1-8	58–61	ridged field/ campo elevado	V	1.84	600	6	43.67	2.6	28.4	9.16	5.45	23.82	46.97	29.22
P1-9	63–66	paleosol	VI	0.65		3.5	42.67	2.75	24.5	9.15	5.71	22.10	48.70	28.11
P1-10	69–73	paleosol	VI	0.38	900	0.5	34.40	4.2	23.8	9.11	5.20	27.8	45.64	26.56
P1-11	75–77	lacustrine/lacustre	VII	0.41	750	5.5	41.04	4	25.2	9.12	5.65	24.94	48.52	26.54
P1-12	84–88	lacustrine/lacustre	VII	0.42	850	2	33.88	4.6	25	9.04	5.95	20.17	47.75	32.08
P1-13	94–98	lacustrine/lacustre	VII	0.41	800	0.5	31.09	4.6	23.6	9.04	6.14	18.56	47.63	33.81
P1-14	104–108	lacustrine/lacustre	VII	0.56	1250	1	25.22	4.8	23.2	8.97	4.53	37.20	41.74	21.07
P1-15	114–118	lacustrine/lacustre	VIII	0.62	850	5	17.47	6	26.3	8.86	4.53	38.59	41.23	20.23
Canal Section / Relleno de canal														
P2-1	6–10	eolian/eólico	I	0.23	125	11	49.67	4.4	12.5	7.83	7.67	4.19	38.07	57.73
P2-2	16–20	eolian/eólico	I	0.2	330	9.5	41.21	4.6	12.5	8.06	7.80	4.49	36.35	59.17
P2-3	26–30	eolian/eólico	I	0.33	1250	10.5	43.92	3.8	12.9	8.54	8.20	2.74	28.97	68.29

TABLE 3.3

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Sample Number / *Muestra número*	*Depth cm. b.s.* / *Profundidad*	*Deposit Type* / *Tipo de depósito*	*Stratigraphic Unit (zone)* / *Unidad estratigráfica (zona)*	*Soluble Salts (dS/m)* / *Sales solubles (ds/m)*	*Water Soluble Nitrate (ppm)* / *Nitrato agua soluble*	*Exchangeable Phosphorus* / *Fosforo con capacidad de intercambio*	*CEC meq/100g* / *CIC cap. de intercambio catiónico (meg/100g)*	*Organic Matter (%)* / *Materia orgánica*	*Calcium Carbonate Equivalent* / *Carbonatos de calcio ($CaCo_3$)*	*pH* / *(potencial del hidrógeno)*	*Mean Grain Size* / *Tamaño medio de grano (en phi)*	*% Sand* / *% arena*	*% Silt* / *% limo*	*% Clay* / *% arcilla*
P2-4	34–38	canal fill/ relleno de canal	II	1.08	1350	13.5	31.81	3.2	14.5	8.69	8.21	3.17	28.52	68.31
P2-5	42–46	canal fill/ relleno de canal	II	0.86	3400	16	23.66	2.9	17	9.03	7.61	7.32	34.41	58.28
P2-6	50–54	canal fill/ relleno de canal	IV	1.09	3000	18.5	22.13	2.8	16.8	9.21	7.33	8.16	38.76	53.09
P2-7	60–64	canal fill/ relleno de canal	IV	1.72	3900	22.5	22.07	4.4	17.7	9.23	6.98	10.29	44.03	45.68
P2-8	70–74	canal fill/ relleno de canal	IV	2.81	2600	9	27.34	3.7	20.2	9.16	6.85	12.01	43.65	44.34
P2-9	80–84	canal fill/ relleno de canal	IV	1.82	2600	<0.5	18.72	4	66.5	9.09	6.75	14.52	41.84	43.65
P2-10	90–94	canal fill/ relleno de canal	IV	0.74	-	<0.5	21.07	4.2	21.8	9.09	6.30	18.20	43.36	38.44
P2-11	104–108	lacustrine/lacustre	VII	0.75	1300	1	26.07	4.4	24.3	9.07	4.97	32.93	40.96	25.12
P2-12	114–118	lacustrine/lacustre	VII	0.68	1300	9	34.05	4.8	25.4	8.86	4.99	32.47	42.00	25.52
P2-13	124–128	lacustrine/lacustre	VIII	0.72	6000	9	50.27	6	25.9	8.76	5.07	27.90	47.54	24.56
P2-14	139–143	lacustrine/lacustre	IX	0.51	2000	<0.5	18.40	5.7	18.2	8.8	4.21	43.49	39.52	16.99

minadas subsecuentemente por Virginia Popper (1993). Los resultados de estos análisis fueron decepcionantes, ya que muy pocos taxones fueron preservados (véase tabla 3.4). De éstos, pocos tenían un potencial valor económico. Los únicos restos carbonizados que se encontraron en los sedimentos de las chinampas son una cúpula de maíz, un posible fragmento de olote, una semilla de tule (*Scirpus* sp.) y una semilla no identificada. Los depósitos del canal aportaron más restos de plantas carbonizadas y no carbonizadas; en particular se identificaron fragmentos carbonizados de dos cúpulas de maíz, la semillas de tule, solanácea, y otra semilla parecida a *Sesuvium*, una planta silvestre halofítica. También fueron recobrados del canal restos no carbonizados de *Ruppia* sp., una planta acuática y de solanácea y asterácea, plantas potencialmente útiles no domesticadas.

También se examinó un grupo de muestras proveniente de las chinampas, de los sedimentos del canal y de los estratos lacustres subyacentes para identificar polen y fitolitos. Los resultados preliminares de estos exámenes se muestran en McClung y Martínez (capítulo 8). En general, el espectro del polen está dominado en casi todos los casos por taxones arbóreos, que son los constituvos más comunes de las montañas que rodean la cuenca. Una cantidad pequeña de polen de maíz se identificó en uno de los depósitos lacustres debajo de las chinampas (zona VII) y en la parte superior del depósito del canal (zona II), este último también contenía un posible grano de polen de cucúrbita.

De estos resultados podemos inferir que la preservación orgánica de los depósitos examinados es problemática, poco entendida y que quizá no refleja la actividad agrícola previa en el lecho lacustre. Los resultados micro y macrobióticos no se complementan. El polen y los datos de fitolitos están dominados frecuentemente por taxones no locales, mientras que los restos macro botánicos reflejan principalmente plantas lacustres locales y posibles cultígenos. Aunque McClung y Martínez (capítulo 8) argumentan que los fitolitos deberían reflejar mejor la vegetación local, esta aseveración no es apoyada por sus datos; al igual que los datos del polen, a menudo están dominados por taxones no locales (e.d. de tierra alta) como el pino. Por lo tanto, los resultados actuales sugieren que los restos macrobióticos pueden ser más representativos de la flora del lecho lacustre y se pueden considerar un registro más fiel de la vegetación del pasado, de su ambiente y de cualquier elemento de cultivo una vez que éste se presenta. Desgraciadamente, en este momento hay pocos datos comparables de los campos elevados en la cuenca de México, lo que complica la interpretación de los datos.

Paleoambientales del Holoceno tardío en la zona de chinampas

Diez muestras de sedimentos obtenidas en depósitos de chinampa, canal y lecho lacustre fueron examinadas por Barbara Winsborough (1992) para buscar diatomeas. De éstas, nueve aportaron restos identificables. Los resultados de este trabajo (tabla 3.5) indican que el carácter del lago cambió de un lago salino somero antes del 2000 a.d.n.e. a un pantano o estanque alcalino durante el periodo de la construcción y el uso de las chinampas.

Los estratos lacustres examinados están situados inmediatamente debajo de la chinampa y contienen una flora preservada pobremente y de baja diversidad (de 3 a 26 taxones) indicativos de un lago somero salino dominado por *Amphora coffaeaformis*, *Amphora ovalis*, *Campylodiscus clypeus*, *Denticula elegans*, y *Fragilaria brevistriata*. La preservación y diversidad de la flora de diatomeas se incrementa dramáticamente hacia arriba a lo largo de estos depósitos. Quizás el taxón más diagnóstico de este hábitat es *Campylodiscus clypeus*, que generalmente está restringido a lagos y a esteros moderadamente salinos. Es más común en los sedimentos de la zona VII. Taxones menos frecuentes también son indicativos de habitaciones pantanosas salinas incluyen *Rhopalodia gibberula*, *Navicula halophila*, *Amphora veneta* y *Anomoeoneis sphaerophra*. La presencia de más especies de agua dulce (e.d. *Fragilaria brevistriata*) con taxones de lago salino puede ser un indicador de la variabilidad de temporadas del lago, el rehacer de otros depósitos, la contaminación de sedimentos más antiguos por agua asociada con ambientes con mayor agua dulce de las chinampas, o la capacidad de estas especies para tolerar cantidades moderadas de sal.

El paleosuelo debajo de las chinampas muestra una flora que representa una transición entre estratos lacustres y el conjunto de chinampas. También incluye *Hantazchia amphioxys*, una diatomea que rara vez se encuentra en sedimentos que no sufren desecación temporal. Esto corrobora la interpretación de campo, el suelo muestra evidencia de infrecuente exposición subaérea del lecho del lago antes de la construcción de la chinampa.

Los sedimentos de la chinampa mostraron el conjunto más diverso de diatomeas de los estratos examinados y, junto con el relleno del canal, poseen una flora indicativa de un hábitat de pantano o estanque alcalino. Este hábitat consistía de agua somera, típicamente de menos de 1 m de profundidad, y contenía abundante vegetación emergente y submergente. La alcalinidad del agua probablemente variaba entre 5 y 10 meq/l y una salinidad entre 1 y 4 g/l. Las diatomeas dominantes (>5%) que se presentan en estos depósitos incluyen *Amphora ovalis*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cocconeis placentula* var. lineata, *Denticula elegans*, *Denticula kuetzingii*, *Epithemia argus*, *Fragilaria brevistriata*, *Navicula oblonga*, *Rhopalodia gibba* y *Rhopalodia gibberula*. La presencia de diatomeas acuáticas en los depósitos de chinampa se interpreta como evidencia de su construcción usando sedimentos lacustres locales.

and presumably associated with the low relief coppice dunes described previously. The age assessment is supported by the stratigraphic position of this deposit. It drapes the top of the ridged field and the canal and fills the desiccation cracks which cross-cut both of these features. Texturally it is a clay, and it coarsens slightly toward the surface. It contains elevated amounts of organic matter (4 to 4.4%). Above the ridged field, zone I shows slightly elevated conductivity and phosphorus values. Water-soluble nitrate increases with depth throughout this unit. The calcium carbonate content ranges between 12 and 15%.

Considered together, the soil data demonstrate that the ridged field strata are significantly different from the underlying lacustrine deposits. Also, the properties of these deposits are in good general agreement with expectations of a former cultivated surface. The evidence of translocation of calcium carbonate suggests that the ridged field may have been exposed at the surface and above water for some period of time. The elevated conductivities indicate a minor concentration of soluble salts, which corroborates this interpretation. However, unlike the chinampas examined by Avila (1991) and Sanchez Sarabia (1989), the conductivity values are not high enough to be detrimental to plant growth and development. The effects of salinity on plant growth are negligible for soils with conductivity values less than 2 dS/m (Bower and Fireman 1957).

The sharp break in the concentrations of organic matter, soluble salts, and phosphorus between the deposits interpreted as a ridged field and the underlying lacustrine sediments, together with the evidence indicating translocation of calcium carbonate, suggest that the chinampa platform (zones III and IV) was an emergent surface that may have been cultivated. The canal sediments contain high concentrations of water soluble nitrate and slightly greater amounts of phosphorus, which are to be expected in anaerobic soils. The available phosphorus values are considerably lower than those reported for chinampas, but in excess of values reported for ridged fields in southeastern Mexico (Bajo de Morocoy), Belize, and Venezuela (Vasey *et al.*, 1984).

Macro and Microbotanical Remains Recovered from the Chinampas

Archaeological excavation and subsequent macrobotanical analysis of archaeological sites associated with chinampas in the southern Basin of Mexico by Parsons, *et al.*,(1985) provide clues to the type of plant remains one might expect in chinampa fields. A midden deposit at Ch-Az-195 (pit B) yielded macrobotanical remains of maize, amaranth, beans, squash, chile peppers, and potentially edible "field weeds", such as **quelites** (*Chenopodium* spp.), **verdolaga** (*Portulaca oleracea*), **romero** (*Sueda* spp.), and **tomate** or **tomatillo** (*Physalis* spp.). Avila (1991) reports the results of 83 macrobotanical samples from undisputed chinampas southeast of Tenochtitlan, inside the area protected from the saline waters of Lake Texcoco by a dike. Approximately half (56%) of the samples produced seeds of domesticated or potentially domesticated plants. About 20% of the samples yielded **tomate** seeds (*Physalis*), and fewer than 9% of the samples yielded possible maize (*Zea*) fragments. The dominant seeds recovered and identified in this study were *Amaranthus* and *Chenopodium*.

With regard to the Xaltocan chinampas, Alvarado Tezozómoc (1975) noted six types of plants in cultivation: corn (*Zea mays*), beans (*Phaseolus* sp.), squash (*Cucurbita* sp.), tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), **uautli**, (*Amaranthus leucocarpus* L.), and **chilchotl** (*Capsicum annum* L, referred to as "ají o chile verde", which Rojas Rabiela (1993) suggests may now be referred to as a serrano or green chile). Attempts to verify this historic account were made by examining the micro and macrobotanical remains from sediment samples of the chinampas.

Four sediment samples from the ridged field and the canal deposits were selected for flotation and subsequently examined by Virginia Popper (1993). The results of these analyses (see Table 3.4) were disappointing, as only a few taxa were preserved. Of these, fewer still are of potential economic value. The only carbonized remains present in the chinampa sediments are a maize cupule, a possible kernel fragment, a *tule* seed (*Scirpus* sp.), and an unidentified seed. The canal deposits, on the other hand, yielded more carbonized and non-carbonized plant remains. In specific, the carbonized fragments of two maize cupules, the seeds of *tule*, Solanaceae, and another seed resembling *Sesuvium*, a wild halophytic plant, were identified. The non-carbonized remains of *Ruppia* sp., an aquatic plant, and Solonaceae and Asteraceae, potentially useful non-domesticated plants, were also recovered from the base of the canal.

A suite of samples from the chinampas, the canal sediments, and the underlying lacustrine strata were examined for pollen and phytolith remains. The preliminary results of this examination are presented in McClung and Martínez (Chapter 8). In general, the pollen spectra are dominated in almost every case by arboreal taxa, which are common constituents of the mountains surrounding the basin. A small amount of maize pollen was identified in one of the lacustrine deposits beneath the chinampas (zone VIII) and the top of the canal deposit (zone II). The latter of which also contained a possible cucurbit pollen grain.

From these results we may infer that organic preservation in the examined deposits is problematic, poorly understood, and may not accurately reflect former agricultural activities on the lake bed. The micro- and macrobotanical results are not complementary. The pollen and phytolith data are frequently

TABLE 3.4

LIST OF MACROBOTANICAL REMAINS IDENTIFIED IN CHINAMPA AND CANAL SEDIMENTS OF TRENCH 1
LISTA DE RESTOS MACROBOTÁNICOS IDENTIFICADOS EN LOS SEDIMENTOS DE LAS CHINAMPAS Y EL CANAL DE LA TRINCHERA 1 DE CHINAMPA

	Canal Sample 1/ muestra 1 zona 4, EB 524 zone 4, EB 524	*Chinampa Sample 2, muestra 2, zone 4, EB 525 zona 4, EB 525*	*Sample 7, muestra 7, zone 5, EB 526 zona 5, EB 526*	*Sample 8, muestra 8, zone 3, EB 527 zona 3, EB 527*
Sample Size (l) / Tamaño de la muestra	6.35	6.72	4.8	7.3
CARBONIZED / CARBONIZADO				
Zea mays				
cupule / cúpula	2	—	—	—
cf. cupule	—	—	—	1
kernel (cf.) / grano	—	—	1	—
Centrospermae				
cf. Sesuvium	1	—	—	—
Scirpus sp.	—	2	1	—
Solanaceae	1	—	—	—
Unidentifiable seed / Semilla no identificada	—	1	1	—
stem / tallo				
unknown fragment / fragmento desconocido	1	3	—	—
charcoal / carbón	<0.01	<0.01	—	—
NON-CARBONIZED / NO CARBONIZADO				
cf. Potamogeton sp.	—	—	—	1
Ruppia sp.	3	—	—	14
Solanaceae	5	—	—	—
Asteraceae	1	—	—	—
Unidentifiable seed / Semilla no identificada	—	1	—	—
Unknown/Unidentifiable fragment / Fragmento no identificado	2	—	—	—
Unknown mineralized/ No conocido mineralizado	3	—	—	—
Monocot stem (g) / Tallo de Monocot	<0.01	—	—	—
Stem / tallo	1	—	—	—
MODERN / MODERNO				
Cyperaceae	8	—	—	5
Poaceae	7	—	—	—

TABLE 3.5

DIATOMS IDENTIFIED FROM CHINAMPA TRENCH 1, LAKE XALTOCAN[1]. NUMBERS LISTED FOR EACH TAXA ARE PRECENT RELATIVE ABUNDANCE

ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS TAXONES DE DIATOMEAS IDENTIFICADOS DE LAS MUESTRAS SELECCIONADAS DE LA TRINCHERA 1 DE CHINAMPA

	Chinampa			*Lake/ Lago*		*Canal Fill/ Relleno de canal*			
Sample Number / Número de la muestra	*1-5*	*1-7*	*1-9*	*1-11*	*1-15*	*2-4*	*2-6*	*2-8*	*2-10*
Zone / Zona	*III*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*II*	*IV*	*IV*	*IV*
Depth (cm) / Profundidad	*36-40*	*52-56*	*62-66*	*75-79*	*94-98*	*34-38*	*50-54*	*70-74*	*90-94*
Total Number of Species Counted/ Número de especies presentes	37	35	26	13	3	5	29	29	35
Total Number Counted/ Número de muestras examinadas	500	500	500	96	13	500	500	500	500
Species / Especies:									
Achnanthes affinis Grun.	1.8	3.6	1.6	—	—	0.4	0.4	—	1.0
Achnanthes exigua Grun.	0.4	0.8	—	—	—	—	—	—	—
Ach. lanceolata v. dubia Grun.	0.8	—	0.4	—	—	—	—	—	—
Amphora acutiuscula Kütz.	0.4	0.4	—	—	—	—	—	—	—
Amphora coffeaeformis (Ag.) Kütz.	—	—	—	—	53.8	—	—	—	—
Amphora ovalis (Kütz.) Kütz.	9.0	5.0	6.0	2.1	23.1	5.0	11.8	20.4	19.4
Amphora perpusilla (Grun.) Grun.	0.8	0.4	0.4	—	—	—	—	—	—
Amphora veneta Kütz.	1.4	0.4	4.0	—	—	0.2	2.4	3.2	1.0
Anomoeoneis costata (Kütz.) Hust.	0.4	0.8	0.2	—	—	0.2	—	—	0.2
A. sphaerophora (Kütz.) Pfitzer	2.8	2.4	1.2	2.1	—	7.0	1.6	2.8	1.6
Caloneis bacillum (Grun.) Cl.	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2
Campylodiscus clypeus Ehr.	—	—	0.8	50.0	—	0.4	—	—	—
Cocconeis pediculus Ehr.	1.0	0.8	—	—	—	—	—	—	0.6
C. placentula v.. lineata (Ehr.) Van H.	0.4	1.0	2.2	—	—	1.0	2.0	7.4	2.4
Cyclotella meneghiniana Kütz.	0.8	0.4	0.8	—	—	—	1.0	0.8	1.2
Cymbella cistula (Ehr.) Kirchn.	0.4	0.4	0.2	—	—	1.4	0.4	2.6	3.6
Cymbella mexicana (Ehr.) Cl.	1.2	0.8	0.6	1.0	—	0.8	—	2.2	0.8
Cymbella pusilla Grun.	0.6	—	—	4.2	—	0.4	0.6	—	—
Denticula elegans Kütz.	2.0	6.4	5.0	13.5	—	11.0	4.8	1.8	1.6
Denticula kuetzingii Grun.	0.4	4.0	2.4	—	—	8.2	4.8	4.0	8.8
Diploneis elliptica (Kütz.) Cl.	—	—	—	—	—	0.2	0.6	—	0.4
Epithemia adnata (Kütz) Bréd.	1.0	—	—	—	—	—	—	1.2	—
Epithemia argus (Ehr.) Kütz.	1.4	0.4	2.0	1.0	—	21.2	5.6	6.8	7.4
Fragilaria brevistriata Grun.	67.8	59.8	62.0	14.6	23.1	34.2	40.8	19.4	22.0
F. construens v. venter (Ehr.) Grun.	0.4	0.4	—	2.4	—	—	0.4	—	—
Fragilaria nitida Héribaud	—	—	—	—	—	0.4	—	0.4	—
Gomphonema clavatum Ehr.	0.6	—	—	—	—	—	—	0.4	0.2
Gomphonema gracile Ehr.	0.4	0.4	—	—	—	0.2	0.4	1.2	—
Gomphonema intricatum Kütz.	0.2	0.4	—	—	—	1.8	0.2	—	—
G. parvulum (Kütz.) Kütz.	—	—	0.8	—	—	—	0.8	—	—
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	—	—	0.2	—	—	0.6	—	—	—
Mastogloia smithii Thwaites	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—
Melosira ambigua O. Müller	0.4	—	—	—	—	—	0.8	—	0.4

TABLE 3.5

CONTINUED / CONTINUACIÓN

	Chinampa		*Lake/ Lago*			*Canal Fill/ Relleno de canal*			
Sample Number / Número de la muestra	*1-5*	*1-7*	*1-9*	*1-11*	*1-15*	*2-4*	*2-6*	*2-8*	*2-10*
Zone / Zona	*III*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*II*	*IV*	*IV*	*IV*
Depth (cm) / Profundidad	*36-40*	*52-56*	*62-66*	*75-79*	*94-98*	*34-38*	*50-54*	*70-74*	*90-94*
Navicula capitata v. hungarica (Grun.) Ross	0.4	—	—	—	—	—	0.2	1.4	1.2
Navicula cuspidata (Kütz.) Kütz.	0.4	0.2	—	—	—	0.6	1.2	0.8	0.8
Navicula elginensis (Greg.) Ralfs.	—	0.6	—	—	—	0.4	0.4	0.4	—
Navicula halophila (Grun.) Cl.	—	0.4	0.8	3.1	—	—	—	1.4	0.4
N. heufleri v. leptocephala (Bréb.) Patr.	0.2	0.8	—	—	—	—	—	1.4	3.8
Navicula libonensis Schoeman	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4
Navicula oblonga (Kütz.) Kütz.	0.2	0.2	0.2	—	—	1.0	—	3.2	5.6
Navicula pupula v. pupula Kütz.	—	—	0.4	—	—	—	0.4	—	2.0
N. pupula v. rectangularis (Greg.) Grun.	0.8	0.4	—	—	—	—	—	0.8	0.8
Navicula pygmaea Kütz.	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.4
Navicula rhynchocephala Kütz.	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4
Neidium ampliatum (Ehr.) Krammer	—	—	—	—	—	—	0.4	—	0.4
Nitzschia amphibia Grun.	7.8	3.8	3.8	1.0	—	1.6	1.2	1.2	0.4
Nitzschia angustata (W. Sm.) Grun.	—	—	—	—	—	—	0.4	1.6	—
Nitzschia elegantula Grun.	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.4
Nitzschia palea (Kütz.) W. Sm.	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—
Pinnularia microstauron (Ehr.) Cl.	—	0.2	—	4.2	—	—	1.0	2.8	—
Pinnularia viridis (Nit.) Ehr.	—	0.8	—	—	—	—	—	0.2	—
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.	—	0.8	0.4	—	—	—	—	—	—
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müller	0.4	0.2	0.8	—	—	1.4	9.4	5.4	5.2
Rhopalodia gibberula (Ehr.) O. Müller	0.4	—	—	3.1	—	0.4	2.0	6.0	2.8
Surirella spiralis Kütz.	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—
Surirella #1	0.6	0.8	0.4	—	—	—	—	—	0.4
Synedra ulna (Nitz.) Ehr.	0.6	0.2	—	—	—	—	—	0.2	—
Thalassiosira proschkinae Makarova	—	—	—	—	—	—	4.0	—	—

[1]Some of the names of diatoms listed on this table and used in the text have been recently amended, but the older names are retained for comparative purposes. The following list provides the old name followed by the newly amended name: *Anomoeoneis sphaerophora = Brachysira sphaerophora, Denticula kuetzingii = Nitzschia kuetzingiana, Epithemia adnata = Epithemia zebra, Fragilaria brevistriata = Pseudostaurosira brevistriata, Fragilaria construens = Staurosira construens, Melosira ambigua = Aulacosira ambigua, Navicula cuspidata = Craticula cuspidata, Navicula halophila = Navicula el-kab, Navicula heufleri = Navicula cincta, Rhopalodia gibba = Rhopalodia parallela,* and *Synedra ulna = Fragilaria ulna.*

[1]Algunos de los nombres de las diatomeas listadas en esta tabla usadas en el texto recientemente han sido enmendados, pero se retuvieron los nombres anteriores para propósitos comparativos. La siguiente lista provee el nombre anterior seguido por el nuevo nombre: *Anomoeoneis sphaerophora = Brachysira sphaerophora, Denticula kuetzingii = Nitzschia kuetzingiana, Epithemia adnata = Epithemia zebra, Fragilaria brevistriata = Pseudostaurosira brevistriata, Fragilaria construens = Staurosira construens, Melosira ambigua = Aulacosira ambigua, Navicula cuspidata = Craticula cuspidata, Navicula halophila = Navicula el-kab, Navicula heufleri = Navicula cincta, Rhopalodia gibba = Rhopalodia parallela,* y *Synedra ulna = Fragilaria ulna.*

dominated by non-local taxa, whereas the macrobotanical remains largely reflect local lacustrine plants and possible cultigens. Although McClung and Martínez (Chapter 8) argue that the phytoliths should best reflect the local vegetation, this statement is not supported by their data which, like the pollen data, is often dominated by non-local (i.e. upland) taxa such as pine. The present results, therefore, suggest that the macrobotanical remains may better represent the flora of the lake bed and may be considered a more faithful record of the past vegetation of this environment and any cultivation features once present. Unfortunately, at this time few comparable data sets from ridged fields in the Basin of Mexico are available, which complicates interpretation of the data.

Late Holocene Paleoenvironments in the Zone of Chinampas

Ten sediment samples taken from the chinampa, canal, and lacustrine deposits were examined by Dr. Barbara Winsborough (1992) for diatoms. Of these, nine yielded identifiable remains. The results of this work (Table 3.5) expressed as diatom percent relative abundance, based on a count of 500 cells per sample, indicate that the character of the lake changed from a shallow saline lake prior 2,000 years B.P. to an alkaline marsh or pond during the period of chinampa construction and use.

The examined lacustrine strata are situated immediately beneath a chinampa and contain a poorly preserved, low diversity flora (3 to 26 taxa) indicative of a shallow saline lake dominated by *Amphora coffeaeformis*, *Amphora ovalis*, *Campylodiscus clypeus*, *Denticula elegans*, and *Fragilaria brevistriata*. The preservation and diversity of the diatom flora increases dramatically upwards through these deposits. Perhaps the most diagnostic taxon of this habitat is *Campylodiscus clypeus*, which is generally restricted to moderately saline lakes and estuaries. It is most common in the sediments of zone VII. Less frequently occurring taxa also indicative of saline marsh habitats include *Rhopalodia gibberula*, *Navicula halophila*, *Amphora veneta*, and *Anomoeoneis sphaerophra*. The occurrence of more freshwater species (e.g. *Fragilaria brevistriata*) with saline lake taxa may be indicative of seasonal variability of the lake, reworking from other deposits, contamination of older sediment by water associated with the more freshwater environments of the chinampas, or the ability of this species to tolerate moderate amounts of salts.

The paleosol beneath the chinampa exhibits a flora transitional between the lacustrine strata and the chinampa-canal assemblage. It also includes *Hantzschia amphioxys*, a soil diatom infrequently encountered in sediments which do not experience periodic desiccation. This corroborates the field interpretation of the soil as evidence of infrequent subaerial exposure of the lake bed prior to chinampa construction.

The chinampa sediments yielded the most diverse diatom assemblage of all the strata examined and, together with the canal fill, possess a flora indicative of an alkaline marsh and pond habitat. This habitat consisted of shallow water, typically less than a meter deep, and contained abundant emergent and submergent vegetation. Alkalinity of the water probably ranged between 5 and 10 meq/l and salinity between 1 and 4 g/l. The dominant (>5%) diatoms occurring in these deposits include *Amphora ovalis*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Denticula elegans*, *Denticula kuetzingii*, *Epithemia argus*, *Fragilaria brevistriata*, *Navicula oblonga*, *Rhopalodia gibba*, and *Rhopalodia gibberula*. The presence of aquatic diatoms in the chinampa deposits is interpreted as evidence of construction of this feature from the local lacustrine sediments.

The net result of this work suggests that during the late Holocene, Lake Xaltocan was a shallow, sometines dry, warm, slightly saline environment that was, in some places, under the influence of local, fresh to slightly alkaline springs. The observed shift in lake character from a shallow saline lake to an alkaline marsh and pond habitat may reflect changing lake status from the middle to late Holocene, presumably a period of increasing moisture, or it may be the net result of focusing fresh water from the spring into the middle of a shallow saline lake in order to *irrigate* the chinampas. Either way, the results clearly demonstrate that the character of Lake Xaltocan in the vicinity of the chinampas was somewhat similar to Lake Chalco during the late Holocene. During this period Lake Chalco supported freshwater and alkaline marsh and pond habitats dominated by *Fragilaria* spp., *Cymbella* spp., *Nitzschia* spp., *Cocconeis* spp., and *Epithemia* spp. (Lozano-García, et al. 1993; Bradbury 1989). Lake Texcoco, on the other hand, presented a harsher environment during most of the Holocene. Bradbury (1989) notes that diatom preservation in the upper three meters of the Cruz de Lago core was poor and probably indicative of diatom dissolution by strongly alkaline water and periodic desiccation. Similar conditions may have prevailed in Lake Xaltocan immediately prior to construction of the chinampas, since one of the lacustrine samples failed to yield any diatoms, and the lowest sample contained a low-diversity, corroded assemblage.

Synthesis

Although this paper presents results that are far from comprehensive, it illustrates the rich geological and archaeological potential of the northern Basin of Mexico. The widespread preservation of beaches on the northern and western lake margins offers unique opportunity to link paleoenvironmental changes inferred from core studies elsewhere in the basin with landform constellations on the ground. Additional geologic fieldwork is necessary to fully document the spatial and tem-

El resultado neto de este trabajo sugiere que durante el Holoceno tardío, el lago Xaltocan era un ambiente somero, seco, cálido, ligeramente salino que estaba, en ciertos lugares, bajo la influencia de manantiales locales de agua dulce o ligeramente alcalina. El cambio que se observó de un lago salino a un hábitat de pantano y estanque alcalino y puede reflejar el estatus cambiante del lago del Holoceno medio al tardío, posiblemente un periodo de incremento en la humedad, o puede ser el resultado de agua dulce de manantial que se concentra en medio de un lago salino somero para *irrigar* las chinampas. De cualquier manera, los resultados muestran claramente que el carácter del lago Xaltocan en el área de las chinampas era de cierta forma similar al lago Chalco durante el Holoceno tardío. Durante este periodo el lago Chalco mantenía una habitación de agua dulce, un pantano y estanque alcalino dominados por *Fragilaria* spp., *Cymbella* spp., *Niteschia* spp., *Cocconeis* spp., y *Epithemia* spp. (Lozano-García *et al.*,1993; Bradbury, 1989). El lago Texcoco, por otra parte, presentaba un ambiente más duro en la mayor parte del Holoceno. Bradbury (1989) nota que la preservación de diatomeas en los 3 m superiores del núcleo de Cruz del lago era pobre y que probablemente sea indicativo de la disolución de diatomeas por un agua fuertemente alcalina y la desecación periódica. Condiciones similares pudieron prevalecer en el lago Xaltocan inmediatamente antes de la construcción de las chinampas, dado que de las muestras lacustres una no produjo diatomeas, y la muestra más baja contenía un conjunto muy corroído de poca diversidad.

Síntesis

Aunque este trabajo presenta resultados preliminares, muestra el gran potencial geológico y arqueológico del norte de la cuenca de México. La preservación dispersa de playas en los márgenes norte y oeste del lago ofrece una oportunidad única para entrelazar los cambios paleo ambientales inferidos de estudios de núcleos de otras partes de la cuenca con la constelación de formas de tierra en el terreno. Es necesario efectuar trabajos de campo geológicos adicionales para documentar completamente el carácter espacial y temporal de los paleo medio ambientes del Cuaternario tardío en esta región, pero los resultados preliminares que aquí se han presentado sugieren que al menos hay dos etapas principales en el lago Xaltocan que han sido registradas por estas formas de tierra. El desarrollo de estas playas indica que el nivel del lago fue constante en estas elevaciones por un periodo prolongado de tiempo. Las diferencias en el grado de desarrollo del suelo entre los dos depósitos de playa apoya la afirmación de que estos depósitos son de edades significativamente diferentes, donde los depósitos más altos son más antiguos que los más bajos. En general la falta de inclusiones orgánicas hace que el fechamiento de los depósitos de playa sea más difícil, pero el uso de métodos como el fechamiento por luminiscencia estimulada ópticamente puede proveer un medio por el cual se puede obtener una cronología. La ubicación estratigráfica, morfología y composición de la isla de Xaltocan indican que fue construida por humanos por encima del lecho lacustre a más de 1 km de la orilla oeste. Esto crea preguntas antropológicas importantes respecto a los patrones de asentamiento en la cuenca norte que no se han presentado previamente.

La evidencia del cultivo en chinampas obtenido por estudios de campo y por fotografías aéreas indica que estos campos estaban localizados entre la isla de Xaltocan y los manantiales al pie del cerro Chiconauhtla y que agua dulce pero ligeramente alcalina de los manantiales fue dirigida hacia los campos de las chinampas por medio de un canal. Las excavaciones revelaron ondulaciones profundas sobre y dentro de los depósitos del lecho de la cuenca en la zona de chinampas identificadas en las fotografías aéreas. Estos elementos ondulatorios pueden ser restos de las chinampas que se muestran en los documentos de archivo. Se necesita hacer trincheras adicionales, y posiblemente excavaciones a mano, para obtener una mayor información respecto a la morfología, distribución, y edad de estos campos. Los resultados de los estudios macro y micro botánicos son conflictivos, pero la recuperación de unos cuantos restos macro botánicos de maíz provee una evidencia débil corroboradora del cultivo. Los resultados de polen y fitolitos no pueden respaldar esta hipótesis. El análisis de la flora de diatomeas presente en los depósitos asociados con las chinampas sugiere que la calidad del agua en zonas del lago Xaltocan cambió de somero y salino alrededor de 2000 años a.d.n.e. a un ambiente de agua más dulce que mantenía un hábitat de pantano y estanque alcalino. Este cambio simplemente puede reflejar las modificaciones de las condiciones lacustres creadas por los cultivadores de las chinampas durante el Posclásico tardío.

poral nature of late Quaternary paleoenvironments in this region, but the preliminary results presented here suggest that at least two major stages of Lake Xaltocan are recorded by these landforms. The development of beaches indicates that the lake was persistent at these elevations for a prolonged period of time. The differences in the degree of soil development between the two beach deposits supports the assertion that these deposits are of significantly different ages, with the higher deposit older than the lower. The general lack of organic inclusions will make dating the beach deposits difficult, but methods such as optically stimulated luminescence dating provide one means that a chronology may be obtained. The stratigraphic location, morphology, and composition of the island of Xaltocan indicate that it is of human origin constructed by people upon the lake bed more than a kilometer from the western shore. This raises important anthropological questions regarding settlement patterns in the northern basin that have not been addressed previously.

Evidence of chinampa cultivation obtained from field studies and aerial photography indicates that these fields were located between the island of Xaltocan and the springs at the foot of Cerro Chiconautla and that fresh but slightly alkaline water from the springs was directed towards the chinampa fields by means of a canal. Brief field excavations uncovered profound undulations upon and within the basin floor deposits in the zone of chinampas identified upon the aerial photographs. These undulatory features may be the remains of the chinampas recorded in archival documents. Additional trenching, and possibly hand-excavation, is necessary to obtain better information regarding the morphology, distribution, and age of these fields. The results of macrobotanical and microbotanical studies are conflicting, but the recovery of a few macrobotanical remains of maize provides weak corroborative evidence of cultivation. The pollen and phytolith results fail to support this hypothesis. Analysis of the diatom flora present in deposits associated with the chinampas suggests that the water quality of portions of Lake Xaltocan changed from shallow and saline prior to ca. 2,000 years B.P. to a more freshwater environment supporting alkaline marsh and pond habitats. This change may simply reflect the change in lacustrine conditions created by chinampa farmers during the Late Postclassic.

APPENDIX 3.1

FIELD DESCRIPTIONS FOR LOCALITIES MENTIONED IN TEXT AND ILLUSTRATED ON FIGURE 3.2

DESCRIPCIONES DE CAMPO DE LAS LOCALIDADES MENCIONADAS EN EL TEXTO E ILUSTRADAS EN LA FIGURA 3.2

Profile *Perfil*	*Zone* *Zona*	*Horizon* *Horizonte*	*Depth* *Profundidad*	*Texture* *Textura*	*Consistence* *Consistencia*	*Structure* *Estructura*	*Color* *Color*	*Boundary* *Transición*	*Reaction* *Reacción con ácido clorhídrico*	*Comments* *Comentarios*
XL1	1	Ap	0-20	sand, loamy sand/ arena, arena limosa	lo	m	10YR 6/1	c, s	s	
	2	Ap	20-50	sand/ arena	lo-fr	1,f,cr to m	10YR 6/1	c, s	m-s	few sherds/ pocos tiestos
	3	Ap	50-85	sand/ arena	lo-fr	1,vf,sbk to s	10YR 6/1	a, i	s	few sherds, lower boundary possibly defined by plow/ pocos tiestos, la transición baja posiblemente definida por arado
	4	Bk	85-160	sandy loam, loamy sand/ limo arenoso arena limosa	lo	m	10YR 7/1	s, g	vs	abundant diffuse carbonate, few nodules at top of zone/ abundantes carbonatos difusos, pocos nódulos en lo alto de la zona
	5	Bk	160-180+	loamy sand/ arena limosa	lo-sh	2,m,sbk to s	2.5Y6.5/2	—	c	few indurated areas/ pocas áreas endurecidas
XL2	1	Ap	0-50	sand/ arena	lo	m	n.d.	a, s	vw	few krotovina/ pocas madrigueras de roedoras
	2	A	55-90	sand / arena	lo-sh	1,m,sbk	n.d.	c, s	s	
	3	AB	90-110	sand / arena	lo	s	n.d.	c, s	vs	few distinct fragments of next lower horizon/ pocos fragmentos distintos de la próxima zona anterior
	4	Bk	110-160	sand / arena	sh-lo	m to 2,f,sbk	n.d.	c, s	vs	locally indurated with carbonate/
	5	BC	160-210+	sand / arena	sh	m	n.d.	—	c	localmente endurecido con carbonato
XL-3	1	Ap	0-59	sandy loam/ limo, arenoso loamy sand/ arena limosa	vfr	m	n.d.	a, s		common fine to medium roots,few sherds about 20 cm depth/ numerosas raíces de tamaño fino medio, pocos tiestos a 20 cm.
	2	Bk	59-107	sandy loam/ limo arenoso loamy sand/ arena limosa	sh	1,m-c, sbk	n.d.	c, a		weakly indurated in irregular shaped patches/ endurecido débilmente en parches de formas irregulares
	3	C	107-146+	sand, loamy sand/ arena, arena limosa	lo	s	n.d.	a, s		ripple laminated/ estructura laminar

APPENDIX 3.1

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Profile *Perfil*	*Zone* *Zona*	*Horizon* *Horizonte*	*Depth* *Profundidad*	*Texture* *Textura*	*Consistence* *Consistencia*	*Structure* *Estructura*	*Color* *Color*	*Boundary* *Transición*	*Reaction* *Reacción con ácido clorhídrico*	*Comments* *Comentarios*
XL3a	1	Ap	0-75	sand/ arena	lo-sh	m to 1,m,sbk	n.d.	c, i	vsc	few sherds / pocos tiestos
	2	Bk	75-95	sand/arena	lo-vh	2,m,sbk	n.d.	c, i	vsc	locally indurated / endurecido localmente
	3	Bw-Btk	95-120	sand. loamy sand	sh	1,f,sbk	n.d.	c,s	vsc	
	4	C	120-150	sand/ arena	lo	s	n.d.	a,s	vsc	few foresets, and thin, graded beds/ pocas frontales
	5	C	150-170	sand- tephra/ arena tefra	lo-h	s	white	a,s	nc	3 thin beds of ash (tephra) / 3 zonas delgadas de tefra
	6	C	170-400	sand/ arena	lo	s	n.d.	a, s	nc	low angle foresets at base grading into climbing ripples at top, abundant sand sized basalt fragments/ frontales de ángulo bajo cambiante en ondas en lo alto de la zona, fragmentos abundantes de basalto de tamaño de arena
	7	C	400-550	silty sand/ arena limosa	sh	m	10YR 7/1	a, s	nc	climbing ripple laminated/ estructura laminar de ondas
	8	C	450-455	vf sand-tephra/ arena tefra	sh	m	10YR 5/3	a,s	nc	brown volcanic ash (tephra)/ ceniza de color cafe
	9	C	450-950+	sand/ arena	lo	m	10YR 7/1	—	nc	very low angle foresets dipping 4°SE striking N20°E, few mud drapes about 2 mm thick/ frontales de ángulo muy bajo, pocas capas delgadas de barro
XL*A*	1	Ap	0-15	loamy sand/ arena limosa	vfr-lo	m	2.5Y 4/2 to 5Y 4/3	a, s	nc-wc	spoil/ despojo
	2	A	15-85	sand, loamy sand/ arena, arena limosa sandy loam/ limo arenoso	sh-lo	1,f,sbk	2.5Y 5/2	a, s	vs	thinly bedded horizontal laminations, krotovina few/ estructura laminar horizontal, pocas madrigueras de roedores
	3	AC	85-170	sand, loamy sand/ arena, arena limosa sandy loam/ limo arenoso	lo-sh	m	5YR 7/1	a, s	vs	few krotovina/ pocas madrigueras de roedores

APPENDIX 3.1

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Profile *Perfil*	*Zone* *Zona*	*Horizon* *Horizonte*	*Depth* *Profundidad*	*Texture* *Textura*	*Consistence* *Consistencia*	*Structure* *Estructura*	*Color* *Color*	*Boundary* *Transición*	*Reaction* *Reacción con ácido clorhídrico*	*Comments* *Comentarios*
	4	C	170-190	loamy sand/ arena limosa	lo	m-1,f,cr	2.5Y 2/2; 5Y5/1; 10YR 5/3	a, s	vs	3 distinct zones, not drawn separately (colors reflect all 3)/ 3 zonas distintas, no representadas separadamente
	5	C	190-210	sand/ arena	lo-h	s	5Y 6/2	—	vw	tephra with basalt, quartz and an olive colored mineral/ tefra, con basalto, cuarzo y un mineral de color verde
XL5	1	Ap	0-40	loamy sand, sand/ arena, arena limosa	lo	s	2.5Y4/2	a, s	—	thin beds of interbedded sand and loamy
	2	AC	40-65	sand, loamy sand/ arena, arena limosa	lo	s	10YR 4/2	a, s	c	sand dipping 10° to the west/ capas delgadas de arena y arena limosa inclinadas al oeste *ca.* 10 grados
	3	C	65-140+	sand, loamy sand/ arena, arena limosa	lo	s	2.5Y5/2; 10YR 4/1	—	c	thin beds of interbedded sand and loamy sand, dipping about 11° east/ capas delgadas de arena y arena limosa inclinadas al este *ca.* 11 grados
XL6	1	Ap	0-11	loam / limo	vfr	m	10YR 3/1	a, s	c-vsc	eolian / eólica
	2	A	11-36	loam, sandy loam/ limo, limo arenoso	fr	1-2,m,pr	10YR 2/1(m) 10YR 5/1.5 (d)	a, s	vsc	few open cracks filled with sand from above/ pocas grietas abiertas llenas de arena, desde arriba
	3	AC	36-50	sandy loam/ limo arenoso	vfr	s	10YR 3/2	c-a, s	c	laminated to thinly bedded, few cracks penetrate from above/ laminado, pocas grietas abiertas penetran desde arriba
	4	2C	50-96	coarse sand/ arena gruesa	lo	s	5Y5/3	—	nc	normally graded tephra/ tefra
XL-7	1	Ap	0-6	sandy loam, sand/ limo arenoso, arena	vfr	m	10YR 5/2	a, s	sc	trench spoil/ despojo
	2	Ap	6-30	clay, silt loam/ arcilla, limo arenoso	h	3,m-c,abk	10YR 5/2	a, i	c	appears to have been compressed, mixed lithology (zones 3, 4 and 5)/ perturbada y apretada, con fragmentos de zonas 3, 4 y 5

APPENDIX 3.1

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Profile *Perfil*	*Zone* *Zona*	*Horizon* *Hori-zonte*	*Depth* *Profun-didad*	*Texture* *Textura*	*Consistence* *Consistencia*	*Structure* *Estructura*	*Color* *Color*	*Boundary* *Transición*	*Reaction* *Reacción con ácido clorhídrico*		*Comments* *Comentarios*
	3	2Akb	30-66	clay, clay loam/ arcilla, limo arcilloso	h	3,f-m,abk	N 2/0	a, w	nc	few to common small calcium carbonate nodules formed on ped faces; few sherds
/										
	4	2ABb	66-82	sandy loam limo arenoso	vfr	s	5Y 4.5/2	g, w	nc	pocos a muchos nódulos de carbonato de calcio formados entre las peds, pocos tiestos
	5	2Bkb	82-130	sandy loam/ limo arenoso	fr	m to 1,vc,pr	10YR 8/1	d, s	vsc	few fibrous rhizoconcretions, few black cutans on ped faces and lining pores, low bulk density/ densidad baja, pocas rhizocroncreciones fiborosos, pocos cutanos negros en las caras de las peds
	6	2Bkb	130-160	sandy loam/ limo arenoso	vfr	m	2.5Y 6/2	—	sc	common vertical pores with black cutans/ poros verticales comunes con foros negros
XL-8	1	A	0-20	clay loam/ limo arcilloso	vfr	m to 1,f-m,sbk	n.d.	a, i-w	nc	few sherds/ pocos tiestos
	2	Bk1	20-50	loam/ limo	fi-vfi	2,m-c,abk to pl	n.d.	c, s	sc-vsc	tepetate; 2-5 mm thick laminar carbonate formed along horizontal and vertical partings/ tepetate, láminas del carbonato con espesor de 2-5 mm formadas entre las peds
	3	Bk2	50-90	loam/ limo	vfi	m to 1,c,sbk	n.d.	a, i	nc	tephra/ tefra
	4	Bk3	90-100	sandy loam/ limo arenoso	h-vh	2,m-c,pl	n.d.	a, i	c-vsc	tepetate, like zone 2, ped interiors calcareous, laminar calcrete is very strongly calcareous/ tepetate, semejante a zona 2, interiores de las peds son calcáreas
	5	C	100-130+	sandy loam/ limo arenoso	vfr	m	n.d.	—	nc	
XL-9	1	A	0-34	sandy loam/ limo arenoso	vfr	m to 1,f,sbk	N 3/0	c-g, s	vsc	
	2	ABky	34-50	sandy loam to silt loam/ limo arenoso hasta limo	vfr	2,ms,bk	N 3.5/0	c-g, s	c	

APPENDIX 3.1

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Profile *Perfil*	*Zone* *Zona*	*Horizon* *Horizonte*	*Depth* *Profundidad*	*Texture* *Textura*	*Consistence* *Consistencia*	*Structure* *Estructura*	*Color* *Color*	*Boundary* *Transición*	*Reaction* *Reacción con ácido clorhídrico*	*Comments* *Comentarios*
	3	Bky	50-92	silt loam/ limo	vfr	1,m,sbk	2.5Y 7/1 to 6/1	a-c, s	vsc	filaments of salt (gypsum?) within pores, common weakly indurated $CaCO_3$ rhizoliths / filamentos de sal dentro de los poros, rhizoconcreciones de carbonato endurecidas
	4	2Akyb	92-108	silt loam/ limo	vfr	1,c,sbk	N 6/0	c, s	vsc	few weakly indurated $CaCO_3$ rhizoliths, few snails, abundant diffuse organic matter/ pocas rhizoconcreciones de carbonato endurecidas débilmente, pocos caracoles, abunda materia orgánica difusa
	5	2ABkyb	108-120	silt loam/ limo	vfr	m to 1,c,sbk	2.5Y 3/1	a, s	vsc	many white to yellow filaments of salt (gypsum?) on ped faces and in pores/ muchos filamentos de sal amarillo y blanco en poros y sobre los peds
	6	3Akyb	120-132	silt loam/ limo	vfr	m to 1,m,sbk	2.5Y 3/1	a, s	vsc	common white filaments and masses filling pores and voids (gypsum?)/ muchos filamentos de sal blanca (yeso?) en los poros
	7	3ABkyb	132-150+	silt loam/ limo	vfr	m	2.5Y 7/1	—	vsc	few, 1-2 mm white soft masses of $CaCO_3$, few nodules of same up to 1.5 cm in diameter/ pocos nódulos de carbonato hasta 1.5 cm en diámetro

Key / Llave:
Depths are in centimeters below surface / La profundidad se da en centímetros bajo la superficie
Consistence / consistencia: lo= loose / suelto; fr=friable / friable; vfr=very friable / muy friable; sh=slightly hard / poco duro; h=hard / duro; vh=very hard / muy duro; fi=firm / firme; vfi=very firm / muy firme
Structure: listed as grade, size, class / Estructura: calidad, tamaño, clase
grade / calidad: 1=weak / débil; 2=moderate / moderadamente; 3=strong / fuerte
size / tamaño: vf=very fine / muy fino; f=fine / fino; m=medium / medio; c=coarse grueso; vc=very coarse / muy grueso
class / clase: cr=crumb / grumosa; sbk=subangular blocky / bloques subangulares; abk=angular blocky / bloques angulares; cpr=columnar / columnar; pr=prismatic / prismática; pl=platy / laminar; m=massive / masiva; s=structureless / sin estructura

Boundary: listed as distinctness, topography / transición: espesor topografía
distinctness / espesor: a=abrupt / abrupto; c=clear / claro; g=gradual / gradual; d=diffuse / difuso
Topography / topografía: s=smooth / lisa; w=wavy / ondulada; i=irregular / irregular; b=broken / rota
Reaction / reacción: nc=noncalcareous / no calcárea; vw=very weakly calcareous / calcárea muy débil; c=calcareous / calcárea; sc=strongly calcareous / calcárea fuerte; vsc=very strongly calcareous / calcárea muy fuerte
n.d = not done / no hecho

4. CERAMIC CHRONOLOGY AT XALTOCAN

Elizabeth M. Brumfiel

The study of culture change requires the construction of chronologies. We began field work at Xaltocan using the ceramic chronology employed by the Basin of Mexico settlement survey (Parsons 1966, Blanton and Parsons 1971, Whalen and Parsons 1982). In many ways, this chronology served us well. However, we hoped to refine the existing chronology by addressing three unresolved issues in the course of our field work.

The first issue concerned the relative dates of Aztec I and Aztec II Black-on-Orange pottery. Existing chronologies lumped Aztec I and Aztec II together in the Early Aztec period which was dated to 1150-1350 C.E. (e.g., Blanton and Parsons 1971; Sanders, Parsons and Santley 1979). Within this span, it was not clear whether Aztec I antedated Aztec II pottery, as was originally suggested by Griffin and Espejo (1947, 1950) or if the two types were contemporaneous. During the Basin of Mexico settlement survey, Aztec I and Aztec II were found in different regions of the basin. Aztec I was prevalent in the southern basin and Aztec II dominated the central basin. This geographic patterning suggested that Aztec I and Aztec II were contemporaneous regional variants, but the evidence was somewhat ambiguous (Parsons et al. 1982b:372). Xaltocan contained substantial quantities of both Aztec I and Aztec II; respectively, they comprised 2.2% and 4.9% of the sherds in our systematic surface collections. It was important to know if these represented earlier and later phases of prehistoric occupation or a single phase.

The second issue concerned the correlation between Aztec III Black-on-Orange pottery and the growth of the Aztec Triple Alliance. Existing chronologies considered Aztec III an important diagnostic of the Late Aztec period which was dated to 1350-1521 C.E. (e.g., Blanton and Parsons 1971; Sanders, Parsons and Santley 1979). This would mean that about half of the Late Aztec materials would have been deposited prior to the formation of the Aztec Triple Alliance in 1428 (Smith and Doershuk 1991:294) so that only a part of the deposits associated with Aztec III ceramics would reflect the conditions brought about by Aztec imperial expansion.

The final issue concerned temporal change in wares other than the Aztec Black-on-Orange ware, the traditional backbone of Late Postclassic chronology in the Basin of Mexico. An expanded ceramic chronology would enable us to date archaeological contexts more securely using a greater proportion of the ceramic assemblage. In addition, an amplified ceramic chronology would permit us to define temporal changes in a variety of ceramic-using activities at Xaltocan including cooking strategies, salt production, exchange relationships and household ritual.

We addressed these issues using four techniques: stratigraphy, radiocarbon dating, multidimensional scaling, and defining the position of ceramic variants across temporal phases.

SITE STRATIGRAPHY AND RADIOCARBON DATES

Xaltocan's stratigraphy suggests that Aztec I and Aztec II are separate chronological periods, with Aztec I preceding Aztec II. There was a period when both Aztec I and Aztec II were used at Xaltocan. Aztec I pottery was found in pure deposits, without any associated Aztec II pottery, in Operation I. Aztec II pottery was found in pure deposits, without any associated Aztec I pottery, in Operations F, H, P, and S. Pure deposits of Aztec I sherds underlay deposits of mixed Aztec I and II pottery in Operations G and T. Mixed Aztec I and II pottery underlay pure deposits of Aztec II pottery in Operation K. The entire sequence was visible in Operation M:

4. La cronología cerámica en Xaltocan

Elizabeth M. Brumfiel

El estudio del cambio cultural requiere de la construcción de una cronología. Empezamos el trabajo de campo en Xaltocan usando la cronología cerámica utilizada en el recorrido de asentamientos de la cuenca de México (Parsons, 1966; Blanton y Parsons, 1971; Whalen y Parsons, 1982). Esta cronología fue muy útil para nosotros, sin embargo, esperábamos poder refinar la cronología existente al resolver tres puntos en el transcurso del trabajo de campo.

El primer punto está relacionado con las fechas relativas de cerámica Azteca I y Azteca II Negro sobre Anaranjado. Las cronologías existentes unían al Azteca I y Azteca II en el periodo Azteca temprano que era fechado de 1150 a 1350 d.n.e. (p.e., Blanton y Parsons, 1971; Sanders, Parsons y Santley, 1979). Dentro de este rango no es claro si la cerámica Azteca I precede a la cerámica Azteca II, como fue sugerido originalmente por Griffin y Espejo (1947; 1950), o si los dos tipos eran contemporáneos. Durante el recorrido de asentamientos en la cuenca de México, el Azteca I y el Azteca II se encontraron en regiones diferentes; el Azteca I era prevalente en el sur de la cuenca y el Azteca II dominaba en el centro. Este patrón geográfico sugiere que ambos tipos de cerámica eran variantes regionales contemporáneas, pero la evidencia es ambigua (Parsons *et al.*, 1982b: 372). Xaltocan contenía cantidades sustanciales de Azteca I y Azteca II; totalizaban, respectivamente, 2.2% y 4.9% de los tiestos en nuestra colección sistemática de superficie. Es importante saber si éstas representan a las fases temprana y tardía de ocupación prehispánica o a una sola fase.

El segundo punto de interés es la correlación entre la cerámica Azteca III Negro sobre Anaranjado y el crecimiento de la Triple Alianza azteca. Las cronologías existentes consideraban a la cerámica Azteca III como un diagnóstico importante del periodo Azteca tardío, que fue fechado entre 1350-1521 d.n.e. (p.e., Blanton y Parsons, 1971; Sanders, Parsons y Santley, 1979). Esto significaría que cerca de la mitad de los materiales Azteca tardío habrían sido depositados antes de la formación de la Triple Alianza en 1428 (Smith y Doershuk, 1991: 294), así que sólo una parte de los depósitos asociados con la cerámica Azteca III reflejaría las condiciones que eran consecuencias de la expansión imperial azteca.

El tercer punto está relacionado con el cambio temporal en las vajillas fuera de la vajilla Azteca Negro sobre Anaranjado, el eje central tradicional de la cronología del Posclásico tardío en la cuenca de México. Una cronología cerámica más amplia nos permitiría fechar los contextos arqueológicos con más precisión usando una mayor parte del conjunto cerámico. Además, una cronología cerámica ampliada nos permitiría definir los cambios temporales en una variedad de actividades que usaban cerámica en Xaltocan, incluyendo formas de cocinar, de producir sal, de relaciones de intercambio y de rituales domésticos.

Para resolver estos puntos usamos cuatro técnicas: estratigrafía, fechas de radiocarbono, escala multidimensional y la definición de la posición de las variantes de cerámica a lo largo de las fases temporales.

Estratigrafía del sitio y las fechas de radiocarbono

La estratigrafía de Xaltocan sugiere que Azteca I y Azteca II son periodos cronológicos separados, donde el Azteca I precede al Azteca II. Pero hubo un periodo en que se usó simultáneamente ambas cerámicas en Xaltocan. En la Operación I la cerámica Azteca I se encontró en depósitos puros, sin cerámica Azteca II asociada. En las operaciones F, H, P y S la cerámica Azteca II se

pure deposits of Aztec I pottery in Levels 19-22 were overlain by deposits of mixed Aztec I and II pottery in Levels 11-18, which were overlain by pure deposits of Aztec II pottery in Levels 3-10.

Ten radiocarbon dates from Xaltocan are listed in Table 2.1. They confirm that Aztec I and Aztec II represent separate phases of occupation at Xaltocan. Four samples from pure Aztec I deposits in Operations T, I, and G have very early calibrated dates of 880, 960, 970, and 990 C.E. Samples from pure Aztec II deposits in Operations H and P have very late calibrated dates of 1395 and 1425 C.E. Samples of mixed Aztec I and II pottery in Operations D and J have intermediate calibrated dates of 1235 and 1300 C.E. Operation R, a trash pit containing Aztec III and IV sherds yielded a calibrated date of 1415 C.E., slightly earlier than the formation of the Triple Alliance in 1430. But this pit also yielded a colonial figurine.

These dates have several important implications. First, they suggest that Xaltocan was settled somewhat earlier than the mid-eleventh century date given by the native histories. A mid-tenth century date is suggested by three of the radiocarbon samples, and a fourth date suggests that the initial occupation could have occurred even earlier. Second, they imply that Aztec I pottery was first produced two or more centuries prior to the 1150 C.E. date usually assigned it. This is compatible with the early tenth-century dates for Aztec I pottery obtained by Jeffrey Parsons at Ch-Az-195 in the southern Basin of Mexico and with late seventh- to eighth-century dates for the Early Postclassic Coyotlatelco ceramics obtained by Mary Hodge at Ch-Az-172, Mound 65, near Chalco (Parsons, Brumfiel and Hodge 1996). Third, these dates imply that Aztec I and II pottery were both produced in the Basin of Mexico during the thirteenth and fourteenth centuries. Finally, the dates suggest that Black-on-Orange ceramics mark important phases in Xaltocan's political history. Aztec I pottery is associated with nearly four centuries of autonomous government at Xaltocan, from its founding to in the mid-tenth century to the beginning of the fourteenth century. Unmixed deposits of Aztec II pottery seem to represent the final years of Xaltocan's autonomy and thirty-five years of domination by Cuauhtitlan. Aztec III pottery appears to be associated with the Triple Alliance administration of Xaltocan. The association of different pottery styles with different political regimes is supported by the results of trace element analysis (see Hodge and Neff, Chapter 13).

Multi-dimensional Scaling

Additional chronological information was obtained through a multi-dimensional scaling analysis of the excavation units. Multi-dimensional scaling arranges the ceramics from different excavation units in multi-dimensional space so that assemblages with similar contents are placed close together and assemblages with dissimilar contents are placed far apart. In theory, many of the factors contributing to variation in ceramic assemblages (the date of the assemblage, household wealth, specialized activity patterns, etc.) might be evident in the different dimensions used to accommodate the differences between ceramic assemblages (Drennan 1976). In practice, the dates of the assemblages account for the majority of variation, and multi-dimensional scaling usually results in a U-shaped curve, running from the earlier to the later phases of a ceramic sequence (Drennan 1976, Brumfiel 1976, Smith and Doershuk 1991, Curet et al. 1994, Stark and Curet 1994).

Multi-dimensional scaling works from a matrix of similarity coefficients computed for each pair of assemblages. Potentially, each of the 333 unmixed levels and features from the 17 excavation units containing Postclassic ceramics could have been employed in the analysis.[1] However, to reduce the number of zero counts in the data, adjacent levels in each excavation unit were consolidated based on the presence of pure Aztec I, mixed Aztec I and II, pure Aztec II, mixed Aztec II and III-IV, or pure Aztec III-IV pottery. This resulted in 26 consolidated assemblages representing the occupational phases in 17 different excavation units. A grab bag surface collection from the chinampas southeast of the town was also included in the analysis. To further reduce the number of zero counts in the data, the 27 assemblages were compared using very general ceramic categories: Aztec I, Aztec II, Aztec III, Aztec IV, and eight additional categories (Table 4.1). Similarity coefficients were calculated using a phi-square measure. Phi-squares are similar to chi-squares, but they minimize the similarities and differences resulting from sample size.[2] To constrain the sizes of the phi-square scores, the ceramic data were input as percentages rather than counts.

Based upon a similarity matrix of phi-square scores, the assemblages were plotted in n-dimensional space. Most of the variation in the matrix (R^2 = .94) was accounted for by a two-dimensional plot (Figure 4.1). It is S-shaped rather than U-shaped, but time seems to account for most of the variation between assemblages. The results of the multidimensional scaling analysis are confirmed by radiometric dates on nine of the 27 assemblages. They are also confirmed by stratigraphic information. Whenever the assemblages from higher and lower levels in a single test pit entered the analysis, the higher levels occupy later positions on the time line than lower levels.

[1] Operation A was excluded from the analysis because it was a sterile unit. Operation O was excluded from the analysis because it contained only historic occupation.

[2] The phi-square is calculated by dividing a chi-square score by the square root of the combined frequency, and then squaring the result.

encontró en depósitos puros, sin cerámica Azteca I asociada. En las operaciones G y T los depósitos de tiestos Azteca I yacían debajo de depósitos de cerámica Azteca I y II mezclada. En la Operación K la cerámica Azteca I y II mezclada yacía debajo de depósitos de cerámica Azteca II pura. La secuencia completa fue visible en la Operación M, los depósitos puros de cerámica Azteca I en los niveles 19 a 22 yacían bajo depósitos de cerámica mezclada Azteca I y II en los niveles 11 a 18, los cuales yacían bajo depósitos puros de cerámica Azteca II en los niveles 3 a 10.

Las diez fechas de radiocarbono de Xaltocan que se listan en la tabla 2.1 confirman que Azteca I y Azteca II representan fases diferentes de ocupación en Xaltocan. Cuatro muestras de los depósitos puros Azteca I en las operaciones T, I y G dieron fechas calibradas muy tempranas de 880, 960, 970 y 990 d.n.e. Las muestras de los depósitos puros Azteca II en las operaciones H y P tienen fechas calibradas muy tardías de 1395 y 1425 d.n.e. Las muestras de cerámica mezclada Azteca I y II en las operaciones D y J tienen fechas calibradas intermedias de 1235 y 1300 d.n.e. En la Operación R, un pozo de basura, se recuperaron tiestos Azteca III y IV que aportaron la fecha calibrada de 1415 d.n.e., un poco antes de la formación de la Triple Alianza en 1430. Pero este pozo también aportó una figurilla colonial.

Estas fechas tienen implicaciones importantes. En primer lugar sugieren que Xaltocan fue asentado antes de la mitad del siglo XI, que es la fecha dada en las historias indígenas; en tres de las muestras de radiocarbono se sugiere una fecha de mediados del siglo X, y una cuarta fecha indica que la ocupación inicial pudo haber sido aún más temprana. En segundo lugar implican que la cerámica Azteca I se produjo dos siglos o más antes de la fecha de 1150 d.n.e. que usualmente se le asigna. Esto es compatible tanto con las fechas de la cerámica Azteca I

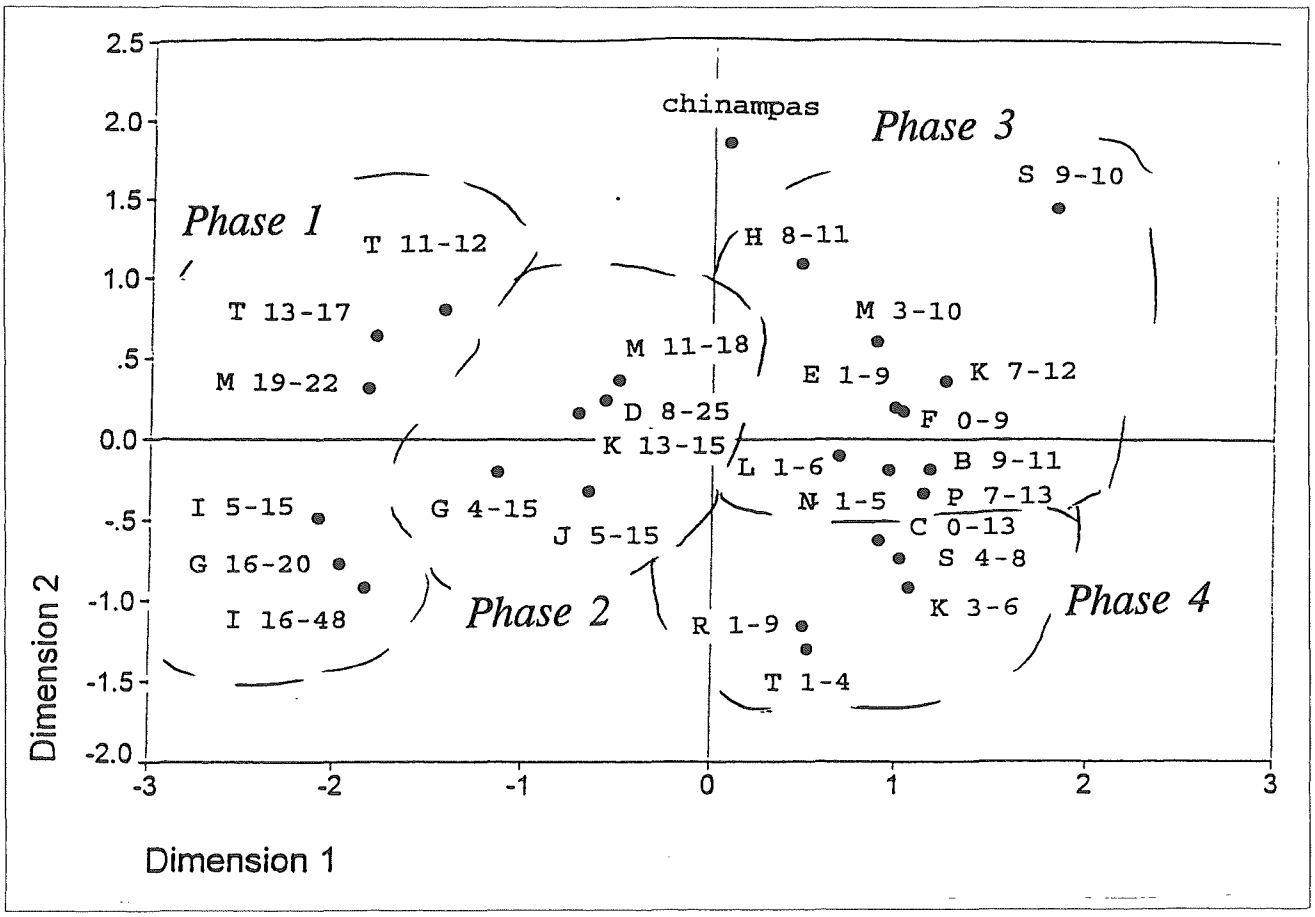


Figure 4.1. Multidimensional scaling plot of Xaltocan's ceramic collections. Letters denote the test pits, numbers denote the levels included in the collection. Level 1 was at the surface; most levels were arbitrary 10 cm strata.
Figura 4.1. Gráfica de puntos de escala multidimensional de colecciones cerámicas de Xaltocan. Las letras denotan los pozos de prueba, los números denotan los niveles incluidos en la colección. El nivel 1 estaba en la superficie; la mayoría de los niveles fueron estratos arbitrarios de 10 cm.

Ceramic Phases at Xaltocan

The assemblages fall into four clusters which represent different phases of occupation at Xaltocan. As a first step in understanding the ceramic chronology at Xaltocan, we can examine the ceramic contents of each of these four phases.

Beginning on the far left of figure 4.1, the first six assemblages represent the phase of earliest occupation at Xaltocan. They contain substantial quantities of Aztec I ceramics, and Aztec II, Aztec III, and Aztec IV ceramics are absent or rare. Chalco Polychrome is the only other decorated ware that is present in measurable quantities. Aztec Polychrome, Plain Red Ware, Black-on-Red, and Black-and-White-on-Red are either absent or represented by just one or two rims. Undecorated vessels account for 55% of the rims in Phase 1 assemblages. Dispersion of the six assemblages along the Y-axis seems to be a function of the frequency of plain bowls. Plain bowls constitute less than 10% of the sherds in the three assemblages above the median line, but they constitute more than 20% of the sherds in the three assemblages below the median line (for further discussion of the differences among Phase 1 assemblages, see VanderVeen 1998). The ratio of comals to jars is .84:1. Four radiocarbon dates associated with these assemblages have calibrated dates of 880, 960, 970, and 990 C.E. (Table 2.1 and Figure 4.2).

Five assemblages in the middle of the plot represent the second phase of occupation at Xaltocan. They contain a mix of Aztec I and Aztec II ceramics, but Aztec III and Aztec IV ceramics are absent or rare. As before, Chalco Polychrome is present, but Aztec Polychrome is absent. Small amounts of Plain Red Ware, Black-on-Red, and Black-and-White-on-Red are present. Undecorated vessels account for 52% of the rims

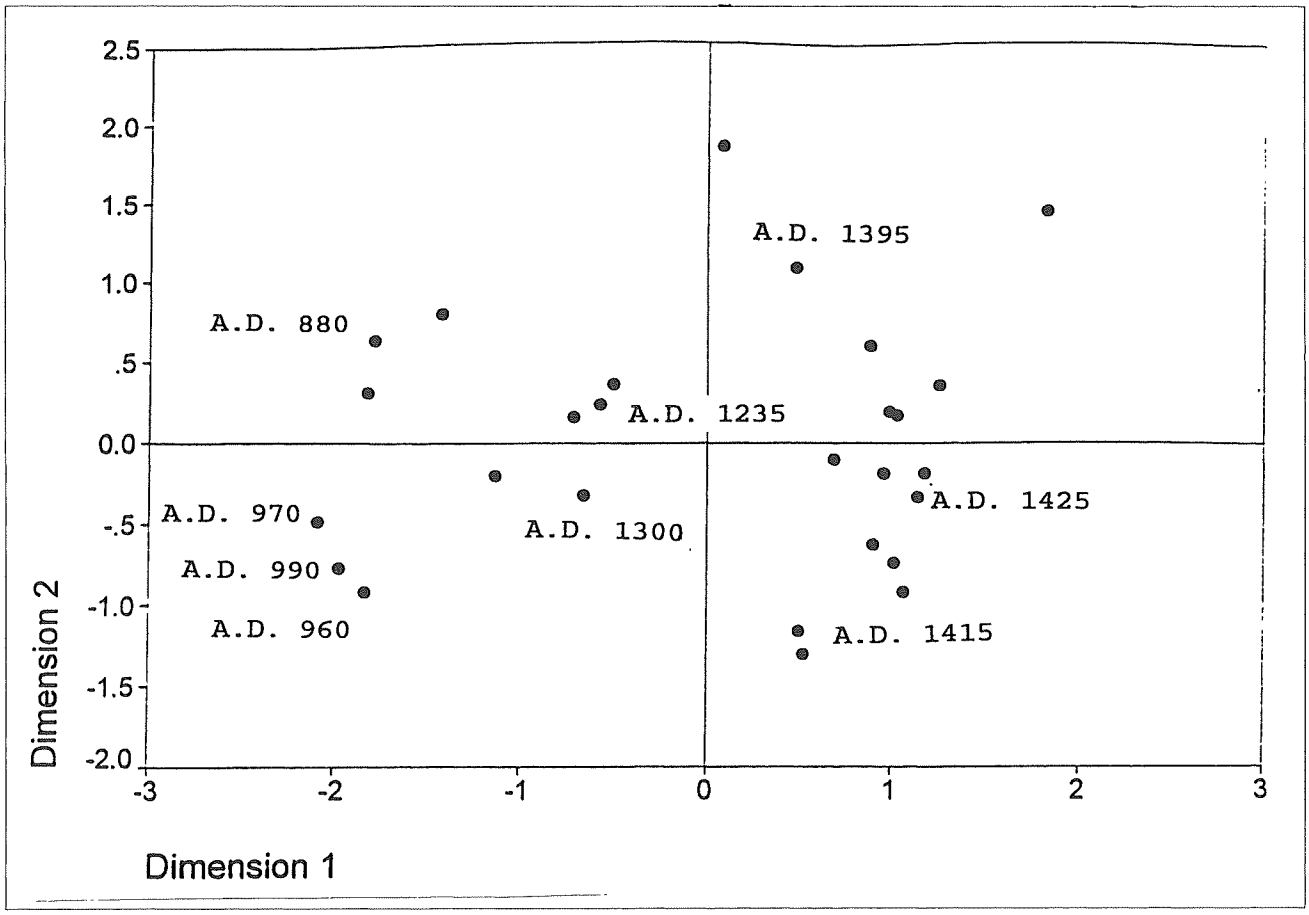


Figure 4.2. Multidimensional scaling plot of Xaltocan ceramic collections, showing the distribution of calibrated C-14 dates for nine ceramic collections.
Figura 4.2. Gráfica de puntos de escala multidimensional de colecciones cerámicas de Xaltocan, mostrando la distribución de fechas calibradas de C-14 en nueve colecciones cerámicas.

TABLE 4.1

CERAMIC TYPES USED AS THE BASIS OF THE MULTI-DIMENSIONAL SCALING ANALYSIS. COUNTS AND FREQUENCIES OF THESE TYPES IN COLLECTIONS ASSIGNED TO THE FOUR PREHISPANIC OCCUPATION PHASES AT XALTOCAN

TIPOS CERÁMICOS USADOS COMO BASE DEL ANÁLISIS DE ESCALA MULTIDIMENSIONAL. TOTALES Y FRECUENCIAS DE ESTOS TIPOS EN COLECCIONES ASIGNADAS A LAS CUATRO FASES DE OCUPACIÓN PREHISPÁNICA EN XALTOCAN

	Phase 1 *Fase 1*		*Phase 2* *Fase 2*		*Phase 3* *Fase 3*		*Phase 4* *Fase 4*	
	núms.	%	núms.	%	núms.	%	núms.	%
Black on Orange / Negro sobre Anaranjado								
Azteca I	231	24	144	10	12	1	12	1
Azteca II	4	<1	39	3	111	5	49	2
Azteca III	1	<1	1	<1	18	1	138	6
Azteca IV	0	0	1	<1	0	0	53	2
Chalco Polychrome / Chalco Polícromo	35	4	53	4	23	1	12	1
Aztec Polychrome / Azteca Polícromo	0	0	0	0	8	<1	15	1
Red Ware / Rojo Monocromo	3	<1	15	1	28	1	46	2
Black on Red / Negro sobre Rojo	2	<1	37	1	57	3	47	2
Black and White on Red/ Negro y Blanco sobre Rojo	32	<1	51	4	390	17	221	10
Plainware bowls / Cajetes sin decoración	205	21	193	12	193	9	456	20
Plainware jars / Ollas sin decoración	167	17	326	21	238	11	185	8
Plainware comals / Comales sin decoración	141	15	363	24	706	31	681	30
Total rims used in the multidimensional scaling analysis/ Bordes usados en la escala multidimensional	791	82	1223	82	1786	79	1924	84
Total rims / Total de bordes	965		1484		2256		2298	

in Phase 2 assemblages with Plain Orange bowls only half as common as before. The comal:jar ratio increases to 1.2:1. Two radiocarbon dates associated with these assemblages have calibrated dates of 1235 and 1300 C.E.

The next ten assemblages represent the third phase of occupation at Xaltocan. They contain Aztec II ceramics, but Aztec I, Aztec III, and Aztec IV ceramics are absent or rare. Chalco Polychrome is less common, but Aztec Polychrome, Plain Red Ware and Black-on-Red are present. Black-and-White-on-Red is present in substantial amounts. Undecorated vessels account for only 43% of the rims in Phase 3 assemblages, with Plain Orange bowls less common that before. The comal:jar ratio rises to 3.5:1. Two radiocarbon dates associated with these assemblages have calibrated dates of 1395 and 1425 C.E. coinciding with the period of Xaltocan's subordination to Cuauhtitlan and Azcapotzalco.

The final phase of occupation at Xaltocan is represented by five assemblages located in the lower right portion of the plot.

Figure 4.3. Aztec I sherds from Xaltocan. Left: **a,b Mixquic B/O dishes; c Culhuacan B/O bowl with nubbin supports; d Mixquic B/O dish; e Mixquic B/O bowl.** Right: **a Culhuacan B/O bowl; b Culhuacan B/O bowl; c Culhuacan B/O bowl; d Culhuacan B/O bowl; e Culhuacan B/O bowl. (Scale = 1:2).**
Proveniences. Left: **a, b Op. I, Level 6; c Op. T, Level 13; d, e Op. I, Level 11.** Right: **a Level 15 Op. G4, Level 11 G; c Op. G4, Level 12H; d, e Op. T, Level 17.**
Figura 4.3. Tiestos Azteca I de Xaltocan. Izquierda: **a, b platos hondos Mixquic N/A; c cajete con soportes de botón Culhuacan N/A; d plato hondo Mixquic N/A; e cajete Mixquic N/A.** Derecha: **a cajete Culhuacan N/A; b cajete Culhuacan N/A; c cajete Culhuacan N/A; d cajete Culhuacan N/A; e cajete Culhuacan N/A. (Escala = 1:2).**

de principios del siglo X obtenidas por Jeffrey Parsons en Ch-Az-195 en el sur de la cuenca de México, como con las fechas del siglo VII al VIII obtenidas por Mary Hodge de la cerámica Coyotlatelco del Posclásico temprano en Ch-Az-172, montículo 65, cerca de Chalco (Parsons, Brumfiel y Hodge, 1996). En tercer lugar, estas fechas implican que la cerámica Azteca I como la Azteca II fueron producidas durante los siglos XIII y XIV en la cuenca de México.

Finalmente, las fechas sugieren que la cerámica Negro sobre Anaranjado marca fases importantes en la historia política de Xaltocan. La cerámica Azteca I está asociada con casi cuatro siglos de gobierno autónomo en Xaltocan, desde su fundación, a mediados del siglo X, hasta el comienzo del siglo XIV. Los depósitos puros de cerámica Azteca II parecen representar los años finales de la autonomía de Xaltocan y los 35 años de dominio de Cuauhtitlán. La cerámica Azteca III parece estar aso-

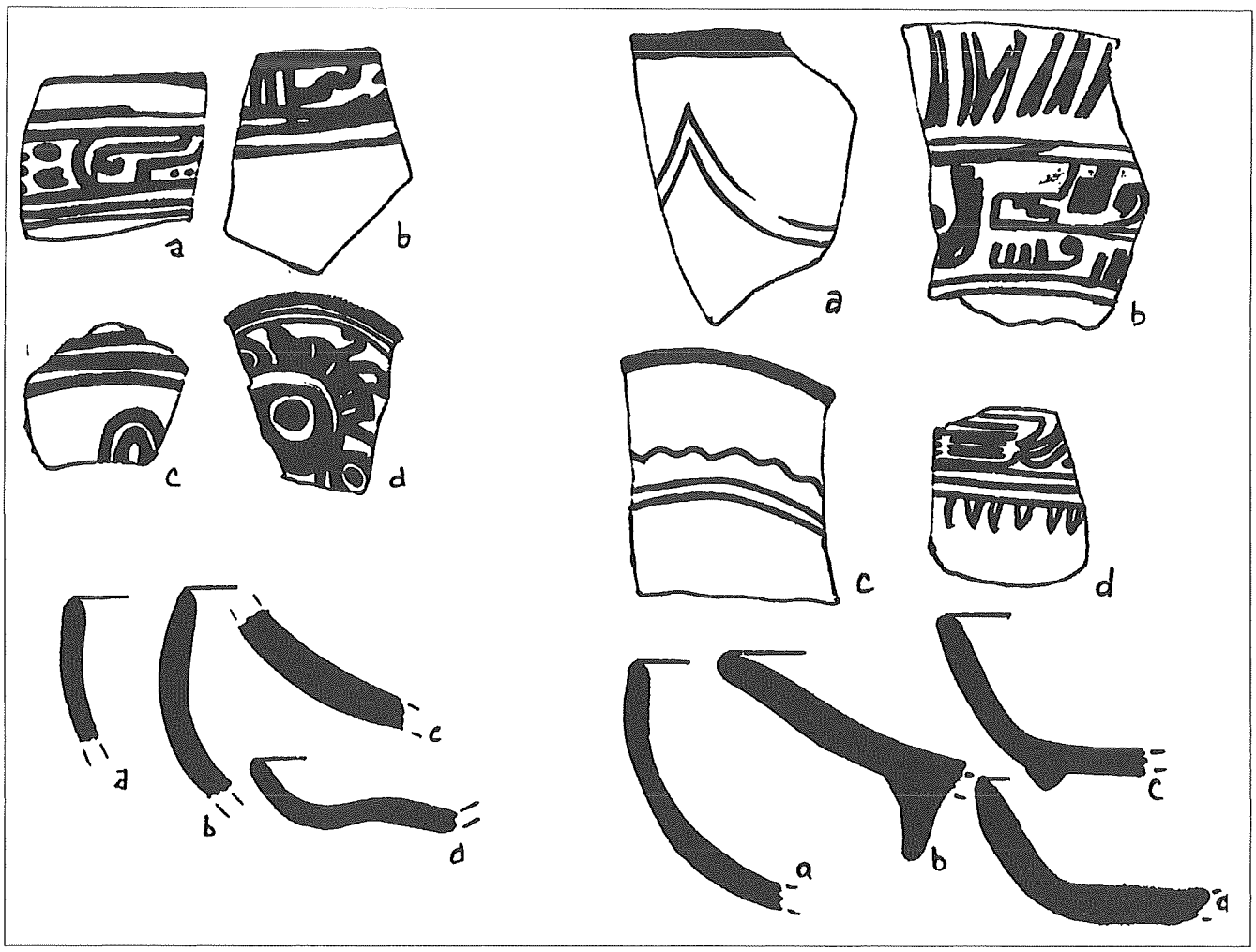


Figure 4.4. Aztec I sherds from Xaltocan. Left: **a,b Culhuacan B/O Upright-Rim Bowls with exterior decoration; c, Culhuacan B/O bowl with interior decoration; d miniature Culhuacan B/O bowl.** Right: **a Culhuacan B/O bowl with interior decoration; b B/O dish Var A3g (Hodge 1991); c Culhuacan B/O dish with nubbin supports; d Culhuacan B/O bowl with exterior decoration. (Scale = 1:2).**

Proveniences. Left: **a, b Op. D, Level 20; c Op. G2, Level 9, Feature 2; d Op. G4, Level 8h.** Right: **a Op. D, Level 25; b Op. J, Level 10; c, d Op. J, Level 9.**

Figura 4.4. Tiestos Azteca I de Xaltocan. Izquierda: **a, b cajetes de paredes rectas con decoración exterior Culhuacan N/A; c, Culhuacan N/A cajete con decoración interior; d cajete miniatura Culhuacan N/A.** Derecha: **a cajete con decoración interior Culhuacan N/A; b N/A plato hondo h Var A3g (Hodge 1991); c Culhuacan N/A plato hondo con soportes de botón; d cajete con decoración exterior Culhuacan N/A. (Escala = 1:2).**

They contain Aztec III and Aztec IV ceramics. Chalco Polychrome is very rare. Plain Red Ware, Black-on-Red, and Black-and-White-on-Red are present, but Black-and-White-on-Red is less common than before. Undecorated vessels account for 56% of the rims in Phase 4 assemblages, with Plain Orange bowls again becoming very common. The comal:jar ratio reaches an all-time high of 3.8:1. A carbon sample associated with these assemblages has a yields a calibrated date of 1421 C.E. However, the same unit that yielded this date also yielded a colonial-style figure, indicating that this material represents occupation under Triple Alliance rule and extends into the colonial era.

Stylistic Variants and Minor Wares

As a last stage in our ceramic analysis, we tried to define the temporal patterning for the numerous ceramic variants and minor wares at Xaltocan. To do so, we aggregated the contents of the assemblages assigned to each of the four occupational phases at Xaltocan. This enabled us to examine the frequency of each variant across the four phases. Many variants were well represented in just one or two phases, marking change in Xaltocan's pottery over time. Other variants spanned all four phases, apparently impervious to change. Changes in the ceramic variants and minor wares over time imply changes in the pattern of daily activities at Xaltocan, often in response to wider regional processes.

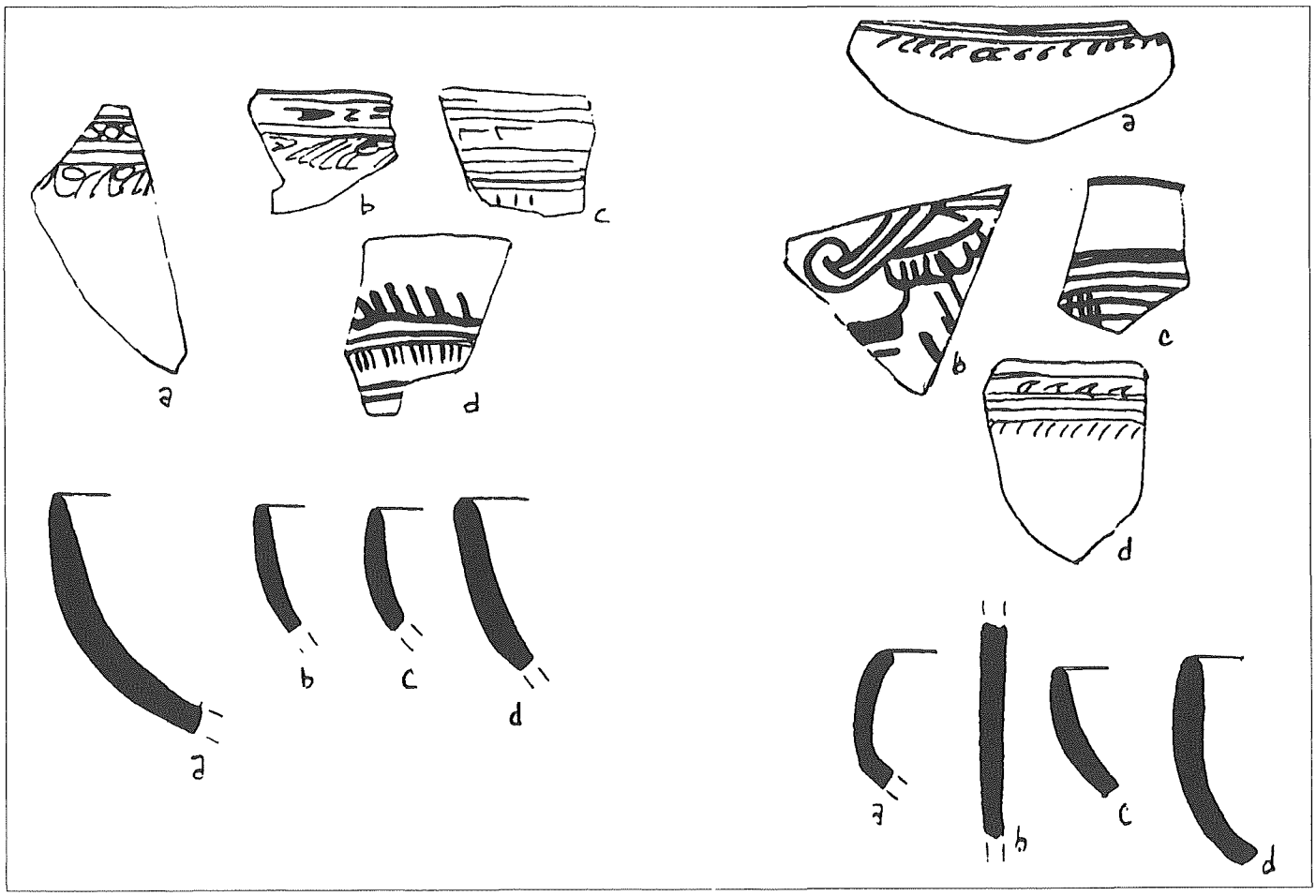


Figure 4.5. Aztec II sherds from Xaltocan. Left: **a B/O bowl A2; b B/O bowl A4; c B/O bowl A1; d B/O dish A3.** Right: **a B/O bowl A4; b Culhuacan B/O bowl with interior decoration; c Culhuacan B/O interior vessel base; d B/O bowl A1. (Scale = 1:2).**

Proveniences: Left: **a Op. G2, Level 12W; b Op. D, Level 25; c Op. D, Level 25; d Op. D, Level 25.** Right: **a Op. G2, Level 7; b Op. J, Level 13; c Op. J, Level 13; d Op. G4, Level 7b.**

Figura 4.5. Tiestos Azteca II de Xaltocan. Izquierda: **a cajete N/A A2; b cajete N/A A4; c cajete N/A A1; d plato hondo N/A A3.** Derecha: **a cajete N/A A4; b cajete Culhuacan con decoración interior N/A; c interior de base de vasija Culhuacan N/A; d cajete N/A A1. (Escala = 1:2).**

ciada con la administración de la Triple Alianza en Xaltocan. La asociación de diferentes estilos cerámicos con distintos regímenes políticos está apoyada por los resultados del análisis de elementos traza (véase Hodge y Neff, capítulo 13).

Escala multidimensional

La información cronológica adicional se obtuvo a través del análisis de escala multidimensional de las unidades de excavación. Este tipo de análisis clasifica la cerámica de diferentes unidades de excavación en un espacio multidimensional para que los conjuntos con contenidos similares se coloquen cerca y los conjuntos con contenidos diferentes se coloquen alejados. En teoría, muchos de los factores que contribuyen a la variación en los conjuntos cerámicos (la fecha del conjunto, la riqueza de la unidad doméstica, los patrones de actividades especializadas, etcétera) pueden evidenciarse en las dimensiones usadas para acomodar las diferencias entre los conjuntos cerámicos (Drennan, 1976). En la práctica, las fechas de los conjuntos explican la mayoría de la variación y el análisis de escala multidimensional usualmente resulta en una curva en forma de U, que va de las fases más tempranas a las más tardías en una secuencia cerámica (Drennan, 1976; Brumfiel, 1976; Smith y Doershuk, 1991; Curet *et al.*, 1994; Stark y Curet, 1994).

El análisis de escala multidimensional se basa en una matriz de coeficientes de similitud computados para cada par de conjuntos. Cada uno de los 333 niveles y elementos no mezclados de las 17 unidades de excavación que contienen cerámica Posclásica pudo haberse usado en el análisis;[1] sin embargo, para reducir el número de resultados de cero en los datos, los niveles adyacentes de cada unidad de excavación fueron consolidados basándose en la presencia de cerámica pura Azteca I, Azteca I y II mezclada, Azteca II pura, Azteca II y III-IV mezclada o Azteca III-IV pura. Esto resultó en 26 conjuntos consolidados que representan fases de ocupación en 17 unidades de excavación. En el análisis también se incluyó una bolsa de material de recolección de superficie de las chinampas al sureste del pueblo. Para reducir aún más el número de resultados de cero en los datos, los 27 conjuntos se compararon usando categorías cerámicas muy generales: Azteca I, Azteca II, Azteca III, Azteca IV y ocho categorías adicionales (véase tabla 4.2). Los coeficientes de similitud se calcularon usando una medida de phi cuadrada. La phi cuadrada es similar a la chi cuadrada, pero minimiza las similitudes y las diferencias que son resultado del tamaño de la muestra.[2] Para constreñir el tamaño de los resultados de la phi cuadrada, los datos de la cerámica se pusieron como porcentajes en vez de cantidades.

[1] La Operación A fue excluida del análisis porque era una unidad estéril. La Operación O fue excluida del análisis porque contenía sólo una ocupación histórica.

[2] La phi cuadrada se calcula al dividir el resultado de la chi cuadrada por la raíz cuadrada de la frecuencia combinada, y de ahí se hace una raíz cuadrada del resultado.

Basados en la matriz de similitud de los resultados de la phi cuadrada, los conjuntos fueron colocados como puntos en un espacio n-dimensional. La mayoría de la variación en la matriz ($R^2 = 0.94$) se explica por un plano de dos dimensiones (véase figura 4.1), tiene forma de S y no de U, pero el tiempo parece explicar la mayor parte de la variación entre conjuntos. Los resultados del análisis de escala multidimensional se confirman por las fechas radiométricas en 9 de los 27 conjuntos. Esto también se confirma por la información estratigráfica; cuando los conjuntos de niveles más altos y más bajos de un solo pozo de sondeo entraban en el análisis, los niveles más altos ocupaban posiciones más altas en la línea temporal que los niveles inferiores.

Fases cerámicas en Xaltocan

Los conjuntos entran en cuatro agrupaciones que representan las diferentes fases de ocupación en Xaltocan. Como un primer paso para entender la cronología cerámica en Xaltocan se pueden examinar los contenidos cerámicos de cada una de estas cuatro fases.

Comenzaremos con el lado más a la izquierda de la figura 4.1, los primeros seis conjuntos representan la fase de ocupación más temprana en Xaltocan. Éstos contienen cantidades sustanciales de cerámica Azteca I, pero la cerámica Azteca II, Azteca III y Azteca IV son escasas o no están presentes. Otra vajilla decorada, el Chalco Polícromo, es la única que está presente en cantidades detectables. El Azteca Polícromo, el Rojo Monocromo, el Negro sobre Rojo, y el Negro y Blanco sobre Rojo no existen o sólo están representados por uno o dos bordes. Las vasijas sin decoración representan 55% del total de los bordes en los conjuntos de la Fase 1. La dispersión de los seis conjuntos a lo largo del eje Y parece ser una función de la frecuencia de los cajetes sin decoración. Los cajetes sin decoración constituyen menos de 10% de los tiestos en los tres conjuntos arriba de la línea media, pero constituyen más de 20% de los tiestos en los tres conjuntos debajo de la línea media (para ver una mayor discusión sobre las diferencias entre los conjuntos de la Fase 1, véase Vander Veen, 1998). La proporción de comales a ollas es 0.84:1. Cuatro fechas de radiocarbono asociadas con estos conjuntos tienen fechas calibradas de 880, 960, 970 y 990 d.n.e. (véase tabla 2.1 y figura 4.2).

Los cinco conjuntos en medio de la gráfica representan la segunda fase de ocupación en Xaltocan, contienen una mezcla de cerámicas Azteca I y Azteca II, pero las cerámicas Azteca III y Azteca IV no están presentes o son muy escasas. Como antes, el Chalco Polícromo está presente y el Azteca Polícromo no está representado. El Rojo monocromo, el Negro sobre Rojo y el Negro y Blanco sobre Rojo están presentes en cantidades pequeñas. Las vasijas sin decoración representan 52% de los bordes en los conjuntos de la Fase 2, aunque los cajetes sin decora-

Minc, Hodge and Blackman (1994) define three stylistic variants of Aztec I ceramics: Culhuacan, Mixquic and Chalco Black-on-Orange. Of the three Aztec I variants, Culhuacan is by far the most common at Xaltocan, accounting for almost 95% of the Aztec I rims at the site (Figures 4.3, 4.4). The Mixquic variant is present in small quantities, accounting for a little under 5% of the Aztec I rims at Xaltocan, and the Chalco variant is very rare, accounting for less than 0.5% of the Aztec I rims at Xaltocan. Trace element analysis by Hodge and Neff (this volume, Chapter 13) indicates that as much as half of the "Culhuacan" pottery at Xaltocan was locally produced.

Minc, Hodge and Blackman (1994) also define two variants of Aztec II ceramics: Calligraphic and Geometric. During Phase 2, the Calligraphic variant is more common than the Geometric variant (Figures 4.5, 4.6). Calligraphic Black-on-Orange accounts for 81% of the Aztec II rims in Phase 2 assemblages. However, during Phase 3, the Calligraphic and Geometric variants are equally common. According to Hodge and Neff (Chapter 13), none of the Aztec II vessels dating to Phase 3 at Xaltocan were locally produced. They all originated in the northwest corner of the Basin of Mexico, in the vicinity of Cuauhtitlan.

Hodge (1991) defines eight Aztec III subvariants for dishes, molcajetes, and plates. Only four of these are well represented at Xaltocan. Subvariants D1, D2 and D3, defined by loops and reduced zacate replacing the zacate element in the decorative band, constitute 27% of the Aztec III sherds (Figure 4.7b-d). Subvariant E1, defined by dashes replacing the zacate element in the decorative band, constitutes 29% of the Aztec III sherds (Figure 4.7a,e). Hodge's Subvariants D4, E2, E3, and E4 are very rare or absent at Xaltocan. In addition, Hodge's Bowl Variant C, defined by horizontal rows of loops and lines, is common at Xaltocan, constituting 23% of the Aztec III sherds. Although Hodge regards this as a bowl variant, about 20% of the Variant C vessels at Xaltocan are dishes, molcajetes, or plates. Hodge's Bowl Variant F, bowls and basins bearing a simplified loop and line motif, is also present at Xaltocan, constituting 11% of the Aztec III sherds.

Among the Aztec III variants well represented at Xaltocan, the loop and line Bowl Variant C appears t2o be the earliest; it is equally common in Phases 3 and 4 at Xaltocan, but it is absent from Operations R and T, Levels 1-4, which represent the contact period at Xaltocan. Subvariants D1, D2, and D3 are

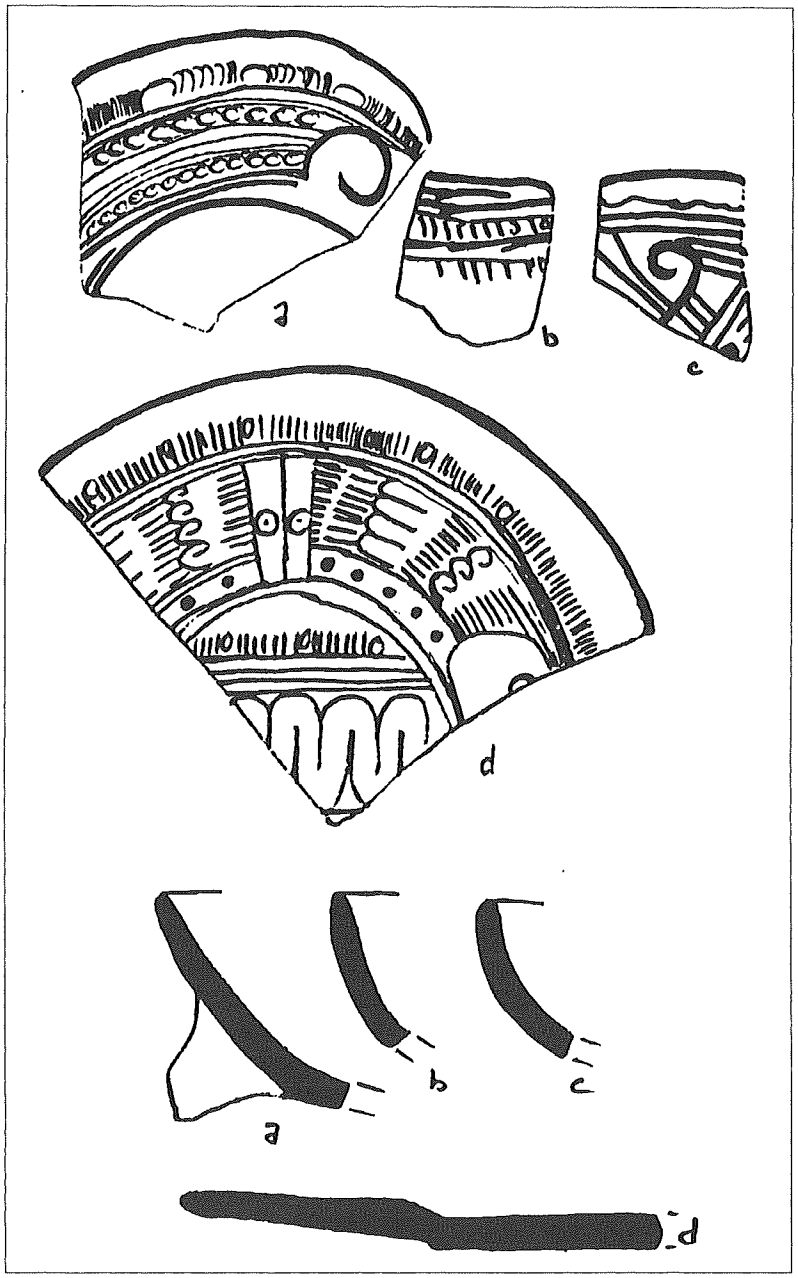


Figure 4.6. Aztec I and II sherds from Xaltocan. a Calligraphic B/O dish; b Aztec II bowl A1; c Culhuacan B/O bowl with interior design; d Geometric B/O plate. (Scale = 1:2).
Proveniences. a, b Op. G2, Level 9, Feature 2; c Op. G2, Level 9, Feature 2; d Op. G2, Level 7.
Figura 4.6. Tiestos Azteca I y II de Xaltocan. a plato hondo caligráfico N/A; b cajete Azteca II A1; c cajete con diseño interior Culhuacan N/A; d plato geométrico N/A. (Escala = 1:2).

ción solamente están representados por la mitad del total que tenían antes. La proporción comal:olla aumenta a 1.2:1. Dos fechas de radiocarbono asociadas con estos conjuntos tienen fechas calibradas de 1235 y 1300 d.n.e.

Los diez conjuntos siguientes representan la tercera fase de ocupación en Xaltocan, contienen cerámica Azteca II, pero las cerámicas Azteca I, Azteca III y Azteca IV no están presentes o son muy escasas. El Chalco polícromo es menos abundante, pero el Azteca Polícromo, el Rojo monocromo y el Negro sobre Rojo se encuentran presentes. El Negro y Blanco sobre Rojo está representado en cantidades sustanciales. Las vasijas sin decoración representan sólo 43% de los bordes en los conjuntos de la Fase 3; asimismo, en esta fase es donde los cajetes sin decoración son aún menos comunes que antes. La proporción comal:olla aumenta a 3.5:1. Dos fechas de radiocarbono asociadas con estos conjuntos tienen fechas calibradas de 1395 y 1425 d.n.e., coincidiendo con el periodo de la subordinación de Xaltocan a Cuauhtitlan y Azcapotzalco.

La fase final de ocupación en Xaltocan está representada por cinco conjuntos localizados en la porción derecha baja de la gráfica. Éstos contienen cerámica Azteca III y Azteca IV; el Chalco Polícromo es muy escaso; el Rojo monocromo, el Negro sobre Rojo, y el Negro y Blanco sobre Rojo se encuentran presentes, pero el Negro y Blanco sobre Rojo es más escaso que antes. En los conjuntos de la Fase 4, las vasijas sin decoración representan 56% de los bordes y los cajetes sin decoración se vuelven otra vez más comunes. La proporción comal:olla llega a la más alta cantidad de 3.8:1. Una muestra de carbón asociada con estos conjuntos da una fecha calibrada de 1421 d.n.e. Sin embargo, la misma unidad que aportó esta fecha también aportó una figurilla de la época colonial, lo que indica que este material representa la ocupación bajo el dominio de la Triple Alianza y se extiende hasta la Colonia.

VARIANTES ESTILÍSTICAS Y VAJILLAS MENORES

En la última etapa de nuestro análisis cerámico tratamos de definir los patrones temporales de las numerosas variantes estilísticas y las vajillas menores de Xaltocan. Para hacer esto, relacionamos los contenidos de los conjuntos con cada una de las cuatro fases de ocupación en Xaltocan. Esto nos permitió examinar la frecuencia de cada variante a lo largo de las cuatro fases. Muchas variantes están representadas en sólo una o dos fases, lo que marca el cambio en la cerámica a través del tiempo. Otras variantes se presentan en las cuatro fases, aparentemente impermeables al cambio. Los cambios en las variantes de la cerámica y las vajillas menores a través del tiempo implican cambios en el patrón de las actividades diarias, a menudo como respuesta a los procesos regionales más amplios.

Minc, Hodge y Blackman (1994) definen tres variantes estilísticas de cerámica Azteca I: Culhuacan, Mixquic y Chalco Negro sobre Anaranjado. De las tres variantes, Azteca I Culhuacan es la más común, representa casi 95% de los bordes Azteca I en el sitio (véase figuras 4.3, 4.4); la variante Mixquic está presente en cantidades pequeñas, representa un poco menos de 5% de los bordes Azteca I, y la variante Chalco es muy rara, representa menos de 0.5% de los bordes Azteca I. Los análisis de elementos traza por Hodge y Neff (este volumen, capítulo 13) indican que casi la mitad de la cerámica "Culhuacan" en Xaltocan fue producida localmente.

Asimismo, Minc, Hodge y Blackman (1994) definen dos variantes de la cerámica Azteca II: Caligráfica y Geométrica. Durante la Fase 2, la variante Caligráfica es más común que la variante Geométrica (véase figuras 4.5, 4.6). El Negro sobre Anaranjado Caligráfica representa 81% de los bordes Azteca II en los conjuntos de la Fase 2. En contraste, durante la Fase 3, las variantes Caligráficas y Geométricas son igual de comunes. De acuerdo con Hodge y Neff (capítulo 13), ninguna de las vasijas Azteca II que fechan la Fase 3 en Xaltocan fueron producidas localmente. Todas se originaron en la esquina noroeste de la cuenca de México, en la vecindad de Cuauhtitlan.

Hodge (1991) define ocho subvariantes Azteca III para platos hondos, molcajetes y platos. Sólo cuatro de éstos están bien representados en Xaltocan. Las subvariantes D1, D2 y D3, definidas por bolas y zacate reducido que reemplazan al elemento zacate en la banda decorativa, constituyen 27% de los tiestos Azteca III (véase figura 4.7 b-d). La subvariante E1, definida por rayas que reemplazan al elemento zacate en la banda decorativa, constituye 29% de los tiestos Azteca III (véase figura 4.7 a, e). Las subvariantes D4, E2, E3 y E4 de Hodge son muy escasas o no están presentes en Xaltocan. Además, la variante C de cajetes de Hodge, definida por hileras horizontales de bolas y líneas es común en Xaltocan, constituye 23% de los tiestos Azteca III. Aunque Hodge considera esta variante de cajetes, cerca de 20% de las vasijas de la variante C en Xaltocan son platos hondos, molcajetes o platos. La variante F de cajetes y cuencos que tienen un motivo simplificado de bola y línea también está presente en Xaltocan, constituye 11% de los tiestos Azteca III.

Entre las variantes Azteca III que están bien representadas en Xaltocan, la variante C de cajete de bolas y líneas parece ser la más temprana; es igualmente común en las Fases 3 y 4, pero no se encuentra en las operaciones R y T, niveles 1-4, que representan el periodo de contacto en Xaltocan. Las subvariantes D1, D2 y D3 están representadas en la Fase 3, pero son más comunes en la Fase 4 que en la 3, y están representadas en el periodo tardío identificado por las operaciones R y T, niveles 1-4. La subvariante E1 es una variedad tardía. Sólo está presente en la Fase 4 en Xaltocan, y es más común en los dos conjuntos muy tardíos. El plato hondo, el molcajete y el plato Azteca III-IV

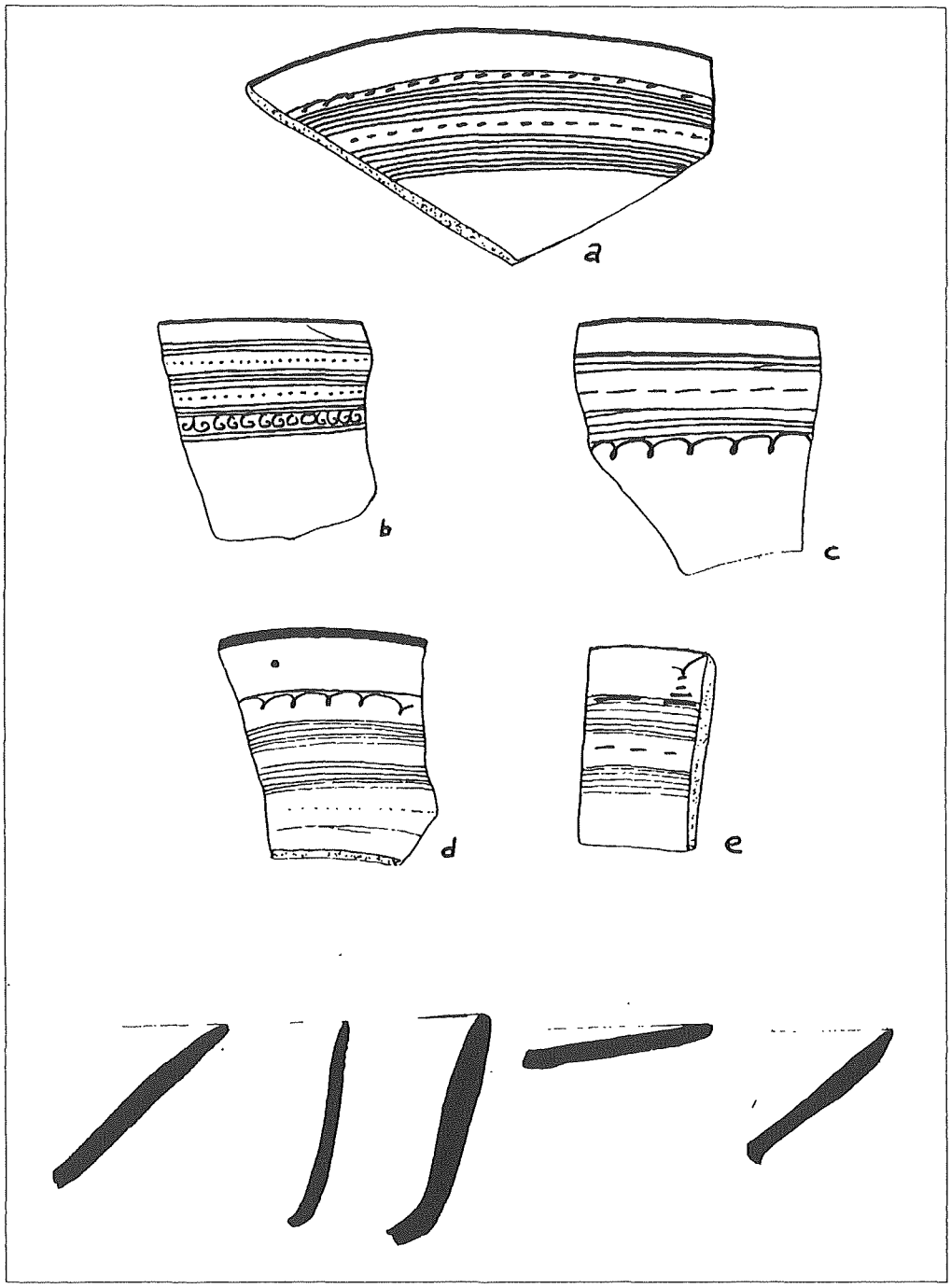


Figure 4.7. Aztec III sherds from Xaltocan. a Aztec III molcajete E1; b Aztec III bowl E; c Aztec III bowl D; d Aztec III plate D1; e Aztec III dish E1. (Scale = 1:2). Proveniences: a Op. P, Level 3; b Op. K, Level 10; c Op. S, Level 5; d Op. M, surface; e Op. K, Level 1.

Figura 4.7. Tiestos Azteca III de Xaltocan. a molcajete Azteca III E1; b cajete Azteca III E; c cajete Azteca III D; d plato Azteca III D1; e plato hondo Azteca III E1. (Escala = 1:2.)

variantes F y H de Hodge también están presentes en Xaltocan y se concentran en el periodo tardío representado por las operaciones R y T, niveles 1-4 (véase figura 4.8). Los soportes rectangulares también están muy concentrados en estos dos conjuntos tardíos.

Tres variantes de cajetes Rojo monocromo están representadas en Xaltocan. Los cajetes con interiores rojo y exteriores café claro o negro-café son más comunes en las Fases 1, 2 y 3, y son raros en la Fase 4. Los cajetes que tienen un ligero engrosamiento en el interior de la pared justo debajo del borde son más comunes en la Fase 3. Los cajetes con exteriores rojos e interiores café claro o rojo llegan a su presencia máxima en la Fase 3 y nuevamente hacia el final de la Fase 4, representados por las operaciones R y T, niveles 1-4. Los elementos identificados como "cajetes Rojo Monocromo" del final de la Fase 4 quizás sean en realidad las áreas rojas entre los elementos de diseño negro en las vasijas Negro sobre Rojo de esta fase.

Las variantes Negro sobre Rojo de cajetes siguen muchos de los patrones delineados en el estudio de seriación de la vajilla Roja Azteca de Minc (1994). Entre las variantes Negro sobre Rojo Inciso en Xaltocan, los cajetes incisos con motivos de bastón son los más tempranos (véase figura 4.9, izquierda), llegan a su apogeo en la Fase 2, constituyendo un marcador excelente de esta fase. En contraste, las variantes con paneles de Incisos Negro sobre Rojo están distribuidas uniformemente en las fases 3 y 4. Los cajetes con diseños incisos espirales no se encuentran presentes en Xaltocan.

La variante A1 Negro/Rojo (Banda Ancha Negro sobre Rojo) está en su apogeo en la Fase 3, mientras que la variante B está distribuida de manera uniforme en las fases 3 y 4 (véase figura 4.10, izquierda d, derecha c). Los cajetes de la variante C (Motivo de Peine) están en su apogeo al final de la Fase 4, constituyendo un marcador excelente de esta fase (véase figura 4.10, derecha b). En contraste, los cajetes de la variante E (Motivo de

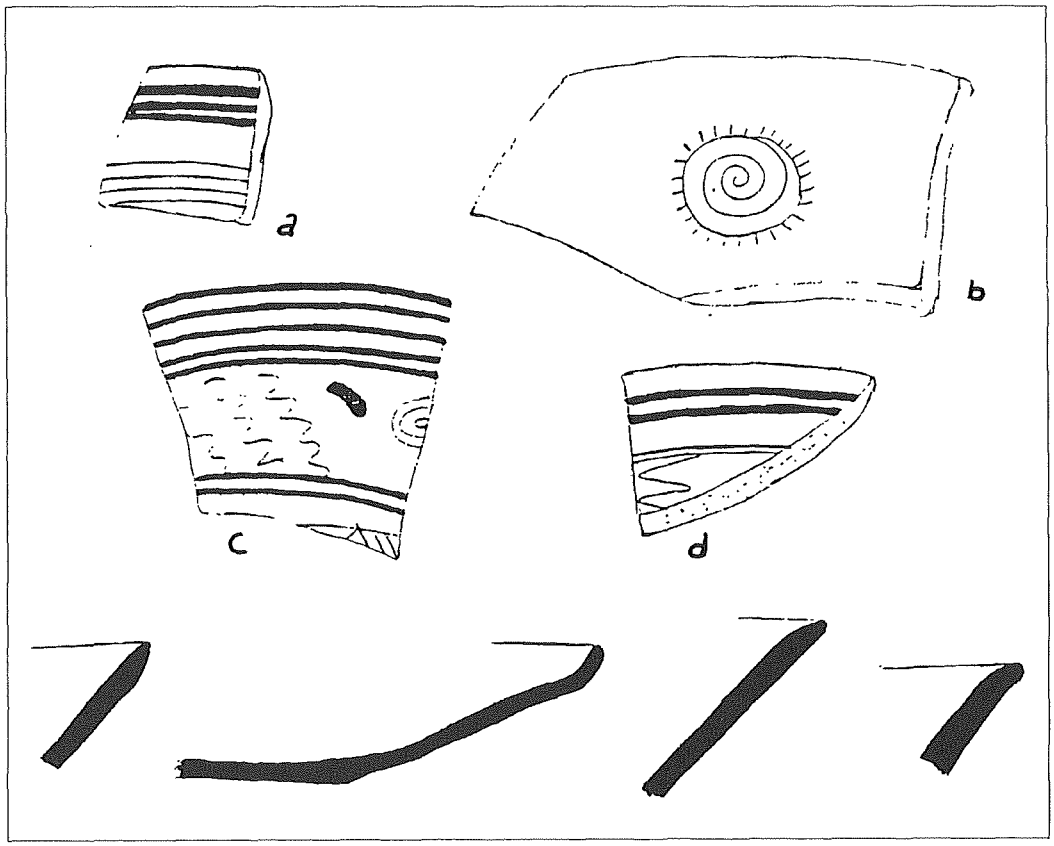


Figure 4.8. Aztec IV sherds from Xaltocan. a Aztec IV dish F; b Aztec IV shallow dish; c Aztec IV molcajete H; d Aztec IV molcajete F. (Scale = 1:2).
Proveniences: a Op. T, Level 2; b Operation S, Level 6; c Op. T, Level 4; d Op. T, Level 3.
Figura 4.8. Tiestos Azteca IV de Xaltocan. a plato hondo Azteca IV F; b plato somero Azteca IV; c molcajete Azteca IV H; d molcajete Azteca IV F. (Escala = 1:2).

present in Phase 3, but they are more common in Phase 4 than Phase 3, and they are present in the very late period represented by Operations R and T, Levels 1-4. Subvariant E1 is a late variety. It only occurs in Phase 4 at Xaltocan, and it is most common in the two very late assemblages. Hodge's Aztec III-IV dish, molcajete, and plate Variants F and H are also present at Xaltocan and are heavily concentrated in the very late period represented by Operations R and T, Levels 1-4 (Figure 4.8). Slab supports are also heavily concentrated in these two very late assemblages.

Three variants of Plain Red bowls are present at Xaltocan. Bowls with red interiors and buff or black-brown exteriors are most common in Phases 1, 2, and 3, but are rare in Phase 4. Bowls with a slight thickening in the interior wall just below the rim are most common in Phase 3. Bowls with red exteriors and buff or red interiors peak once in Phase 3 and again at the very end of Phase 4, represented by Operations R and T, Levels 1-4. The "Plain Red bowls" from late in Phase 4 may actually be the red areas between black design elements on Phase 4 Black-on-Red vessels.

Black-on-Red bowl variants follow many of the patterns delineated in Minc's (1994) seriation study of Aztec red ware. Among the Incised Black-on-Red variants at Xaltocan, incised bowls with cane motifs are the earliest (Figure 4.9, left). They peak sharply in Phase 2, constituting an excellent marker for this phase. In contrast, the paneled variants of Incised Black-on-Red are evenly distributed over Phases 3 and 4. Bowls with incised spiral designs are not present at Xaltocan.

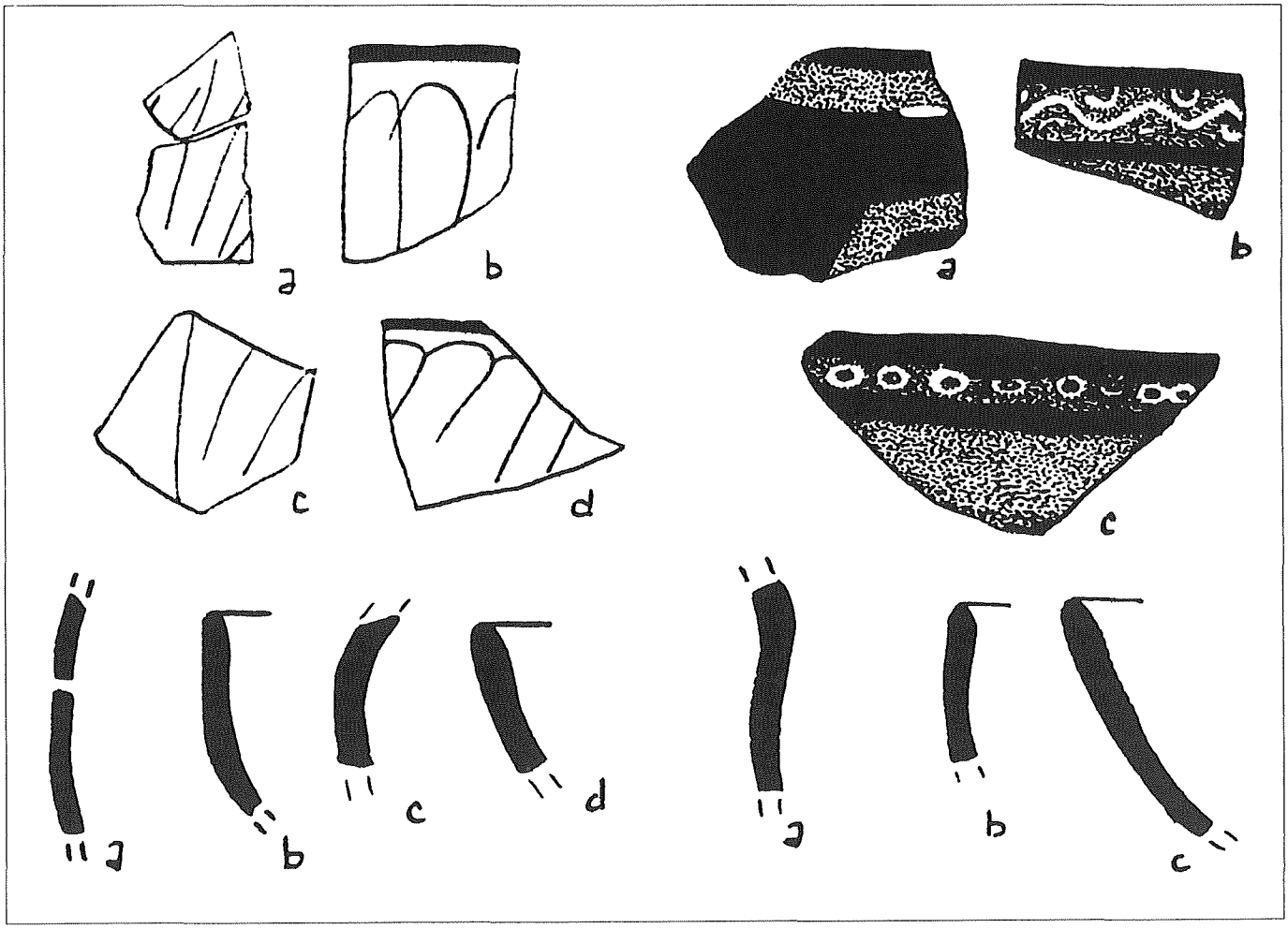


Figure 4.9. Left: **Cane Incised sherds from Xaltocan. a Op. M, Level 15; b Op. D, Level 25; c,d Op. J, Level 8.** Right: **a Red-on-Buff jar, Op. J, Level 8; b B&W/R bowl E4 Op. M, Level 12; c B&W/R bowl E4 Op. D, Level 16. (Scale = 1:2).**
Figura 4.9. Izquierda: **tiestos Incisos de Caña de Xaltocan. a Op. M, Nivel 15; b Op. D, Nivel 25; c, d Op. J, Nivel 8.** Derecha: **a olla Rojo-sobre-Café, Op. J, Nivel 8; b cajete N&B/R E4 Op. M, Nivel 12; c cajete N&B/R E4 Op. D, Nivel 16. (Escala = 1:2).**

TABLE 4.2

COUNTS OF RIM SHERDS, PHASES 1 AND 2

CUENTAS DE BORDES CERÁMICOS, FASES 1 Y 2

	Phase 1 / Fase 1							*Phase 2 / Fase 2*					
Operation / Operación	G	I	I	M	T	T	Total	D	G	J	K	M	Total
Levels / niveles	16-20	1-15	16-48	19-22	11-12	13-17		8-25	4-15	5-15	13-15	11-18	
Total Rims / total de bordes	29	546	146	34	35	175	965	648	388	270	43	134	1484
Black/Orange/ Negro sobre anaranjado													
Aztec I / Azteca I	7	163	27	5	5	24	231	59	50	23	5	7	144
Calligraphic / caligráfica	0	0	0	1	3	0	4	26	3	0	1	5	35
Geometric / geométrica	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	4
Hodge Variant C/ Hodge variante C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Aztec III / Azteca III	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Aztec IV / Azteca IV	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Miniature Dish/ Vasijas miniaturas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Slab Supports/ Soportes rectangulares	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Red Ware / vajilla roja													
Plain Red Bowls/ Cajetes Rojo monocromo	0	2	0	0	1	0	3	10	0	5	0	0	15
Copas	0	1	1	0	0	0	2	5	0	0	0	0	5
Plain Red Plates/ Platos Rojo monocromo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
Black/Red Bowls/ Cajetes Negro sobre Rojo	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	4	5
Cane Incised Bowls/Cajetes Incisos con motivos de bastón	0	1	0	0	0	0	1	3	2	13	0	2	20
Other B/R Incised/ Otros cajetes Negro sobre Rojo incisos	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Wide Band B/R/ Negro sobre Rojo, banda ancha	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Comb Design B/R/ Negro sobre Rojo con motivo de peine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Black & White/Red/ Negro y Blanco sobre Rojo	0	0	1	0	0	1	2	29	5	10	4	3	51
BW/R Variant A/Negro y Blanco sobre Rojo, variante A	.	.	0	0	0	0	.	.	.	.	0	0	.
BW/R Variant B/Negro y Blanco sobre Rojo, variante B	.	.	0	0	0	0	.	.	.	.	0	0	.
BW/R Variant C1/Negro y Blanco sobre Rojo, variante C1	.	.	0	0	0	0	.	.	.	.	0	0	.
BW/R Variant D2,3/Negro y Blanco sobre Rojo, variante D2,3	.	.	0	0	0	0	.	.	.	.	0	0	.
BW/R Variant E2,3/Negro y Blanco sobre Rojo, variante E2,3	.	.	1	0	0	0	.	.	.	.	0	1	.
BW/R Variant C2/Negro y Blanco sobre Rojo, variante C2	.	.	0	0	0	0	.	.	.	.	0	0	.

TABLE 4.2

CONTINUED / CONTINUACIÓN

	Phase 1 / Fase 1						*Phase 2 / Fase 2*						
BW/R Variant F/Negro y Blanco sobre ojo, variante F	.	.	0	0	0	0	.	.	.	.	0	0	.
Red/Buff Bowls/ Cajetes Rojo sobre Café	0	0	1	2	0	3	6	1	2	3	0	1	7
Plain Burnished Bowls/ Cajetes Monocromos bruñidos	1	2	0	0	0	1	4	11	2	0	1	2	16
Chalco Polychrome/ Chalco Policromo	0	14	0	0	2	19	35	20	15	12	1	5	53
Brown Incised Bowls/ Cajetes Café incisa	0	1	0	0	0	1	2	6	1	3	0	4	14
Huastec Tradeware/ Vajilla huasteca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aztec Polychrom/ Azteca Policromo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Decorated Ware/ Total de bordes decorados	8	184	33	10	16	49	300	190	91	80	13	34	408
Crude Bowls / cajetes burdos	0	36	1	4	4	39	84	39	34	12	2	3	90
Fabric-Marked/ Con impresiones de textil	1	0	2	0	0	0	3	7	1	1	2	0	11
Comals / comales	4	76	21	5	7	28	141	138	90	72	7	56	363
Jars / ollas	5	79	28	10	6	39	167	162	83	49	9	23	326
Plain Bowls/ Cajetes monocromos	8	124	53	2	2	16	205	72	57	49	7	8	193
Plain Basins/ Cazuelas monocromas	1	0	1	0	0	1	3	0	1	3	0	0	3
Plain Plates/ Platos monocromos	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	4
Censers and Braziers/ Incensarios y braseros													
Burnished Censers/ Incensarios bruñidos	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	3
Studded Braziers/ Braseros con picos de arcilla	0	1	1	0	0	2	4	7	1	0	0	0	8
Red Censers/ Incensarios rojos	0	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1
Poorly-Finished Censers/ Incensarios burdos	0	7	0	0	0	0	7	4	0	1	0	1	6
Cross-Hatched Censers/ Incensarios burdos incisos	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2
Molded/Filleted Censers/ Incensarios Texcoco moldeado	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Rejilla) están representados en bajas cantidades en todas las fases de ocupación en Xaltocan. Tres bordes que representan el cajete de Perfil tardío variante E de Minc (decorado con un diseño exterior complejo), posiblemente representan una sola vasija, se localizaron en la Operación R, en la Fase 4 tardía (véase figura 4.10, derecha a).

La abundante y diversa cerámica Negro y Blanco sobre Rojo es diagnóstica de la Fase 3 de ocupación en Xaltocan. Las variantes dominadas por motivos triangulares, verticales y diagonales (variantes AW, AN, B y C1 de Minc) están en su apogeo en la Fase 3 (véase figura 4.11); motivos organizados horizontalmente (variantes D y E de Minc) también están en su apogeo en esta fase (véase figura 4.12 izquierda a-c). En contraste, los cajetes con un motivo de festón blanco en el borde (variante C2 de Minc) y los cajetes con rollos ondulantes o motivos de cadena (variante F de Minc) están en su apogeo en la Fase 4, y se encontraron bien representados en la Fase 4 muy tardía en las operaciones R y T, niveles 1-4 (véase figuras 4.13 c y 4.12, derecha).

Minc ha distinguido entre los cajetes Negro sobre Rojo y Negro y Blanco sobre Rojo donde una banda angosta negra se presenta en el borde, y los cajetes donde una banda angosta negra se presenta a un centímetro más o menos debajo del borde. Éstos pueden ser productos de talleres diferentes, pero en Xaltocan muestran distribuciones temporales similares (en apogeo en la Fase 3), y ambos ocurren aproximadamente con la misma frecuencia.

Copas y platos Rojo Monocromo y Negro sobre Rojo están presentes con poca frecuencia en Xaltocan (véase figura 4.10, izquierda a, b). Éstos muestran distribuciones temporales similares (aparecen al principio en la Fase 2, en apogeo en la

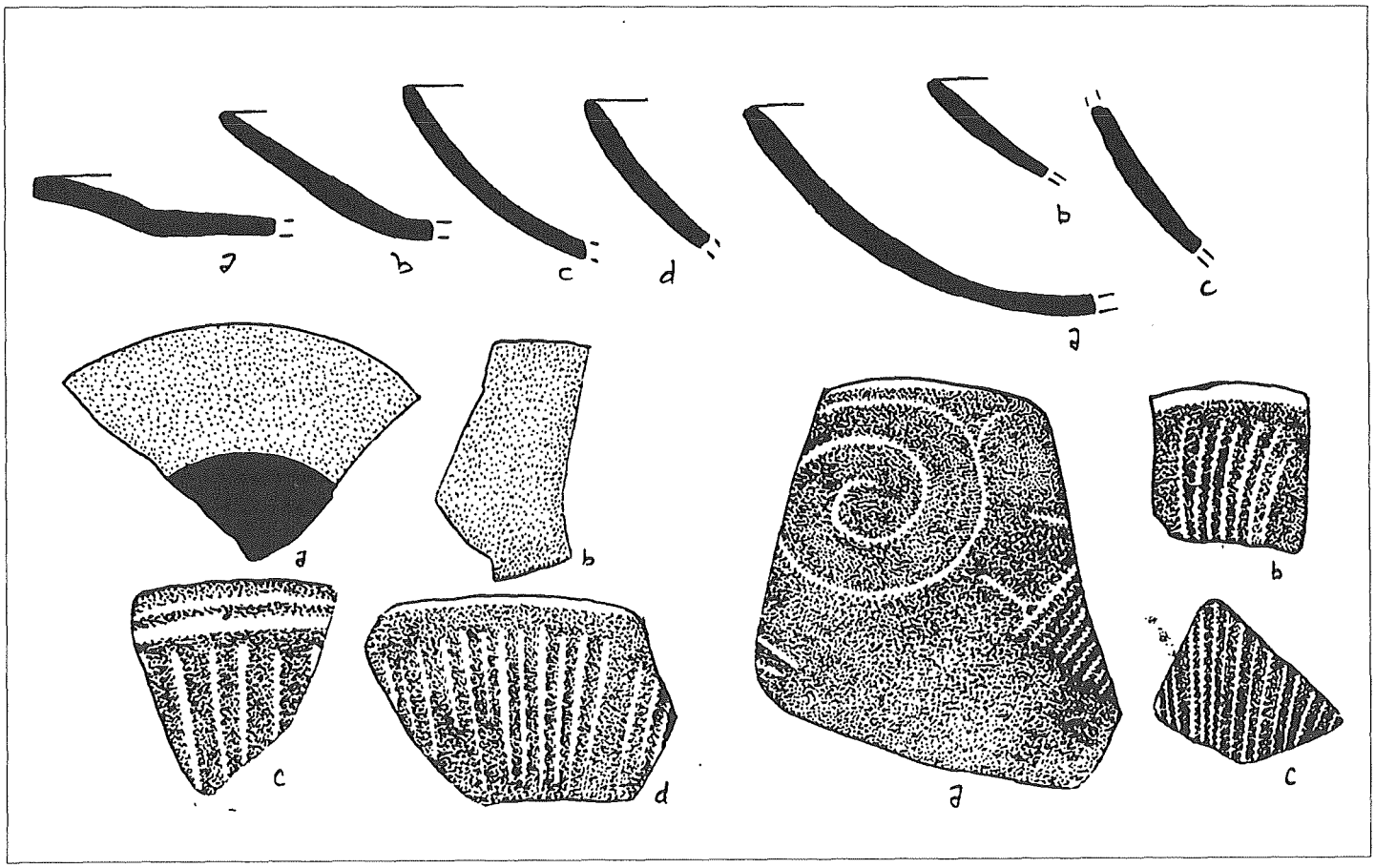


Figure 4.10. Black-on-Red sherds from Xaltocan. Left: **a B/R plate; b Red flaring bowl, c B/R bowl D2; d B/R bowl B1.** Right: **a B/R "Late Profile" bowl E; b B/R bowl C1; c B/R bowl B. (Scale = 1:2).**
Proveniences: Left: **a Op. M, Level 8; b Op. K, Level 10; c Op. K, Level 10; d Op. K, Level 10.** Right: **a Op. C, Level 5; b Op. R, Level 4; c Op. S, Level 5. (Scale = 1:2).**
Figura 4.10. Tiestos Negro-sobre-Rojo de Xaltocan. Izquierda: **a plato N/R; b cajete encampanado Rojo, c cajete N/R D2; d cajete N/R B1.** Derecha: **a cajete de "perfil Tardío" N/R E; b cajete N/R C1; c cajete N/R B. (Escala = 1:2).**

Minc's Black/Red Variant A1 (Wide-Band Black-on-Red) peaks sharply in Phase 3, while Variant B is evenly distributed over Phases 3 and 4 (Figure 4.10, left d, right c). Variant C (Comb Motif) bowls peak sharply at the very end of Phase 4, constituting an excellent marker for this phase (Figure 4.10, right b). In contrast, Variant E (Grill Motif) bowls are present in low quantities in all of the occupation phases at Xaltocan. Three rims representing Minc's Late Profile Bowl Variant E (decorated with a complex exterior decorative motif), possibly representing a single vessel, occurred in Operation R, very late in Phase 4 (Figure 4.10, right a).

Abundant and diverse Black-and-White-on-Red pottery is diagnostic of Phase 3 occupation at Xaltocan. Variants dominated by triangular, vertical, and diagonal motifs (Minc's Variants AW, AN, B, and C1) peak sharply in Phase 3 (Figure

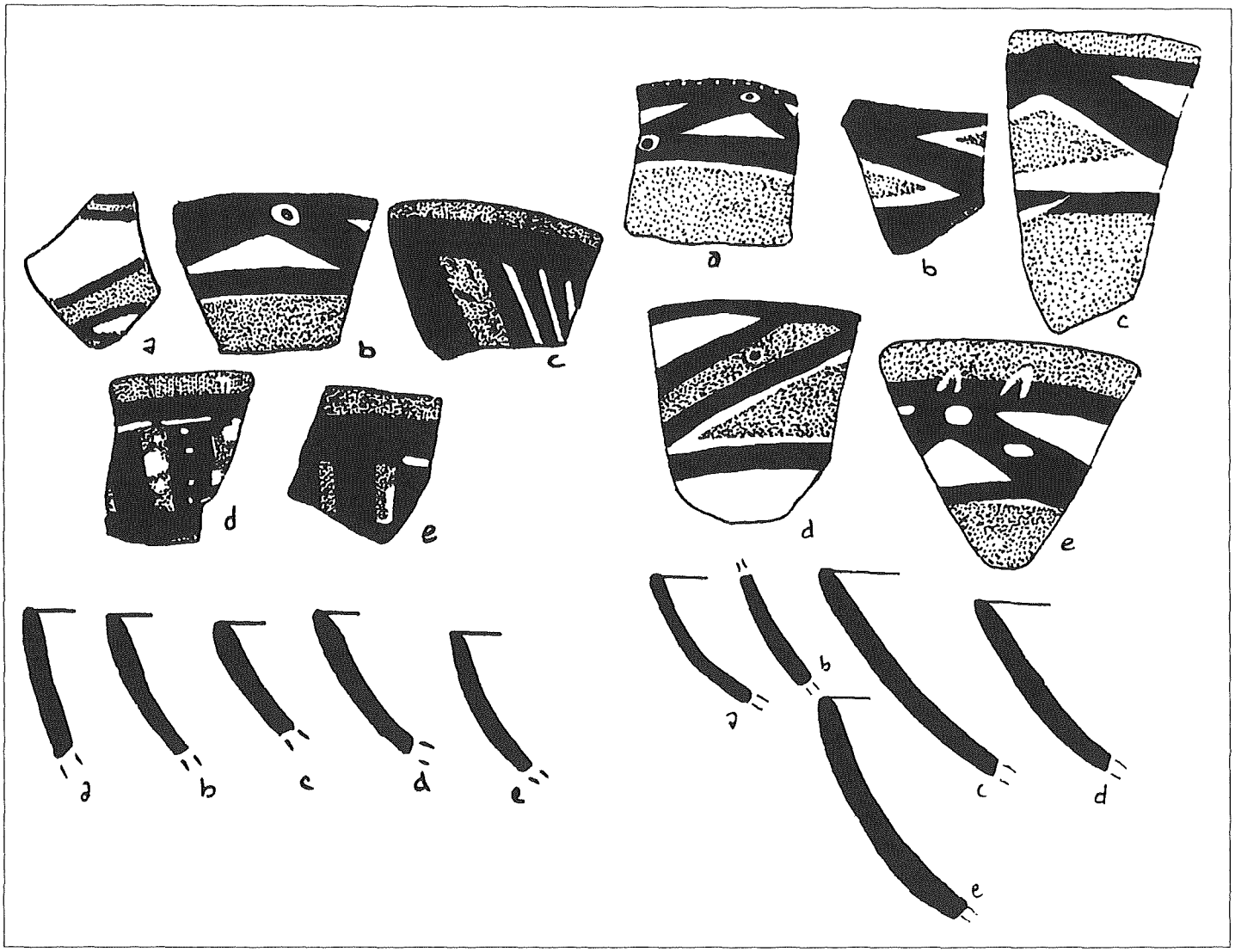


Figure 4.11. Black-and-White-on-Red sherds from Xaltocan. Left: **a B&W/R AN bowl; b B&W/R bowl AW; c B&W/R bowl C1; d B&W/R bowl B1; e B&W/R bowl B1.** Right: **a B&W/R bowl AW; b B&W/R bowl AW; c B&W/R bowl AW; d B&W/R bowl AN; e B&W/R bowl AW. (Scale = 1:2).**

Proveniences. Left: **a Op. G2, Level 9, Feature 2; b Op. G2, Level 2, Level 8 SE; c Op. G2, Level 2, Level 8 SE; d Op. G2, Level 9, Feature 2; e Op. G2, Level 14 Wa.** Right: **a Op. K, Level 9; b Op. F, Level 6; c Op. P, Level 12; d Op. F, Level 5; e Op. K, Level 10**

Figura 4.11. Tiestos Negro y Blanco sobre Rojo de Xaltocan. Izquierda: **a cajete N&B/R AN; b cajete N&B/R AW; c cajete N&B/R C1; d cajete N&B/R B1; e cajete N&B/R B1.** Derecha: **a cajete N&B/R AW; b cajete N&B/R AW; c cajete N&B/R AW; d cajete N&B/R AN; e cajete N&B/R AW. (Escala 1:2).**

TABLE 4.3

COUNTS OF RIM SHERDS, PHASES 3 AND 4

CUENTAS DE BORDES CERÁMICOS, FASES 3 Y 4

	Phase 3 / Fase 3											*Phase 4 / Fase 4*					
Operation / operación	B	E	F	H	K	L	M	N	P	S	Total	C	K	S	R	T	Total
Levels / niveles	9-11	1-9	0-9	8-11	7-12	1-6	3-10	1-5	7-13	9-10		0-13	3-6	3-8	1-9	1-4	
Total Rims / total de bordes	87	179	215	36	531	108	310	335	453	33	2256	832	286	380	475	325	2298
Black/Orange /Negro sobre Anaranjado:																	
Aztec I / Azteca I	0	1	0	0	4	1	5	1	0	0	12	2	1	2	6	1	12
Calligraphic / Caligráfica	1	8	5	1	17	3	7	5	5	2	54	8	3	6	1	4	22
Geometric / Geométrica	2	3	3	0	26	0	10	2	8	1	55	7	4	14	1	1	27
Hodge Variant C / Hodge variante C	0	5	3	1	6	1	1	7	7	0	31	11	0	8	0	0	19
Aztec III / Azteca III	0	0	2	0	3	0	0	12	1	0	18	37	37	26	31	7	138
Aztec IV / Azteca IV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	3	3	2	17	53
Miniature Dish / vasija miniatura	0	0	0	0	1	0	3	2	0	0	6	1	1	3	12	3	20
Slab Supports / Soportes rectangulares	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	5	10	0	3	12	17	42
Red Ware / vajilla Roja:																	
Plain Red Bowls/ Cajetes Rojos Monocromos	1	3	1	0	4	5	7	4	3	0	28	5	3	3	17	18	46
Copas	0	0	0	1	2	1	10	2	0	1	17	3	1	3	11	2	20
Plain Red Plates/ Platos Rojos monocromos	1	1	1	0	9	0	1	0	6	1	20	0	1	3	6	1	11
Black/Red Bowls/ Cajetes Negro sobre Rojo	2	1	5	1	17	2	6	11	7	5	57	12	8	6	13	8	47
Cane Incised Bowls/ Cajetes Incisos motivos de bastón	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	2	0	0	0	3
Other B/R Incised/ Otros cajetes Negro sobre Rojo incisos	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	5	1	0	1	0	2	4
Wide Band B/R/ Negro sobre Rojo banda ancha	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0	6	2	0	0	0	0	2
Comb Design B/R/ Negro sobre Rojo, motivos de peine	1	1	5	0	0	0	0	1	0	0	8	8	2	0	3	2	15
Black & White/Red/ Negro y Blanco sobre Rojo	21	33	39	7	98	9	78	57	48	5	390	108	24	42	31	16	221
BW/R Variant A/ Negro y Blanco sobre Rojo variante A	.	.	.	.	0	15	10	11	17	1	.	.	1	4	3	0	.
BW/R Variant B/ Negro y Blanco sobre Rojo variante B	.	.	.	.	1	9	2	5	14	1	.	.	4	6	2	0	.
BW/R Variant C1/ Negro y Blanco sobre Rojo variante C1	.	.	.	.	2	2	2	1	5	0	.	.	0	1	0	0	.
BW/R Variant D2,3/ Negro y Blanco sobre Rojo variante D2,3	.	.	.	.	2	6	7	5	8	0	.	.	5	1	1	3	.

TABLE 4.3

CONTINUED / CONTINUACIÓN

	Phase 3 / Fase 3													*Phase 4 / Fase 4*				
BW/R Variant E2,3/ Negro y Blanco sobre Rojo variante E2,3	.	.	.	.	0	4	0	2	7	1	.	.	2	4	0	0	.
BW/R Variant C2/ Negro y Blanco sobre Rojo variante C2	.	.	.	.	0	0	0	0	0	0	.	.	2	0	3	0	.
BW/R Variant F/ Negro y Blanco sobre Rojo variante F	.	.	.	.	0	0	0	0	0	0	.	.	7	2	3	0	.
Red/Buff Bowls/ Cajetes Rojo sobre Cafe	0	1	0	1	4	1	2	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
Plain Burnished Bowls/ Cajetes Monocromo bruñidos	0	0	0	0	1	1	0	1	5	0	8	5	0	1	2	0	8
Chalco Polychrome/ Chalco Policromo	1	0	0	1	3	4	12	0	1	0	23	10	0	1	0	1	12
Brown Incised Bowls/ Cajetes Cafe incisos	0	1	0	0	1	1	2	2	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Huastec Tradeware/ Vajilla huasteca	1	0	0	3	0	0	0	0	3	0	7	1	0	2	0	0	3
Aztec Polychrome/ Azteca Policromo	1	0	0	0	1	3	2	1	0	0	8	5	3	0	0	7	15
Total Decorated Ware/ Total de bordes decorados	30	56	58	15	189	33	149	102	95	17	744	238	83	119	121	83	644
Crude Bowls / cajetes burdos	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	5	1	0	1	0	0	2
Fabric-Marked/ Con impresiones de textil	9	15	36	0	74	1	2	18	79	4	238	54	19	32	16	6	127
Comals / comales	17	57	57	6	155	44	75	106	184	5	706	255	93	104	143	86	681
Jars / ollas	7	18	26	10	47	12	38	40	39	1	238	70	23	26	36	30	185
Plain Bowls / cajetes Monocromos	17	18	16	2	29	13	20	48	28	2	193	158	34	68	109	87	456
Plain Basins / cazuelas Monocromas	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3	0	0	3	1	1	5
Plain Plates / platos Monocromos	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	4	2	0	0	3	1	6
Censers and Braziers/ Incensarios y braseros																	
Burnished Censers/ Braseros bruñidos	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	4	1	0	4	1	1	7
Studded Braziers/ Braseros con picos de arcilla	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Red Censers / incensarios rojos	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1
Poorly-Finished Censers/ Incensarios burdos	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	1	0	3	2	7
Cross-Hatched Censers/ Incensarios burdos incisos	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	6	0	0	0	3	1	4
Molded/Filleted Censers/ Incensarios Texcoco moldeados	1	0	0	0	5	0	5	3	1	0	15	6	7	21	24	2	60

Fase 3 y en apogeo otra vez hacia el final de la Fase 4. Aunque las copas se presentan en contextos que carecen de platos, los platos usualmente están asociados a las copas, lo que puede indicar que los platos fueron usados en conjunción con las copas, quizás como soportes (platillos) para las copas.

El Chalco-Cholula Polícromo está presente en cantidades sustanciales en Xaltocan. Es más abundante en colecciones de las fases 1 y 2 y declina en las subsiguientes. En las colecciones de la Fase 3, el Chalco Polícromo sólo está presente a la mitad de la frecuencia que en las colecciones anteriores, y en las colecciones de la Fase 4, una vez más se reduce a la mitad. Los conjuntos de la Fase 3 podrían fecharse en el siglo XIV. Si esto es cierto, entonces la baja frecuencia de Chalco-Cholula Polícromo en Xaltocan coincidiría con un periodo de hostilidades entre Chalco y las ciudades del norte de la cuenca de México, apoyando la sugerencia de Neff y Hodge (en prensa) de que estos conflictos interrumpieron el movimiento del Chalco Polícromo en el resto de la cuenca. El Azteca Polícromo no está bien representado en Xaltocan (véase figura 4.13 a. b), se encuentra presente en la Fase 3 y está en su apogeo en la Fase 4.

La cerámica Café Incisa es algo rara en Xaltocan, se restringe a las fases 2 y 3; su distribución es paralela a la de la cerámica Azteca II y quizás seguía los mismos canales de distribución (véase Córdoba, 1992). La vajilla Huasteca es aún más rara, está restringida a las fases 3 y 4.

La vajilla de servir sin decoración consiste principalmente en cajetes, aunque platos hondos, platos y cazuelas no decorados

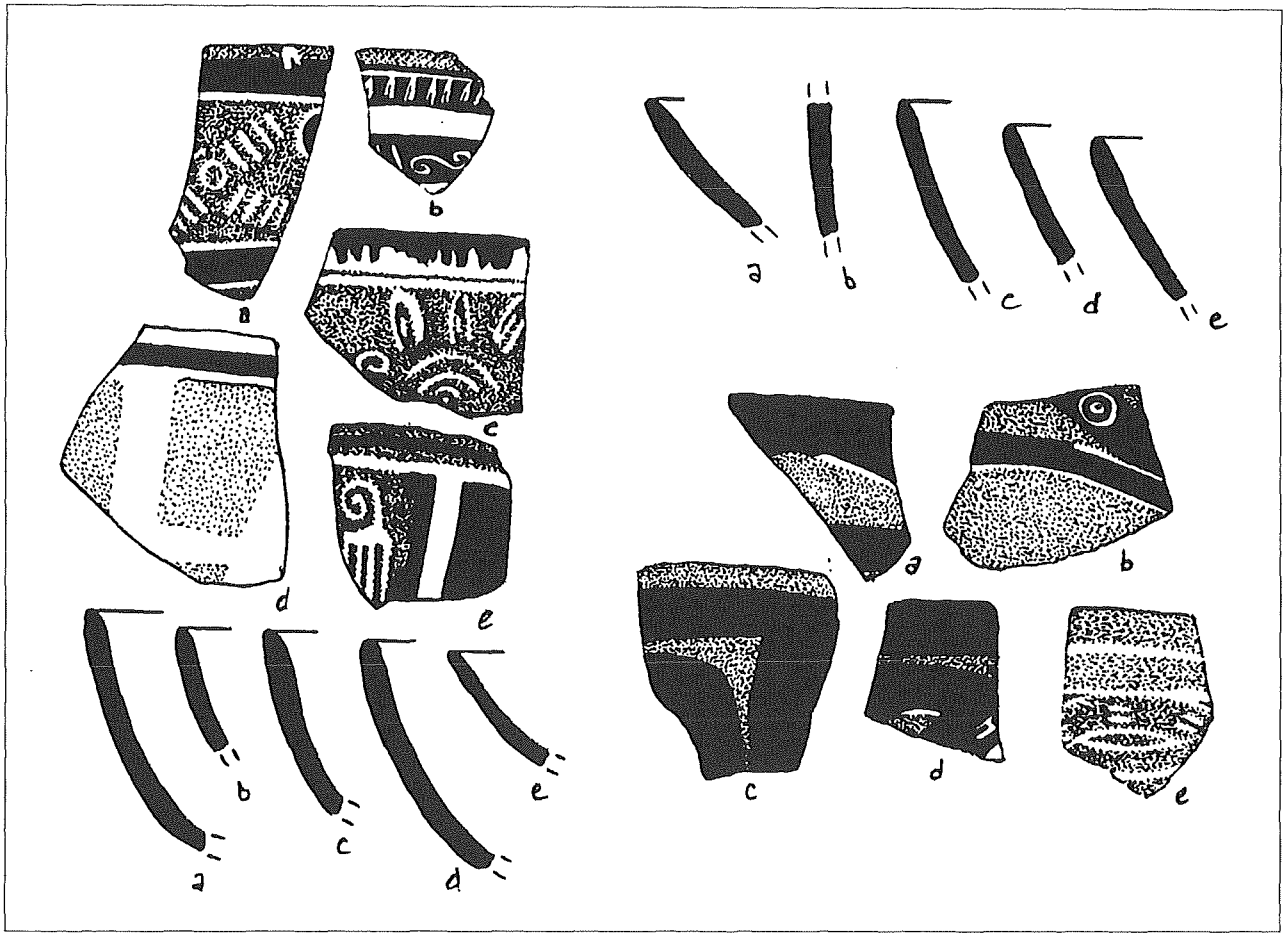


Figure 4.12. Black-and-White-on-Red sherds from Xaltocan. Left: **a B&W/R bowl E1; b B&W/R: 2bowl E3; c B&W/R bowl E1; d,e B&W/R bowls B1.** Right: **a B&W/R bowl AW; b B&W/R bowl AW; c B&W/R bowl F2; d B&W/R bowl F1; e B&W/R bowl F1. (Scale = 1:2).**
Proveniences. Left: **a Op. K, Level 10; b Op. M, Level 14; c Op. L, Level 3; d, e Op. K, Level 10.** Right: **a Op. C, Level 5; b Op. S, Level 5; c Op. K, Level 4; d Op. K, Level 4; e Op. R, Level 3.**
Figura 4.12. Tiestos Negro y Blanco sobre Rojo de Xaltocan. Izquierda: **a cajete N&B/R E1; b cajete N&B/R E3; c cajete N&B/R E1; d, e cajetes N&B/R B1.** Derecha: **a cajete N&B/R AW; b cajete N&B/R AW; c cajete N&B/R F2; d cajete N&B/R F1; e cajete N&B/R F1. (Escala = 1:2).**

4.11). Horizontally organized motifs (Minc's variants D and E) also peak sharply in Phase 3 (Figure 4.12 left a-c). In contrast, bowls with a white scallop motif at the rim (Minc's variant C2) and bowls with undulating scroll or chain motifs (Minc's variant F) both peak in Phase 4 and are especially well represented very late in Phase 4, in Operations R and T, Levels 1-4 (Figures 4.13c and 4.12, right).

Minc has distinguished between Black/Red and Black-&-White/Red bowls where a narrow black band occurs at the rim and bowls where a narrow black band occurs a centimeter or so below the rim. These may be the products of different workshops, but at Xaltocan they show similar temporal distributions (peaking sharply in Phase 3), and both occur with approximately equal frequency.

Plain Red and Black/Red copas and plates both occur in low frequencies at Xaltocan (Figure 4.10, left a,b). They show similar temporal distributions: first occurring in Phase 2, peaking in Phase 3, and peaking again very late in Phase 4. Although copas occur in contexts lacking plates, plates are usually associated with copas at Xaltocan. The association of plates with copas may indicate that plates were used in conjunction with copas, perhaps as supports (saucers) for the copas.

Chalco-Cholula Polychrome is present in substantial quantities at Xaltocan. It is most abundant in Phase 1 and 2 collections and declines thereafter. In Phase 3 collections, Chalco Polychrome is only half as frequent as in earlier collections, and in Phase 4 collections, it is half as frequent again. Phase 3 assemblages appear to date to the fourteenth century. If so, then the decline in the frequency of Chalco-Cholula Polychrome at Xaltocan would coincide with a period of hostilities between Chalco and cities in the northern Basin of Mexico, supporting Neff and Hodge's (in press) suggestion that these conflicts disrupted to movement of Chalco Polychrome through the rest of the Basin. Aztec Polychrome is not well represented at Xaltocan (Figure 4.13a.b). It appears in Phase 3 and peaks in Phase 4.

Brown Incised pottery is relatively rare at Xaltocan; it is restricted to Phases 2 and 3. Thus, its distribution parallels that of Aztec II pottery, perhaps following the same distribution channels (see Córdoba 1992). Huastec tradeware is even less common. It is temporally restricted to Phases 3 and 4.

Undecorated service ware consists primarily of plain orange bowls, although a few undecorated dishes, plates, and basins are also included. Twenty to thirty percent of the bowls in Phases 1 and 2 have thick walls, with walls thicker than 7.5 mm. Many of these have brown exteriors rather than orange. Orange bowls with recurved rims are rare, but when they occur, it is in Phases 1 and 2 collections.

Jars and comals are the most common cooking vessels at Xaltocan. Jar frequencies peak sharply in Phase 2 when jars account for more than 21% of the Phase 2 rims. By Phase 4, jars account for only 8% of all rims. The importance of jars as cooking vessels seems to have declined after Phase 2 as comals became more common. In Phases 1 and 2, jars may also have been used in conjunction with crudely shaped poorly finished shallow bowls to extract salt. Large numbers of flaring jars and crude shallow bowls were found together in Op. D, Levels 10 and 25 (see below). The role of jars in salt-making may

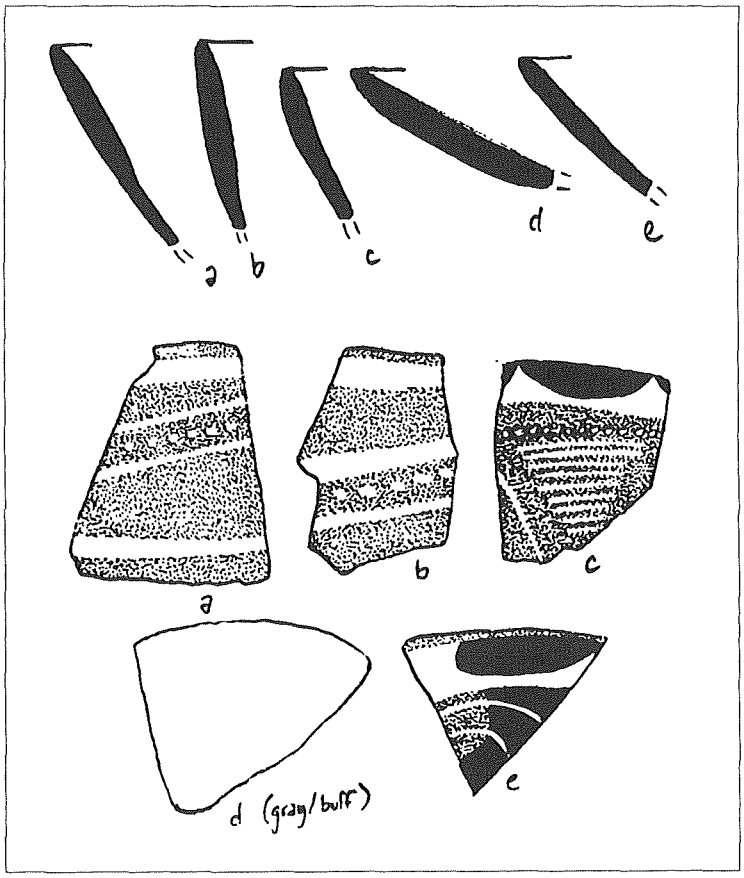


Figure 4.13. Yellow-on-Red and Black-and-White-on-Red sherds from Xaltocan. a Y/R copa; b Y/R copa; c B&W/R bowl B2; d faded B&W/R bowl; e B&W/R bowl F2. (Scale = 1:2).
Proveniences. a Op.T, Level 4; b Op. T, Level 5b; c Op. K, Level 3; d Op. R, Level 7; e Op. C, Level 5.
Figura 4.13. Tiestos Amarillo sobre Rojo y Negro y Blanco sobre Rojo de Xaltocan. a copa A/R; b copa A/R; c cajete N&B/R B2; d cajete descolorado N&B/R; e cajete N&B/R F2. (Escala = 1:2).

también están incluidos en esta vajilla. De 20 a 30% de los cajetes en las fases 1 y 2 son gruesas, con paredes de un grosor de más de 7.5 mm. Muchas de éstas tienen exteriores café en lugar de naranja. Los cajetes naranja con bordes recurvados son raros, pero se presentan en las colecciones de las Fases 1 y 2.

Las ollas y los comales son las vasijas más comunes para cocinar en Xaltocan. Las frecuencias de las ollas es más alta en la Fase 2 donde representan más de 21% de los bordes en esa fase. En la Fase 4, las ollas representan sólo 8% de todos los bordes. La importancia de las ollas como vasijas para cocinar parece haber declinado después de la Fase 2, cuando los comales se volvieron más comunes. En las fases 1 y 2, las ollas también pudieron usarse en conjunción con cajetes someros de forma burda y acabado pobre para extraer sal. Se encontró varias ollas acampanadas y cajetes someros burdos en la Operación D, niveles 10 y 25 (véase abajo). El papel de las ollas en la manufactura de sal pudo declinar a medida que las vajillas con impresiones de textil se volvieron más comunes. Las jarras también pudieron usarse como vasijas de almacenamiento, y los inventarios pudieron cambiar a través del tiempo, especialmente durante la Fase 4 cuando Xaltocan estaba bajo dominio azteca. Desgraciadamente, no pudimos identificar tipos de ollas específicas que quizás se usaron con la función de almacenamiento.

Nuestra clasificación de ollas está basada principalmente en el espesor de la vasija y la forma del cuello. Registramos muchas variedades de ollas, pero pocas mostraban tendencias cronológicas claras. Quizás las ollas se producían en las unidades domésticas de acuerdo con los gustos individuales. La olla delgada de cuello corto es la forma más común. Estas ollas eran muy populares en las fases 1 y 2 cuando constituían cerca de 11% de todos los tiestos con borde. Las vasijas con paredes derechas y con bordes evertidos anchos y planos (véase Blanton y Parsons, 1971: 299) son más abundantes en las colecciones de la Fase 3 donde representan 2.8% de todos bordes. Las asas de cinto se concentran en las colecciones de las fases 1 y 2; asas sólidas, redondas ("donas"), están representadas en una frecuencia baja en todos los materiales de las fases 2, 3 y 4.

Los comales se volvieron más comunes de la Fase 1 a la Fase 2 y de la Fase 2 a la Fase 3. Éstos retuvieron su popularidad de la Fase 3 hasta el fin de la era prehispánica. Los comales gruesos y de grosor mediano son las formas predominantes de los comales durante las fases 1, 2 y 3, llegando a su apogeo en la Fase 3. Ambos son muy escasos en la Fase 4. Los comales delgados y los comales con paredes curvadas y con bordes biselados hacia adentro son muy raros en la Fase 1, pero más comunes en las fases 2 y 3, y las formas predominantes durante la Fase 4. Los comales de paredes altas no son comunes en Xaltocan, pero cuando se encuentran presentes, usualmente es en los conjuntos de las fase 1 y 2.

Una variedad de incensarios y braseros se encontraron en Xaltocan. Piezas de incensarios y braseros de acabados burdos se encontraron a lo largo de la secuencia completa, pero algu-

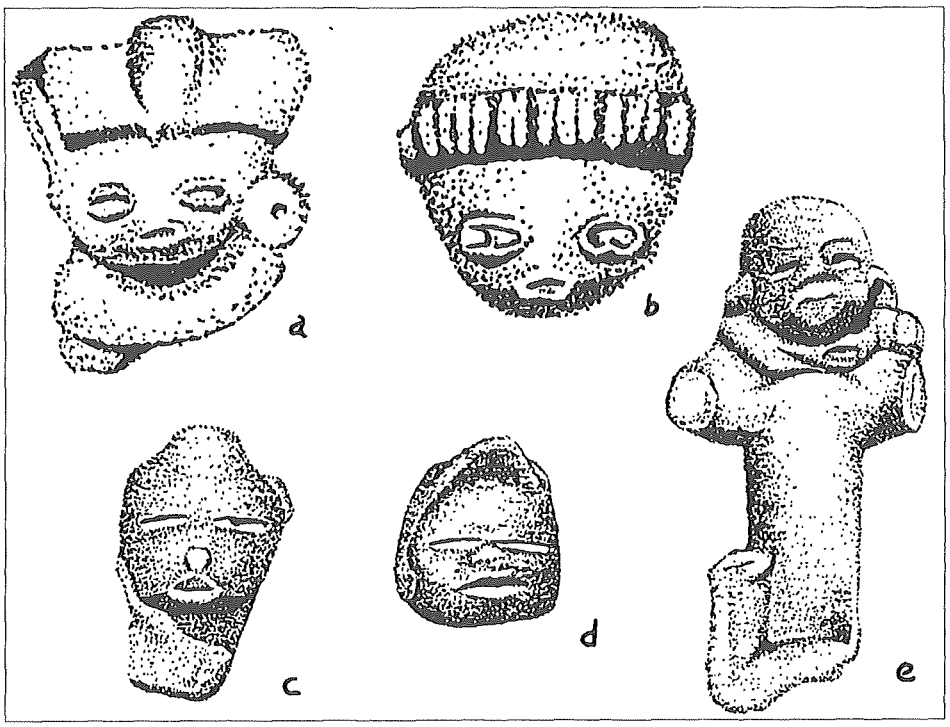


Figure 4.14. "Archaic" (Early Classic) figurines from Xaltocan.
Proveniences. a Op. C, Level 3; b Op. D, Level 3; c Op. G, Level 15; d Op. D, Level 24; e Op. T, Level 17.
Figura 4.14. Figurillas "Arcaicas" (Clásico temprano) de Xaltocan.

have declined as Fabric-Marked wares became more common. Jars may also have been used as storage vessels, and stored inventories could have changed over time, especially during Phase 4 when Xaltocan was under Aztec rule. However, we are unable to identify specific jar types that would have served storage functions.

Our jar classification is based primarily upon vessel thickness and neck form. We recorded many varieties of jars, but few had clear chronological trends. Perhaps jars were produced in domestic units, according to individual tastes. Thin, short-neck jars are the most common jar form. These jars were particularly popular in Phases 1 and 2 when they constituted about 11% of all rim sherds. Vessels with upright walls and flat, wide, everted rims (see Blanton and Parsons 1971:299) are most abundant in Phase 3 collections where they account for 2.8% of all rims. Strap handles are concentrated in Phase 1 and 2 collections; solid, rounded ("doughnut") handles are present in low frequency in Phase 2, 3, and 4 materials.

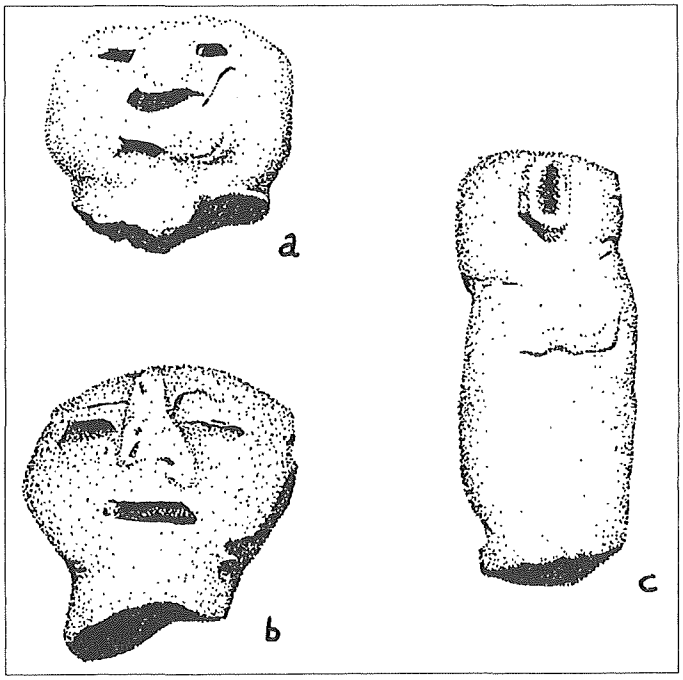
Comals become more common from Phase 1 to Phase 2 and from Phase 2 to Phase 3. They retain their Phase 3 popularity until the end of the prehispanic era. Thick and medium thick comals are the predominant forms of comals during Phases 1, 2, and 3, peaking in Phase 3. Both become relatively rare in Phase 4. Thin comals and upcurved comals with inward beveled edges are very rare in Phase 1, more common in Phases 2 and 3, and the predominant forms of comals during Phase 4. High-walled comals are not very common at Xaltocan, but when they occur, it is usually in Phase 1 and 2 assemblages.

A variety of censers and braziers were found at Xaltocan. Pieces of poorly finished censers and braziers are found throughout the entire sequence, but some types were limited to just a part of the temporal sequence. For example, red-rimmed censers are most common in Phase 1 collections, and they decline steadily in later collections. Studded braziers are most abundant in Phase 1 and 2 assemblages. Cross-hatch incised censers are most abundant in Phase 3. Burnished censers and braziers occur in Phases 2, 3 and 4, but they are most abundant in Phase 4. Molded-filleted censers occur in Phases 3 and 4, peaking very late in Phase 4. This same pattern is followed by hollow cream-covered handles which were probably attached to molded-filleted censers.

Fabric-Marked pottery is a special ware associated with the production and transport of salt in the prehistoric Basin of Mexico (Espejo 1946, Mayer-Oakes 1959, Charlton 1969, Talavera 1979, Sánchez 1989, Parsons 1994). It is virtually absent at Xaltocan during phases I and II, but is present in great quantity in Phases 3 and 4 where it accounts for 10% and 6% of all rims. In Phases 1 and 2, Crude Bowls may have served as a functional equivalent for Fabric-Marked pottery. Crude Bowls are brittle, crudely shaped, poorly finished, shallow buff bowls. They have rim diameters of about 23 cm. They may have served as evaporation pans in salt production. The interiors of many of the Crude Bowls recovered from Operation D were covered with a hard, white residue which might be salt peter (*tequesquite*). This residue did not taste salty; salt peter residues do not taste salty (Laura Roush, personal communication, 1997). Crude bowls account for 9% of the rims in Phase 1 collections, but only 6% of the rims in Phase 2 collections. They are very rare in Phases 3 and 4.

Miniature dishes are a special vessel form used to support the end of the spindle when cotton thread was spun (Smith and Hirth 1988). These miniature dishes are extremely rare in Phase 1 and 2 collections. They are present in Phase 3 and 4 collections, and they are particularly abundant very late in Phase 4. The distribution of miniature dishes more or less parallels the distribution of small spindle whorls in the Xaltocan collections, lending support to Smith and Hirth's suggestion that they served a specific role in spinning cotton thread.

Figure 4.15. Mud men figurines from Xaltocan. Proveniences: a Op. I, Level 4; b Op. D, Level 19; c Op. D, Level 24. (Scale = 1:1).
Figura 4.15. Figurillas "Hombres de Lodo" de Xaltocan.



nos tipos estaban limitados a sólo una parte de la secuencia temporal. Por ejemplo, los incensarios de borde rojo son más comunes en las colecciones de la Fase 1, y declinan constantemente en las colecciones más tardías. Los braseros con picos de arcilla al pastillaje son más abundantes en los conjuntos de las fases 1 y 2. Los incensarios Café burdo inciso son más abundantes en la Fase 3. Los incensarios y braseros bruñidos se presentan en las fases 2, 3 y 4, pero son más abundantes en la Fase 4. Los incensarios Texcoco moldeado se presentan en las fases 3 y 4, siendo más abundantes en la parte tardía de la Fase 4. Este mismo patrón se sigue en las asas huecas con pintura crema que deben haber estado pegadas a los incensarios Texcoco moldeado.

La cerámica con impresiones de textil es una vajilla especial asociada con la producción y transportación de sal en la cuenca de México de la época prehispánica (Espejo, 1946; Mayer-Oakes, 1959; Charlton, 1969; Talavera, 1979; Sánchez, 1989; Parsons, 1994). Casi no se encuentra en Xaltocan durante las fases 1 y 2, pero está presente en gran cantidad en las fases 3 y 4 donde representa 10% y 6% de todos los bordes. En las fases 1 y 2, los cajetes burdos pudieron haber sido el equivalente funcional de la cerámica con impresiones de textil. Los cajetes burdos son someros, quebradizos, de forma tosca, acabado pobre y de un color natural café claro. Tienen diámetros de borde de cerca de 23 cm. Pudieron haber servido como sartenes para la evaporación en la producción de sal. Los interiores de varios de los cajetes burdos recobrados de la Operación D estaban cubiertos con un residuo duro y blanco que pudo haber sido salitre (*tequesquite*). El residuo en los cajetes no es salado y esto concuerda con el carácter de salitre que tampoco es salado (Laura Roush, comunicación personal, 1997). Los cajetes burdos representan 9% de los bordes en las colecciones de la Fase 1, pero sólo 6% de los bordes en las colecciones de la Fase 2. Son muy raros en las fases 3 y 4.

Las vasijas miniatura son una forma especial usadas para dar apoyo a la punta del malacate cuando se trabajaba con hilo de algodón (Smith y Hirth, 1988); estas son extremadamente raras en las colecciones de las fases 1 y 2, están representadas en colecciones de las fases 3 y 4, y son abundantes en la Fase 4 muy tardía. La distribución de vasijas miniatura es más o menos paralela a la distribución de malacates pequeños en las colecciones de Xaltocan, apoyando la sugerencia de Smith y Hirth de que este tipo de vasijas tenía un papel específico en el hilado de algodón.

Visto como un total, la cerámica nos da una visión del cambio económico y social en Xaltocan durante sus seis siglos de ocupación prehistórica. La cerámica de la Fase 1 sugiere la existencia de una población local autosuficiente. El Azteca I Negro sobre Anaranjado es el tipo cerámico decorado más común, que representa un 75% de toda vajilla de servicio decorada. El análisis de elementos traza de pastas de arcilla sugiere que hasta la mitad de la cerámica Azteca I en Xaltocan fue hecha con arcilla local (Hodge y Neff, capítulo 13). Las vasijas Azteca I restantes fueron importadas de varias fuentes del centro y el sur de la cuenca de México. Sólo el Chalco Polícromo fue la otra cerámica decorada presente en cantidades significativas. Es probable que fuera importada del sur de la cuenca. Las vasijas sin decoración para servir, las ollas y los comales pudieron haberse producido localmente. Las vasijas sin decoración de la fase 1 a menudo tienen paredes gruesas y superficies irregulares, con impresiones de dedo que no se han alisado por completo. Parece haber muy poca presión para producir la vajilla sin decoración bien acabada.

En la Fase 2, el Azteca II Negro sobre Anaranjado se presenta por primera vez. En estos momentos, el análisis de elementos traza sugiere que las vasijas Azteca II fueron producidas en el área de Cuauhtitlan (Hodge y Neff, capítulo 13).[3] Las vasijas Chalco Polícromo continúan representando las relaciones de intercambio con el sur de la cuenca, así como las vasijas de la Vajilla Roja, particularmente los cajetes Inciso Negro sobre Rojo, que con probabilidad también fueron adquiridas de la región de Chalco (Minc, 1994: 225). La continuidad tecnológica es evidente en las proporciones casi iguales de ollas y comales en las colecciones de la Fase 1 y 2 y en la presencia de un complejo de extracción de sal que consiste en cajetes burdos someros y ollas acampanadas.

Aunque las fases 1 y 2 en Xaltocan deben ser contemporáneas con el apogeo de Tula a 50 km al noreste, los lazos cerámicos entre los dos sitios son mínimos. Por ejemplo, los braceros con picos de arcilla al pastillaje en Xaltocan pueden ser equivalentes al tipo Abra Café Burdo de Cobean (1990) en Tula, pero los braseros con picos de arcilla al pastillaje representan menos de 0.5% de la cerámica de las fases 1 y 2 en Xaltocan, y éstos son sólo una de las varias formas de los braseros presentes en el sitio. Algunos de los cajetes Rojo sobre Café de Xaltocan pueden ser equivalentes al tipo Macana Rojo sobre Café de Cobean (1990), pero estos cajetes constituyen sólo 0.5% de la cerámica de las fases 1 y 2 en Xaltocan. Los soportes de botón son diagnósticos del tipo Jara Anaranjado Pulido en Tula de Cobean (1990), pero sólo tres soportes de botón se encontraron en contextos de las fases 1 y 2 en Xaltocan. La cerámica Plumbate estuvo representada por sólo cinco tiestos del cuerpo en las excavaciones en Xaltocan, y el tipo Ira Anaranjado Sellado de Cobean (1990) estaba representado por un tiesto del cuerpo. Estas vasijas con afinidades "Tolteca" juntas están menos re-

[3] Hasta la fecha, el análisis de elementos traza sólo se ha efectuado en tiestos Azteca II Negro sobre Anaranjada de contextos de la Fase 3. De ahí que, el origen de las vasijas Azteca II encontradas en contextos de la Fase 2 no es totalmente claro.

Taken as a whole, the ceramics convey a picture of economic and social change at Xaltocan during its six centuries of prehistoric occupation. Phase 1 ceramics suggest the existence of a fairly self-sufficient local population. Aztec I Black-on-Orange is the most common decorated pottery type, accounting for 75% of all decorated service ware. Trace element analysis of clay pastes suggests that up to half of the Aztec I pottery at Xaltocan was made from local clays (Hodge and Neff, Chapter 13). The remaining Aztec I vessels were imported from a variety of sources in the middle and southern Basin of Mexico. Chalco Polychrome was the only other decorated pottery present in significant quantity. It was probably imported from the southern basin. Undecorated service vessels, jars, and comals may have been produced locally. Phase 1 plain ware vessels often have thick walls and uneven surfaces, with finger impressions not completely smoothed out. There appears to have been little pressure to produce well finished plain ware vessels.

In Phase 2, Aztec II Black-on-Orange appears for the first time. At the present time, trace element analysis suggests that Aztec II vessels were produced in the Cuauhtitlan area (Hodge and Neff, Chapter 13)[3]. Chalco Polychrome vessels continue to represent exchange relationships with the southern basin, and Red Ware vessels, particularly Incised Black-on-Red bowls, were probably also acquired from the Chalco region (Minc 1994:225). Technological continuity is apparent in the approximate even ratios of jars to comals in Phase 1 and 2 collections and in the presence of a salt extraction complex consisting of crude shallow bowls and flaring jars.

[3] To date, trace element analysis has been performed only on Aztec II Black-on-Orange sherds from Phase III contexts. Thus, the origin of Aztec II vessels found in Phase II contexts is somewhat in doubt.

Although Phases 1 and 2 at Xaltocan must be contemporaneous with the height of Tula 50 km to the northeast, ceramic ties between the two sites are minimal. For example, studded braziers at Xaltocan may be equivalent to Cobean's (1990) Abra Café Burdo at Tula, but studded braziers account for less than 0.5% of the Phase 1 and 2 ceramics at Xaltocan, and they are only one of several forms of braziers present at the site. Some of the red-on-buff bowls from Xaltocan may be equivalent to Cobean's (1990) Macana Rojo sobre Café, but these bowls constitute only 0.5% of the Phase 1 or 2 pottery at Xaltocan. Nubbin supports are diagnostic of Cobean's (1990) Jara Anaranjado Pulido at Tula, but only three nubbin supports were found in Phase 1 or 2 contexts at Xaltocan. Plumbate pottery was represented by only five body sherds in the excavations at Xaltocan, and Cobean's (1990) Ira Anaranjado Sellado was represented by a single body sherd. Together, these vessels with "Toltec" affinities are less well represented at Xaltocan than vessels with non-Toltec affinities (such as Black-and-Orange or Chalco Polychrome vessels). Either Xaltocan fell outside the sphere of Tula dominance, or Tula dominance rested very lightly upon subject communities (see Smith and Heath-Smith 1980).

Phase 3 shows some major discontinuities. Local production of Black-on-Orange pottery ceases. Trace element analysis suggests that all Aztec II vessels found in Phase 3 contexts were produced in the Cuauhtitlan area (Hodge and Neff, Chapter 13). Chalco Polychrome vessels are much less common, but Black-and-White-on-Red vessels are suddenly present in quantity, mostly in the form of Variants A, B, and C which were locally produced (Nichols *et al.* 2002). Black-and-White-on-Red vessels account for over half the decorated service ware in Phase 3 collections. Discontinuity is also suggested by the sudden presence of Fabric-Marked pottery in great quantity in Phase 3 contexts and by the disappearance of crude shallow bowls. Comals suddenly outnumber jars by a 3:1 margin. The

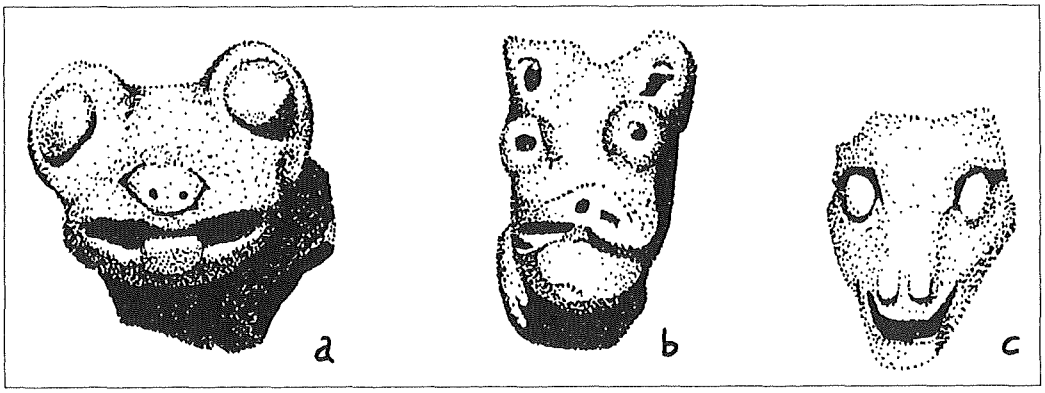


Figure 4.16. Animal figurines from Xaltocan.
Proveniences: a Op. H, Level 7; b Op. G, Level 16; c trench in Xaltocan's chinampa zone.
Figura 4.16. Figurillas de animales de Xaltocan. (Escala = 1:1).

TABLE 4.4

COUNTS OF FIGURINES FROM DATABLE CONTEXTS, PHASES 1 AND 2
CUENTAS DE FIGURILLAS DE LOS CONTEXTOS FECHABLES, FASES 1 Y 2

	Phase 1 *Fase 1*							*Phase 2* *Fase 2*					
Operation/ Operación	G	I	I	M	T	T	Total	D	G	J	K	M	Total
Levels/ Niveles	16-20	1-15	16-48	19-22	11-12	13-17		8-25	4-15	5-15	13-15	11-18	
Total Rims/ Total de bordes	29	546	146	34	35	175	965	648	388	270	43	134	1484
Archaic figurines/ Figurillas arcaicas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2
Mud men figurines/ Figurillas "hombres de lodo"	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	3
Animal figurines/ Figurillas de animales	1	0	0	0	0	1	2	0	3	0	0	0	3
Hand-modeled Tlalocs/ Figurillas Tláloc moldeadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solid mold-made figs./ Figurillas sólidas, hechas con molde	2	1	0	0	1	0	4	2	1	1	0	0	4
Hollow mold-made figs./ Figurillas huecas, hechas con molde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colonial figurines/ Figurillas coloniales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

presentadas en Xaltocan que las vasijas sin afinidades "Tolteca" (como el Negro sobre Anaranjado o las vasijas Chalco Polícromo). Ya sea porque Xaltocan estaba fuera de la esfera del dominio de Tula, o porque el dominio de Tula descansaba muy ligeramente en las comunidades subyugadas (Smith y Heath-Smith, 1980).

La Fase 3 muestra una mayor discontinuidad. La producción local de cerámica Negro sobre Anaranjado se termina. El análisis de elementos traza sugiere que todas las vasijas Azteca II encontradas en los contextos de la Fase 3 fueron producidas en el área de Cuauhtitlan (Hodge y Neff, capítulo 13). Las vasijas Chalco Polícromo son menos comunes, pero las vasijas Negro y Blanco sobre Rojo de repente están presentes en gran cantidad, en su mayoría en la forma de variantes A, B y C que eran producidos localmente (Nichols *et al.*, 2002). Las vasijas Negro y Blanco sobre Rojo representan más de la mitad de la vajilla de servicio decorada en las colecciones de la Fase 3. La discontinuidad también se sugiere por la presencia súbita de la cerámica con impresiones de textil en gran cantidad en contextos de la Fase 3 y por la desaparición de cajetes burdos someros. Los comales de repente superan a las ollas por un margen 3:1. El uso de ollas en la producción de sal pudo haber declinado a medida que la cerámica con impresiones de textil se empezó a utilizar y la popularidad de los comales pudo haber aumentado a medida que la población de Xaltocan comenzó a cultivar en chinampas a cierta distancia del pueblo y a intercambiar en mercados alejados. Estas actividades pudieron crear una demanda de alimentos secos, portátiles que podían ser cargados y consumidos lejos del hogar, tales alimentos (tortillas, pinole) pudieron producirse en comales (Brumfiel, 1991b). La Fase 3 también está marcada por la primera evidencia del hilado de algodón en la forma de malacates de cerámica pequeños y cajetes miniatura. Unos cuantos tiestos de vasijas Huastecas también sugieren el contacto con regiones de tierra caliente fuera de la cuenca de México. Los materiales de la Fase 3 dan la impresión de que Xaltocan en esa época fue un centro activo de intercambio interregional. El intercambio interregional pudo haberse promovido por las instituciones de mercado o tributo, y no es claro si este intercambio fue antes o después de la derrota de Xaltocan por las fuerzas unidas de Cuauhtitlan y Texcoco. Sin embargo, vale la pena notar que la proporción de vajilla decorada a vajilla de servicio sin decoración es de 3.9:1 durante la Fase 3, la más alta en la historia de Xaltocan, así que la Fase 3 en Xaltocan parece ser una etapa de prosperidad.

use of jars in salt production may have declined as Fabric-Marked pottery came into use, and the popularity of comals may have jumped as Xaltocan's population began to cultivate chinampas at some distance from the town and to trade in distant markets. These activities may have created a demand for dry, portable foods that could be carried and consumed away from home, and such foods (tortillas, pinolli) would have been produced on comals (Brumfiel 1991b). Phase 3 is also marked by the first evidence for cotton-spinning in the form of small ceramic spindle whorls and miniature bowls. A few sherds from Huastec vessels also suggest contact with low altitude (*tierra caliente*) regions outside the Basin of Mexico. Phase 3 materials give the impression of Xaltocan as an active center of inter-regional exchange. Inter-regional exchange could have been promoted by market or tribute institutions, and it is not clear whether this exchange dates to before or after Xaltocan's defeat at the hands of a joint Cuauhtitlan-Texcoco force. However, it is worth noting that the ratio of decorated to undecorated service ware is 3.9:1 during Phase 3, the highest in Xaltocan's history, so Phase 3 Xaltocan has the look of prosperity.

Phase 4 shows further discontinuities. Trace element analysis suggests that Aztec III Black-on-Orange vessels from Phase 4 contexts were all produced in the Tenochtitlan area. Black-and-White-on-Red vessels are less common, and Chalco Polychrome vessels are rare. Fabric-Marked pottery is also less common, suggesting less the intensive production of salt for market exchange. However, both small ceramic spindle whorls and miniature bowls are much more common, probably reflecting Triple Alliance tribute demands for cotton cloth. Texcoco Molded-Filleted censers and figurines are also much more common, perhaps indicating an increase in ritual activity in the household context. Finally, the ratio of decorated to undecorated service ware is 1.5:1, the lowest in Xaltocan's history.

In the final chapter of this volume, having examined other evidence for economic and social change at Xaltocan, we return to the question of Xaltocan's role in Postclassic regional processes.

Appendix 4.1 : Ceramic Figurines from Xaltocan

Figurines are small, molded ceramic figures, between 10 and 20 cm high, that occur in low frequencies at almost every Late Postclassic site in the Basin of Mexico (Kaplan 1958; Parsons 1972; Millian 1981; Otis Charlton n.d.). These figurines were apparently made by craft specialists.[1] At Xaltocan, as at other Postclassic sites in the basin, figurines are associated with household debris, suggesting that they represent ritual activity at the household level.

Excavations at Xaltocan yielded 80 recognizable figurines, covering the entire span of occupation at the site. The figurines were assigned to eight categories, many of which had restricted temporal spans.

[1] Possible figurine workshops have been reported from Tlatelolco (Cook 1950) and Otumba (Otis Charlton 1994).

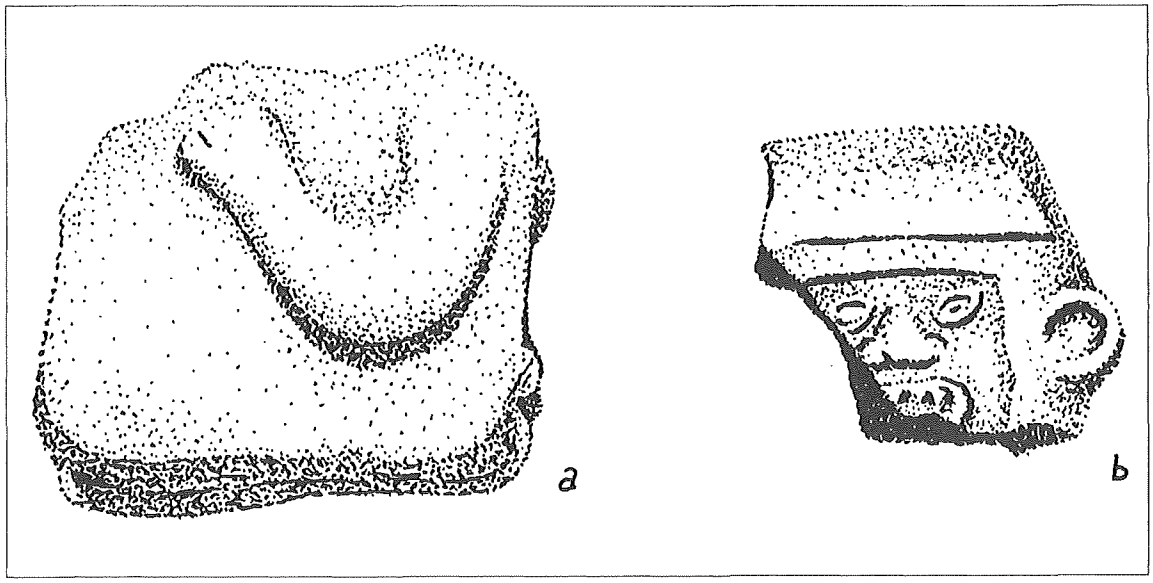


Figure 4.17. Mazapan figurines from Xaltocan.
Proveniences: a Op. I, Level 2; b Op. H, Level 2. (Scale = 1:1).
Figura 4.17. Figurillas Mazapan de Xaltocan.

TABLE 4.5

COUNTS OF FIGURINES FROM DATABLE CONTEXTS, PHASES 3 AND 4
CUENTAS DE FIGURILLAS DE LOS CONTEXTOS FECHABLES, FASES 3 Y 4

	PHASE 3 / FASE 3											PHASE 4 / FASE 4					
Operation/ Operación	B	E	F	H	K	L	M	N	P	S	Total	C	K	S	R	T	Total
Levels/ Niveles	9-11	1-9	0-9	8-11	7-12	1-6	3-10	1-5	7-13	9-10		0-13	3-6	3-8	1-9	1-4	
Total Rims/ Total de bordes	87	179	215	36	531	108	310	335	453	33	2256	832	286	380	475	325	2298
Archaic figurines/ Figurillas arcaicas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Mud men figurines/ Figurillas "hombres de lodo"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Animal figurines/ Figurillas de animales	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Hand-modeled Tlalocs/ Figurillas Tláloc, moldeadas	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1
Solid mold-made figs./ Figurillas sólidas, hechas con molde	1	1	1	1	3	0	3	1	6	0	17	7	2	1	4	2	16
Hollow mold-made figs./Figurillas huecas, hechas con molde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Colonial figurines/ Figurillas coloniales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

(1) Archaic figurines (13 figurines; Figure 4.14) are anthropomorphic figures in styles that are most common at Formative and Classic sites in the Basin of Mexico. At Xaltocan, these figurines occur in otherwise undisturbed Postclassic strata. This suggests that Postclassic people collected these figurines at other more ancient settlements in the Basin of Mexico and brought them home as curiosities or as objects of veneration. The collections from Xaltocan include three Terminal Formative (Tzacualli) figurines, four Terminal Formative-Early Classic (Tzacualli-Miccaotli) figurines, four Early Classic (Early Tlamimilolpa) figurines, and two Late Classic (Late Xolalpan or Metepec-Oxtotipac) figurines.

Only five of these figurines were recovered from datable contexts at Xaltocan; they are evenly distributed across all four occupation phases (Table 4.5). Thus, the curating of more ancient artifacts seems to have occurred throughout Xaltocan's history, and it continues in Xaltocan today.

(2) Mud men figurines (5 figurines; Figure 4.15) are crude, hand-molded figurines. They are roughly anthropomorphic, but little attention has been given to details of anatomy or dress. These figurines do not appear to have been made by specialists. NAA analysis of three of these figurines suggests that all were locally manufactured (Nichols *et al.* 2002). Almost identical figurines were found in Early Aztec contexts excavated by George O'Neill at Chalco (Janet Montoya, personal communication, 1999).

Four mud men figurines were found in datable contexts (Table 4.5). All occurred in Phases 1 and 2.

(3) Animal figurines (9 figurines; Figure 4.16) are hand-molded animal heads. Seven of the nine heads are dogs, the eighth is either a wolf or a dog, and the ninth may be a turkey. Some of these figurines may have been attached to effigy vessels; the dog's head recovered from Op. G, Level 10, was clearly the handle to a bowl. An effigy vessel from the Phase 2 burial in Structure 54 at Xaltocan had a dog's head attached to a plain ware jar with a basket handle and stubby legs attached to the jar's body. Such vessels may have been manufactured especially for burial offerings.[2] Millian (1981:81-83) describes ca-

[2] In Aztec Mexico, dogs were associated with death. Dogs were killed and cremated with the deceased so that the dog could carry the deceased on its back across the river that lay on the path to Mictlan, the "Land of the Dead" (Sahagún 1950-82: Bk. 3, Appen. 1, pp. 43-44). An elaborate Plumbate dog effigy vessel was recovered from Offering 44 in Stage II of the Great Temple in Mexico City (Matos 1988:160). Offering 44 contained ashes and partially burned human bones, and it was one of a group of offerings that could be classified as funerary remains (López Luján 1994:223-225).

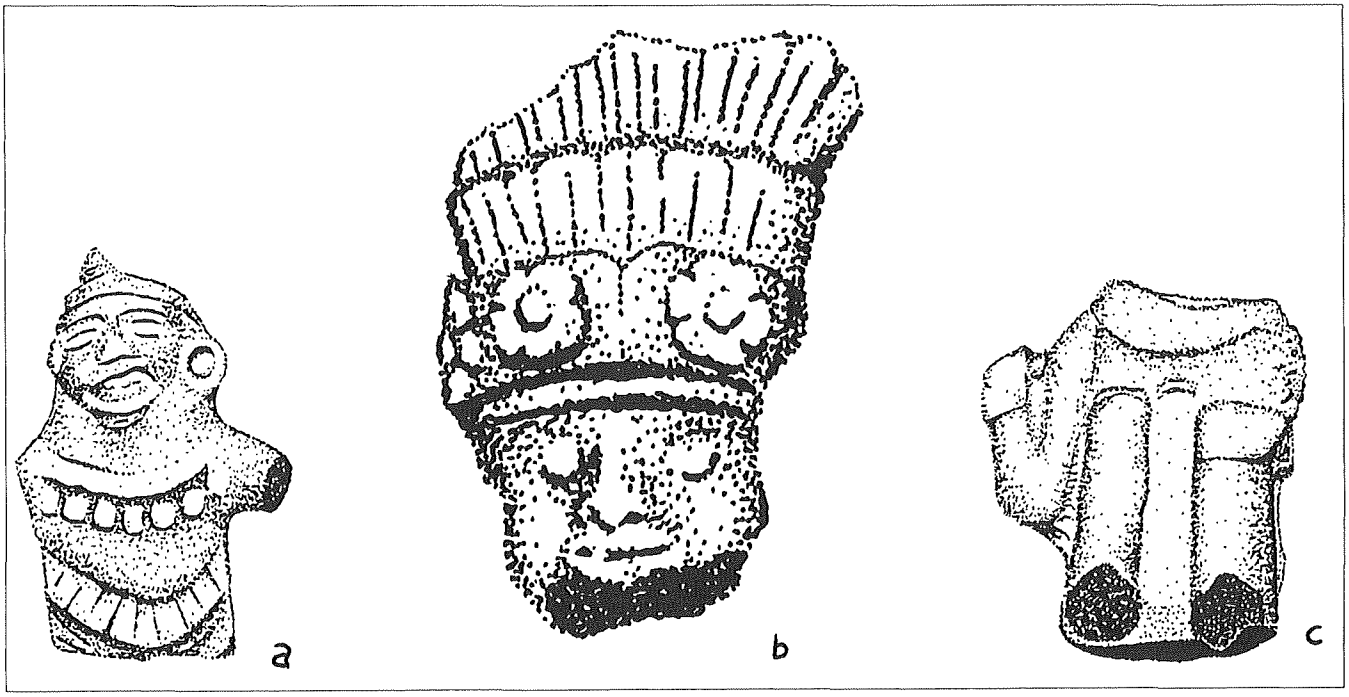


Figure 4.18. Solid, mold-made figurines from Xaltocan. a female body; b female head; c male body. (Scale = 1:1). Proveniences: a Op. D, Level 16; b Op. K, Level 3a; c Op. R, Level 2. (Scale = 1:1).
Figura 4.18. Figurillas sólidas, hechas con molde de Xaltocan. a un cuerpo de mujer; b cabeza de mujer; c cuerpo de hombre

La Fase 4 muestra una discontinuidad mayor. El análisis de elementos traza sugiere que todas las vasijas Negro sobre Anaranjado Azteca III de contextos de la Fase 4 fueron producidas en el área de Tenochtitlan. Las vasijas Negro y Blanco sobre Rojo son menos comunes, y las vasijas Chalco Policromo son raras. La cerámica con impresiones de textil también es menos común, lo que sugiere una menor producción de sal para intercambio de mercado. En contraste, tanto los malacates de cerámica pequeños y las vasijas miniaturas son mucho más comunes, probablemente esto refleja las demandas de tributo de la Triple Alianza de tela de algodón. Los incensarios Texcoco moldeado y las figurillas son también mucho más comunes, quizás esto indica un aumento en la actividad ritual en el contexto de la unidad doméstica. Finalmente, la proporción de vajilla decorada a vajilla de servicio sin decoración es de 1.5:1, la más baja en la historia de Xaltocan.

En el capítulo final de este volumen, y después de haber examinado otras evidencias del cambio económico y social en Xaltocan, regresaremos al punto del papel que desempeño este sitio en los procesos regionales del Posclásico.

Apéndice 4.1. Figurillas cerámicas de Xaltocan

Las figurillas fueron moldeadas de entre 10 y 20 cm de altura, se presentan en frecuencias bajas en casi todos los sitios del Posclásico tardío en la cuenca de México (Kaplan, 1958; Parsons, 1972; Millian, 1981; Otis Charlton, s.f.). Aparentemente, estas figurillas fueron hechas por artesanos especialistas.[1] En Xaltocan, como en otros sitios Posclásicos en la cuenca, las figurillas están asociadas con desechos de las unidades domésticas, lo que sugiere que éstas representan actividad ritual a nivel de la unidad doméstica.

Las excavaciones en Xaltocan aportaron 80 figurillas reconocibles, que cubren temporalmente toda la ocupación en el sitio. Las figurillas fueron asignadas a ocho categorías, muchas de las cuales tenían un lapso temporal restringido.

1) Figurillas arcaicas (13 figurillas; figura 4.14) son figuras antropomórficas en estilos que son más comunes en los sitios del Formativo y Clásico en la cuenca de México. En Xaltocan, estas figurillas se presentan en estratos no alterados del Posclásico. Esto sugiere que la gente del Posclásico colectó estas figurillas de otros asentamientos más antiguos de la cuenca de México y los trajeron a sus casas como curiosidades o como objetos de veneración. Las colecciones de Xaltocan incluyen tres figurillas del Formativo terminal (Tzacualli), cuatro figurillas del Formativo terminal-Clásico temprano (Tzacualli-Miccaotli), cuatro figurillas del Clásico temprano (Tlamimilolpa temprano), y dos figurillas del Clásico tardío (Xolalpan tardío Metepec-Oxtotipac).

Sólo cinco de estas figurillas fueron recobradas de contextos con fechas confiables en Xaltocan; éstas están distribuidas uniformemente a lo largo de las cuatro fases de ocupación (véase tabla 4.5). Por lo tanto, el cuidar y procurar de artefactos anti-

[1] Los posibles talleres de figurillas se han reportado en Tlatelolco (Cook, 1950) y Otumba (Otis Charlton, 1994).

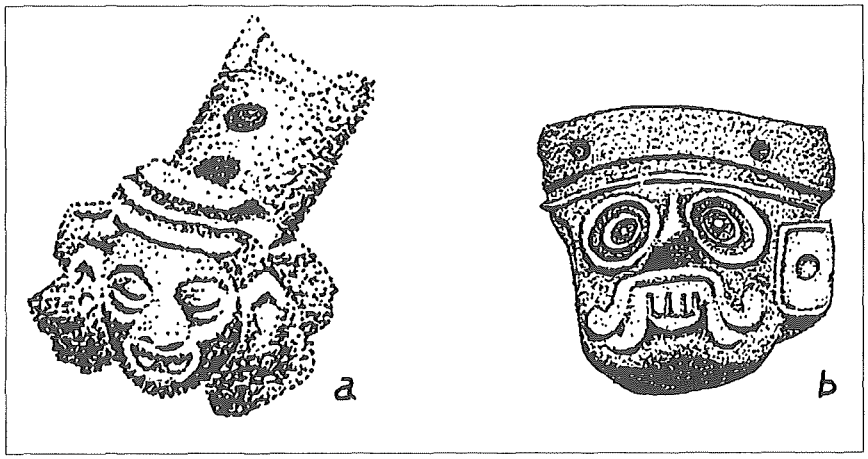


Figure 4.19. Left: mold-made figurine head on a ceramic flute, Op. G, Level 19. Right: mold-made "Tlaloc" head pendant, Op. P, Level 9. (Scale = 1:1).
Figura 4.19. Izquierda: cabeza de figurilla hecha con molde sobre una flauta cerámica, Op. G, Nivel 19. Derecha: pendiente de "Tlaloc" hecho con molde, Op. P, Nivel 9. (Escala = 1:1).

nine heads attached to human bodies, representations of the deity Xolotl. Cynthia Otis Charlton (personal communication 1995) finds that animal heads were also attached to ceramic rattles. NAA analysis of a dog's head figurine that served as a vessel handle suggests that it was locally manufactured (Nichols et al. 2002).

Seven animal figurines were found in datable contexts (Table 4.5). They appear to be more common in Phases 1 and 2, although counts are too low to be reliable.

(4) Mazapan figurines (2 figurines; Figure 4.17) include one typical "gingerbread" figure and a miniature Chac-mool from the surface of Operation I. No similar figurine is reported from the basin, and it is possible that this is a modern souvenir. These two figurines represent very rare links between Xaltocan and Tula, a regional center 50 km to the northwest, whose height of power coincided with Xaltocan's Phase 2. Both of these figurines were found in mixed deposits near the surface.

(5) Hand-molded Tlaloc figurines (3 figurines) are made from solid tubes of clay, to which appliquéd strips of clay have been added to form prominent noses and ringed eyes. These figurines are not highly crafted; they do not appear to have been made by specialists. These figurines dated to Phases 3 and 4 (Table 4.5).

(6) Solid, mold-made figurines (44 figurines; Figure 4.18) are anthropomorphic figurines. Both male and female figurines can be identified, using clearly depicted details of anatomy and dress. Twenty-two female figurines and twenty-one male figurines were recovered from the collections (in one, gender could not be identified). Nine figurines were either partially or entirely coated with white paint.

One mold-made figurine head was attached to a ceramic flute (Figure 4.19). The flute was covered with burnished red paint. One mold-made Tlaloc head, with perforations on either side of its headdress, was evidently intended to be used as a pendant.

Forty-one mold-made figurines were found in datable contexts (Table 4.5). They are more common in Phases 3 and 4 than in Phases 1 and 2. NAA analysis of five solid figurines suggests that all were locally manufactured (Nichols *et al.* 2002).

(7) Hollow, mold-made figurines (3 figurines; Figure 4.20) have hollow bodies and solid heads. They appear to have been used as rattles; Parsons (1972:82) reports that unbroken specimens contain one or two small pottery balls. These figurines are reddish orange in color and have smooth, burnished surfaces. Two of the three figurines bear traces of white paint. All three are female figurines. All date to Phase 4 (Table 4.5). NAA analysis of one hollow figurine suggests that it was locally manufactured (Nichols et al. 2002).

Among the solid and hollow mold-made figurines, the 25 females slightly outnumbered the 21 males. In Phases 1 through 3, male figurines were more common, with 17 males and 10 females. In Phase 4, female figurines were more common, with 13 females and 4 males. The increased popularity of female

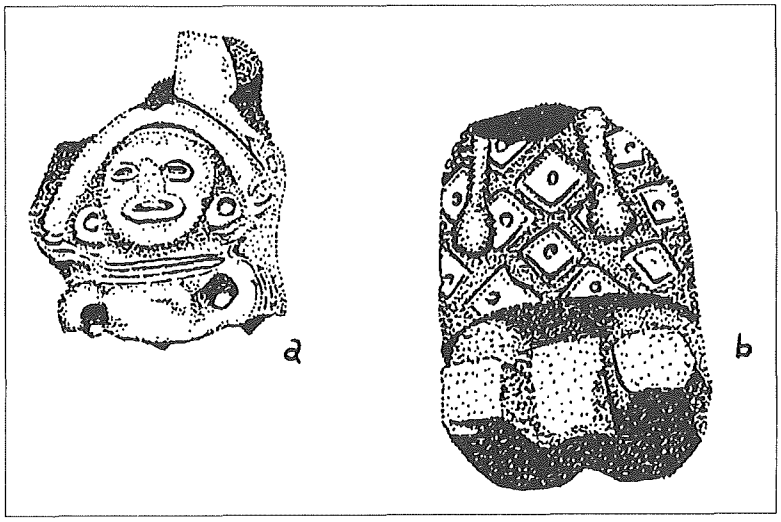


Figure 4.20. Hollow, female figurine from Xaltocan, Op. C, Level 2. (Scale = 1:1).
Figura 4.20. Figurilla hueca de mujer de Xaltocan, Op. C, Nivel 2. (Escala = 1:1).

guos parece haber ocurrido en toda la historia de Xaltocan, y continúa hoy en día.

2) Figurillas "Hombres de lodo" (5 figurillas; véase figura 4.15): son burdas, moldeadas a mano. Son burdamente antropomórficas, poca atención se puso a los detalles de la anatomía o vestido. Estas figurillas no parecen ser hechas por especialistas. El análisis de AAN de tres de estas figurillas sugiere que todas fueron manufacturadas localmente (Nichols *et al.*, 2002). Figurillas casi idénticas se han encontrado en contextos Azteca temprano excavados por George O'Neill en Chalco (Janet Montoya, comunicación personal, 1999).

Cuatro figurillas de hombres de lodo se encontraron en contextos con fechas confiables (véase tabla 4.5). Todas son de las fases 1 y 2.

3) Figurillas de animales (9 figurillas; figura 4.16): son cabezas de animales moldeadas a mano. Siete de las nueve cabezas son perros, la octava es un lobo o un perro y la novena puede ser un guajolote. Algunas de estas figurillas pudieron estar pegadas a vasijas; la cabeza de perro recobrada en la Operación G, nivel 10, era claramente el asa de un cajete. Una vasija con efigie del entierro de la Fase 2 en la Estructura 54 en Xaltocan tenía una cabeza de perro pegada a una olla de vajilla Naranja sin decoración, con una asa de canasta y piernas cortas y gordas pegadas al cuerpo de la olla. Tales vasijas pudieron haberse manufacturado especialmente para ofrendas de entierro.[2] Millian (1981: 81-83) describe cabezas caninas pegadas a cuerpos humanos, representaciones del dios Xólotl. Cynthia Otis Charlton (comunicación personal, 1995) ha encontrado que las cabezas de animales también estaban pegadas a las sonajas de cerámica. El análisis de AAN de una cabeza de perro que sirvió como asa de cajete sugiere que fue manufacturada localmente (Nichols *et al.*, 2002.).

Siete figurillas de animales se encontraron en contextos con fechas confiables (véase tabla 4.5). Parecen ser más comunes en las fases 1 y 2, aunque los ejemplos son muy pocos y no apoyan conclusiones confiables.

[2] En el México azteca, los perros estaban asociados con la muerte. Se mataba a los perros y eran cremados con los difuntos para que el perro llevara al muerto en su espalda a través del río que está en el camino a Mictlan, la "Tierra de los Muertos" (Sahagún, 1950-82: L. 3, apén. 1, pp. 43-44). Una vasija Plumbate efigie con un perro fue recobrada de la Ofrenda 44 de la Etapa II del Templo Mayor en la Ciudad de México (Matos, 1988: 160). La Ofrenda 44 contenía cenizas y huesos humanos parcialmente quemados, y era un ejemplo de las ofrendas que podría ser clasificado como restos funerarios (López Luján, 1994: 223-225).

4) Figurillas Mazapan (2 figurillas; figura 4.17) incluyen una figura típica "de hombre de pan de jengibre" y un Chac-mol miniatura de la superficie de la Operación I. No se ha reportado una figurilla similar en la cuenca, y es posible que ésta sea un *souvenir* moderno. Estas dos figurillas representan lazos muy raros entre Xaltocan y Tula, un centro regional a 50 km al noroeste, cuyo poder máximo coincide con la Fase 2 de Xaltocan. Ambas figurillas fueron encontradas en depósitos alterados cerca de la superficie.

5) Figurillas Tláloc moldeadas a mano (3 figurillas) están hechas con tubos sólidos de arcilla, a los que se le añadieron franjas aplicadas de arcilla para formar la nariz prominente y los ojos con aros. Estas figurillas no tienen gran calidad artesanal; no parece que fueron hechas por especialistas. Estas figurillas están fechadas en las fases 3 y 4 (véase tabla 4.5).

6) Figurillas sólidas, hechas con molde (44 figurillas; véase figura 4.18) son antropomórficas. Tanto las figurillas masculinas como las femeninas se pueden identificar por los detalles que muestran claramente la anatomía y el vestido. Se recobraron 22 figurillas femeninas y 21 figurillas masculinas de las colecciones (en una no se pudo identificar el género). Nueve figurillas estaban cubiertas parcial o completamente con pintura blanca.

Una cabeza de figurilla hecha con molde estaba pegada a una flauta cerámica (véase figura 4.19). La flauta está cubierta con una pintura roja bruñida. Una cabeza de Tláloc hecha con molde, con perforaciones en ambos lados del penacho, evidentemente sirvió como un pendiente.

Se encontraron 41 figurillas hechas con molde en contextos con fechas confiables (véase tabla 4.5). Éstas son más comunes en las fases 3 y 4 que en las fases 1 y 2. El análisis de AAN de cinco de estas figurillas sugiere que fueron manufacturadas localmente (Nichols *et al.*, 2002).

7) Figurillas huecas, hechas con molde (3 figurillas; véase figura 4.20) tienen cuerpos huecos y cabezas sólidas. Parecen haber servido como sonajas; Parsons (1972:82) reporta que los especímenes no quebrados contienen una o dos bolas de cerámica pequeñas. Estas figurillas son de color naranja rojiza y tienen superficies suaves, bruñidas. Dos de las tres figurillas tienen restos de pintura blanca. Las tres son figurillas femeninas, todas están fechadas en la Fase 4 (véase tabla 4.5). El análisis de AAN de una de estas figurillas sugiere que fue manufacturada localmente (Nichols *et al.*, 2002).

Entre las figurillas sólidas y huecas hechas con molde, las 25 de mujeres superan ligeramente en número a las 21 de hombres. En las fases 1 hasta la 3, las figurillas de hombre eran más comunes: se encontraron 17 hombres y 10 mujeres. En la Fase 4, las figurillas de mujeres eran más comunes, con 13 de

figurines in the late deposits suggest that popular belief systems changed at Postclassic Xaltocan. Since the representation of women in the Phase 4 figurines is quite different from the representation of women in the state-sponsored art of Tenochtitlan, it may be concluded that the Xaltocamecas did not adopt the state's ideology. Instead, the people of Xaltocan formulated new ideas of human identity that stood in opposition to the ideas of the state. This ideology may have constituted a kind of popular ideology of resistance (Brumfiel 1996).

(8) Colonial figurines (1 figurine; Figure 4.21) can be identified by European-style head ware (Parsons 1972:110-111). In the example recovered from Xaltocan, the face is framed by a cloth wound around the head, evidently a medieval wimple.

No temple replica figurines were recovered from Xaltocan.

Figure 4.21. Colonial figurine from Xaltocan, Op. R, Level 2. (Scale = 1:1).
Figura 4.21. Figurilla colonial de Xaltocan, Op. R, Nivel 2. (Escala = 1:1).

mujeres y 4 de hombres. El aumento en la popularidad de las figurillas de mujer en los depósitos tardíos sugiere que el sistema de creencia popular cambió en el Posclásico en Xaltocan. Dado que la representación de mujeres en las figurillas de la Fase 4 es muy diferente de la representación de mujeres en el arte patrocinado por el Estado de Tenochtitlan, puede concluirse que los xaltocamecas no adoptaron la ideología del Estado. En su lugar, la gente de Xaltocan formuló nuevas ideas de identidad humana que se mantuvieron en oposición a las ideas del Estado. Estas ideas pudieron haber constituido cierto tipo de ideología popular de resistencia (Brumfiel, 1996).

8) Figurillas coloniales (1 figurilla; véase figura 4.21) pueden ser identificadas por el estilo europeo de cobertura en la cabeza (Parsons, 1972: 110-111). En el ejemplo recobrado en Xaltocan, la cara está enmarcada por una tela alrededor de la cabeza, evidentemente una toca medieval.

No se encontraron figurillas réplica de templos en Xaltocan.

5. Estimation of Hydration Rates from Chemical Composition: A Case Example from Xaltocan, Mexico

Christopher M. Stevenson and Thomas L. Jackson

Introduction

Obsidian hydration dating has been in the archaeological repertoire since the 1960's (Friedman and Smith 1960). It is a dating method that has had its fair share of vocal supporters and vehement detractors. Among those that advocate it as an effective dating method, some would reserve its use strictly for relative dating (Tremain and Fredrickson 1988), and some promote its value as an absolute dating method (Friedman and Long 1976; Michels et al. 1983; Stevenson et al. 1998). We are among the latter, and in this chapter, we examine the obsidian hydration data from Postclassic Xaltocan as a case study to test the ability of the calibration constants, predicted from the intrinsic water content (OH^-) of the obsidian, to accurately date artifacts from the site. For evaluative purposes, the dates derived from obsidian hydration are compared with dated radiocarbon samples and contextual information recovered during excavation.

To detect, measure, and interpret the temporal significance of the hydration layer on obsidian artifacts, it is essential to understand the properties of both glass and water as well as the environmental factors that influence the interaction between them. Such studies cannot be conducted feasiblely in "real time." Therefore, alternative approaches were developed for accelerating hydration at elevated temperatures in laboratory settings (Ambrose 1976; Ericson 1981; Friedman and Long 1976; Stevenson et al. 1998). While this greatly improved our ability to observe and understand certain processes relating to the interaction of glass and water, it is a simplified model of the complex environmental context in which the obsidian resides. Hence the need to test scientific theory and method in the real world.

At issue is the translation of the measured hydration layer on the artifact to a temporal scale. In other words, how does the rate of hydration relate to time? While we now understand how a hydration layer develops and forms a thicker hydration rind over time, we are less certain of how intrinsic material and environmental variables affect the process. There are at least three fundamental challenges in the implementation of obsidian dating:

(1) to adequately model the ambient environment in the laboratory during the development of induced hydration rates;
(2) to establish the calibrations used in the prediction of laboratory hydration rates from obsidian composition; and
(3) to accurately measure ambient field conditions of soil temperature and relative humidity.

In this chapter we are primarily concerned with two methodological problems: (1) calibration and the modeling of ambient conditions affecting obsidian hydration; and (2) contextual issues of selecting samples from the archaeological record in order to establish correspondence between hydration and radiometric dating methods. In resolving the first problem we focus on the empirical relationships between identified hydration rate constants and the quantity of OH^- contained in the obsidian used for tools. It has been previously argued that the process of obsidian hydration is principally one of molecular water diffusion, which is accelerated by increasing amounts of OH^-, rather than alkali depletion and replacement of hydronium ions (Stevenson et al. 1998). Based upon the OH^- content of individual obsidian pieces, it should be possible to estimate the

5. Estimación de las tasas de hidratación de la composición química: un caso ejemplo de Xaltocan, México

Christopher M. Stevenson y Thomas L. Jackson

Introducción

El fechamiento de hidratación de la obsidiana ha estado en el repertorio arqueológico desde los años sesenta (Friedman y Smith, 1960). Se trata de un método de fechamiento que ha tenido un buen grupo de partidarios vigorosos y detractores vehementes. Entre los partidarios que consideran efectivo este método, unos reservan su uso estrictamente para un fechamiento relativo (Tremain y Fredrickson, 1988), mientras que otros promueven su valor como un método absoluto de fechamiento (Friedman y Long, 1976; Michels *et al.*, 1983; Stevenson *et al.*, 1998). Nosotros estamos en el último grupo, y en este capítulo examinaremos los datos de hidratación de obsidiana del Posclásico en Xaltocan, como un estudio de caso para evaluar la capacidad de las constantes de calibración, que se predicen del contenido de agua intrínseco (OH^-) en la obsidiana, en el fechamiento exacto de los artefactos del sitio. Para los propósitos de evaluación, las fechas derivadas de la hidratación de la obsidiana se contrastan con las muestras fechadas con radiocarbono y la información contextual recobrada durante la excavación.

Para detectar, medir e interpretar el significado temporal de la capa de hidratación en los artefactos de obsidiana es esencial entender las propiedades tanto del agua como del vidrio, así como los factores del ambiente que influyen en la interacción entre ellos. Tales estudios no se pueden efectuar en la práctica en "tiempo real"; por lo tanto, se han desarrollado acercamientos alternativos para acelerar la hidratación a temperaturas elevadas en el laboratorio (Ambrose, 1976; Ericson, 1981; Friedman y Long, 1976; Stevenson *et al.*, 1998). Mientras que esto ha mejorado en gran medida la capacidad para observar y entender ciertos procesos relacionados con la interacción del vidrio y el agua, es un modelo simplificado del contexto complejo del medio ambiente en el cual reside la obsidiana. Por lo tanto, existe la necesidad de probar la teoría y método científico en el mundo real.

En este punto se hace la conversión de la capa de hidratación medida en el artefacto a una escala temporal. En otras palabras, ¿cómo se relaciona la tasa de hidratación con el tiempo? Mientras que ahora podemos entender cómo se desarrolla la capa de hidratación y forma una cáscara de hidratación más gruesa a través del tiempo, tenemos menos certeza de cómo el material intrínseco y las variables del medio ambiente afectan el proceso. Al menos hay tres problemas fundamentales en la implantación del fechamiento de obsidiana:

1) modelar adecuadamente el medio ambiente en el laboratorio durante el desarrollo de las tasas inducidas de hidratación;
2) establecer las calibraciones usadas en la predicción de las tasas de hidratación en el laboratorio de la composición de la obsidiana; y
3) medir precisamente las condiciones de campo: la temperatura del suelo y la humedad relativa del ambiente.

En este capítulo nos interesa principalmente resolver dos problemas metodológicos: *1*) la calibración y el modelado de las condiciones del ambiente que afectan la hidratación de la obsidiana; y *2*) los puntos contextuales de selección de muestras del registro arqueológico para poder establecer la correspondencia entre los métodos de fechamiento de hidratación y radiométrico. Para resolver el primer problema nos enfocaremos en las relaciones empíricas entre la tasa identificada de

chronometric age of specimens under conditions of measured temperature and relative humidity. In order to support hypotheses relating to the ambient conditions affecting the hydration process, it is, however, necessary to clearly understand the archaeological relationship between the hydration dating samples and those radiometric benchmarks to which the hydration measurements are referenced. Obsidian is easily displaced from original depositional contexts in archaeological deposits, and it is typical that obsidian hydration samples are only approximately spatially associated with radiocarbon dated samples. The Xaltocan excavation provides a case study for exploring these and related issues.

Obsidian Composition and Hydration Rate

It has long been argued that the rate at which glass hydrates is dependent on the composition of the glass. Thus, obsidian from different sources with different compositions could be expected to hydrate at different rates. What has not been adequately demonstrated previously, however, is just what compositional attributes cause obsidian to hydrate differently under equivalent conditions of temperature and relative humidity. Various models have been proposed to demonstrate the compositional dependence of hydration rates, including the Chemical Index (Friedman and Long 1976); the S-value silicon oxygen ratio and the Zeta Structural Factor (Ericson et al. 1976).

Recent studies have indicated that the intrinsic water content is probably the single most important compositional variable affecting the hydration rate (Stevenson et al. 1996; Stevenson et al. 1998). Induced hydration experiments conducted in vapor (100% rH) at temperatures between 140°C and 180°C established the rate constants for numerous obsidians. These values were correlated with the major and minor glass constituents, and it was determined that OH^- was the best predictor variable. OH^- constitutes the bulk of the intrinsic water content (Silver et al. 1990), and it has been observed that only at concentration levels of approximately 0.3% and above does H_2O begin to contribute to the total intrinsic water content.

Further, it has been assumed that volcanic glass is relatively homogeneous in composition, implying that whatever the compositional attribute affecting the rate of hydration might be, it would be uniform throughout an obsidian flow. Identifying the water content as the critical variable required a determination of water content in the obsidian flow. Several studies have been conducted to address this situation. Stevenson et al. (1993) examined the variation on OH^- in 140 samples of obsidian from 17 prehistoric quarries in the Coso volcanic field in southeastern California. It was determined that water content in samples collected throughout the volcanic field varied between 0.31% and 2.34%. Similar studies conducted with New Zealand glasses (Stevenson et al. 1996) and obsidians from Sardinia (Stevenson and Ellis 1998) show a much more limited range (0.08% to 0.2%). For obsidian from the Pachuca source, the source of the obsidian used in this study, OH^- values range from 0.08% to 0.13%, a small but influential variability.

Two points are important based upon these findings:

1) Water content of obsidian is a critical variable affecting hydration rate, and it is frequently not uniform throughout an obsidian flow; therefore
2) Estimated hydration rates derived from limited sampling of an obsidian flow may not be adequate; instead it may be necessary to determine water content and calculate a hydration rate from each sample.

This latter point structured our dating approach to the artifacts recovered from the Xaltocan excavations.

Effective Hydration Temperature and Relative Humidity

The exponential relationship between rate of hydration and temperature has long been recognized (Friedman and Long 1976). It is therefore essential to know the thermal history of the artifact in order to understand the rate at which the hydration rind was formed. Accurate and precise soil temperature determinations are required to ascertain the Effective Hydration Temperature (EHT) of the artifact provenance. Environmental factors influencing EHT include elevation, solar orientation, ground cover, soil composition and burial depth (Jones et al. 1997; Riddings 1991).

Given the importance of EHT as an effective variable for hydration rate, it is essential that EHT be measured accurately and precisely. Direct measurement of annual EHT is most accurately determined using a thermal cell. The best known instrument is that developed by Ambrose (1976). The Ambrose cell has limitations in its application, for example, having an upper range of approximately 20°C, beyond which the cells would require replacement. Trembour et al. (1988) redesigned the temperature cell, enhancing its capabilities to allow measurement of mean exponential temperatures in excess of 25°C with an error factor of 0.05°C. It is important to bear in mind that even relatively small variations in EHT can have a significant effect in the calculation of an obsidian hydration date.

The last variable is soil relative humidity. In the early period of the development of obsidian hydration dating method, it was assumed that sufficient ambient moisture is available in any environment to permit continuous development of the hydration rind as dictated by the chemical composition of the

las constantes de hidratación y la cantidad de OH^- contenida en la obsidiana usada como herramienta. Investigaciones anteriores han argumentado que el proceso de hidratación de la obsidiana consiste principalmente en la difusión molecular del agua, que se acelera al incrementar las cantidades de OH^-, en lugar del agotamiento del álcalini y el reemplazo de los iones de hidronio (Stevenson *et al.*, 1998). Con base en el contenido de OH^- de las piezas de obsidiana individuales sería posible estimar la edad cronométrica de los especímenes bajo condiciones medidas de temperatura y humedad relativas. Sin embargo, para apoyar estas hipótesis que se relacionan con las condiciones ambientales que afectan el proceso de hidratación, es necesario entender claramente la relación arqueológica entre las muestras de fechamiento de hidratación y los marcadores radiométricos, con los cuales las medidas de hidratación se usan como referencia. La obsidiana se desubica fácilmente de los contextos deposicionales originales en los depósitos arqueológicos, y es típico que las muestras de hidratación de la obsidiana sólo estén asociadas espacialmente de manera aproximada a las muestras fechadas por radiocarbono. La excavación en Xaltocan provee la oportunidad de hacer un estudio de caso para explorar éste y otros puntos relacionados.

La composición de la obsidiana y la tasa de hidratación

Se ha argumentado que la tasa a la que el vidrio se hidrata es dependiente a la composición del vidrio. Por lo tanto, se espera que la obsidiana de diferentes fuentes se hidrate con tasas diferentes. Sin embargo, lo que no se ha demostrado de manera adecuada es cuáles son los atributos de composición que causan que la obsidiana se hidrate de forma diferente bajo condiciones equivalentes de temperatura y humedad relativas. Se han propuesto varios modelos para demostrar la dependencia de la composición de las tasas de hidratación, incluyendo el índice Químico (Friedman y Long, 1976); la proporción entre el sílice y el oxígeno del valor S y el Factor Estructural Zeta (Ericson *et al.*, 1976).

Los estudios recientes han indicado que el contenido intrínseco del agua es probablemente la variable de composición más importante que afecta la tasa de hidratación (Stevenson *et al.*, 1996; Stevenson *et al.*, 1998). Los experimentos de hidratación inducida con vapor (100% Rh) a temperaturas de entre 140 °C y 180 °C establecen las constantes de la tasa en varias obsidianas. Estos valores se correlacionaron con los constituyentes mayores y menores del vidrio y se determinó que el OH^- era la mejor variable para hacer predicciones. El OH^- constituye la mayor parte del contenido de agua intrínseca (Silver *et al.*, 1990), y se ha observado que sólo en los niveles de concentración de aproximadamente 0.3% o más, el H_2O comienza a contribuir al contenido total de agua intrínseca.

Aún más, se ha asumido que el vidrio volcánico es relativamente homogéneo en su composición, lo que implica que cualquier atributo de composición que afecta la tasa de hidratación sería uniforme en todo el flujo de una obsidiana. Para poder identificar el contenido de agua como la variable crítica se requiere haber hecho la determinación del contenido de agua en el flujo de obsidiana. Se han efectuado varios estudios para resolver esta situación. Stevenson *et al.* (1993) examinan la variación de OH^- en 140 muestras de obsidiana de 17 canteras prehistóricas en el campo volcánico Coso, en el sureste de California. Se determinó que el contenido de agua en las muestras colectadas en el campo volcánico variaba entre 0.31% y 2.34%. Estudios similares hechos con vidrios de Nueva Zelanda (Stevenson *et al.*, 1996) y las obsidianas de Cerdeña (Stevenson y Ellis, 1998) muestran un rango mucho más limitado (0.08% a 0.2%). Para la obsidiana de la fuente de Pachuca, la fuente usada en este estudio, los valores de OH^- tienen un rango de 0.08% a 0.13%, una variabilidad pequeña pero influyente.

Existen dos puntos importantes de acuerdo con estos resultados:

1) El contenido de agua de la obsidiana es una variable crítica que afecta la tasa de hidratación y frecuentemente no es uniforme en el flujo de obsidiana; por lo tanto
2) Las tasas de hidratación estimadas derivadas de muestreos limitados de un flujo de obsidiana no son adecuadas; en su lugar, puede ser necesario determinar el contenido de agua y calcular una tasa de hidratación de cada muestra.

Este último punto estructurará nuestro acercamiento al fechamiento de artefactos recobrados de las excavaciones en Xaltocan.

La temperatura de hidratación efectiva y la humedad relativa

La relación exponencial entre la tasa de hidratación y la temperatura ha sido reconocida por mucho tiempo (Friedman y Long, 1976). Esta relación implica que es esencial conocer la historia termal del artefacto para poder entender la tasa a la cual se formó la cáscara de hidratación. La determinación precisa y exacta de las temperaturas de suelo se requieren para poder averiguar la Temperatura de Hidratación Efectiva (THE) de la procedencia del artefacto. Los factores del medio ambiente que influyen la THE incluyen la altitud, la orientación solar, la cobertura del suelo, la composición del suelo y la profundidad del entierro (Jones *et al.*, 1997; Riddings, 1991).

Dada la importancia de la THE como una variable efectiva para la tasa de hidratación, es esencial que sea medida con exactitud y precisión. La medición directa anual de la THE se determina con más exactitud usando una célula termal. El instrumento

glass. More recently, however, experiments have indicated that variation in the relative humidity does indeed affect the hydration process. Studies on manufactured and natural glass indicate a linear relationship between rate of hydration and relative humidity in most cases (Bartholomew et al. 1980; Bates et al. 1988; Mazer et al. 1991; Friedman et al. 1994).

At archaeological sites, relative humidity needs to be monitored in much the same way as effective hydration temperature. This can be accomplished using humidity cells in addition to those employed for recording temperature. Relative humidity is defined as "the ratio of the water vapor pressure present to the pressure of saturated water at the same temperature" (Young 1967). The temperature cell, immersed in its water jacket, provides a temperature of hydration at 100% relative humidity or the vapor pressure of the saturated water. A second cell, without a water jacket, positioned next to the temperature cell will absorb water at a rate dependent upon the availability of moisture. Because the cells experience the same temperature history the relative humidity may be calculated. This protocol using the saline based cells of Trembour et al. (1988) was used to develop a relative humidity and EHT for the site at Xaltocan.

The Xaltocan Archaeological Case Example

Xaltocan is located on an island in Lake Xaltocan in the northern Valley of Mexico. Excavations by Elizabeth Brumfiel during 1990-1991 investigated nineteen areas, designated as Operations A-P, and R-T.

A limited number of samples (n=10) from these excavations were dated in 1996 (Stevenson et al. 1998). Since that time many additional samples have been added to the suite of analyzed specimens. A total of 77 obsidian blade fragments (which includes the original 10 dated obsidian samples) from 10 radiometrically dated contexts (Table 5.1) are the subject of this study. All radiocarbon ages determined for this study are calibrated using the program by Stuiver and Reimer (1993). Like the previous materials, all of the obsidian pieces dated are of Pachuca obsidian as determined by X-ray fluorescence trace-element analysis.

Hydration Rate Determination

The high temperature (160°C) laboratory hydration rate for each sample was estimated from the amount of OH^- contained within the obsidian. Previous infrared analyses of 10 samples (Stevenson et al. 1998) indicated that the intrinsic water concentration ranged between 0.08% and 0.13% OH^-. Direct measurement of the water content using infrared analysis (Newman et al. 1986) for the additional 81 samples was not feasible because of the destructive nature of the sample preparation procedure and small specimen size. As an alternate approach, glass water content was estimated from the density of the obsidian samples.

A calibration which relates the quantity of intrinsic water to the density of the obsidian has been recently developed (Ambrose and Stevenson 1996; Stevenson et al. 1996). Using this protocol, the density (g/ml) of each artifact is determined using the Archimedes method with a heavy liquid (Unigrav) used as the submersion media. This method returned a range of water content values between 0.08% and 0.13% for the Pachuca obsidian artifacts (Table 5.1), the same range of water values as the previous infrared analysis with only two exceptions (93-137, 93-192). Spurious results were obtained on ten samples which were eliminated from the data set. These results were the product of imperfections in the glass such as cracks and bubbles which significantly altered the density of the obsidian artifact and placed it outside the known range for obsidian (<2.32 g/ml). Samples which failed to exhibit hydration rims were also removed from the analysis at this point.

Soil Temperature and Relative Humidity

Measured ground temperatures (EHT) and soil relative humidity (rH) levels were used to adjust the laboratory hydration rate to site ambient conditions. Three sets of saline based monitors (Trembour et al. 1988) were placed at the site of Xaltocan at depths of 50 cm, 100 cm and 150 cm below ground surface. At the end of 380 days the cells were removed and their weight gain converted to EHT/rH values (Table 5.2). These data show that the EHT value was 21.9°C at a depth of 50 cm and decreased with additional depth. The soil relative humidity was 100% at a depth of 1.5 m. At shallower depths the rH ranged between 94% and 95%. Thus, artifacts found in excess of 1.3 m required no rH adjustments to the rate. The hydration rate for artifacts found at depths of less than 1.3 m was reduced proportional to the rH level using the calibration of Friedman et al. (1994).

Context Descriptions and Dating Results

The site descriptions below have been taken from Stevenson *et al.* (1998) and modified slightly to reflect newly acquired information.

Operation D: Operation D was located on the slope of a large burial mound (Structure 54). It contained thick layers of fill to a depth of 2.3 m. The fill was underlain by a dense primary midden (230-240 cm). Two corncobs from this midden (Level 25) dated (calibrated) to CE 1235 ±70 (2 Sigma: CE 1035-1295) [Beta-41910].

Five obsidian samples from Level 24 and five from Level 25 were selected for dating (Table 5.1). Six of the obsidian dates

más conocido fue desarrollado por Ambrose (1976). La célula de Ambrose tiene limitaciones en su aplicación, por ejemplo, el tener un rango superior de 20 °C, más allá del cual las células se tienen que reemplazar. Trembour *et al.* (1988) rediseñaron la célula de temperatura, aumentando su capacidad para permitir medidas de temperaturas promedio exponencial, temperaturas en exceso de 25 °C, con un factor de error de 0.05 °C. Es importante tener en cuenta que inclusive las variaciones relativamente pequeñas en la THE pueden tener un efecto importante en el cálculo de una fecha de hidratación de la obsidiana.

La última variable es la humedad relativa del suelo. En el periodo temprano del desarrollo del método de fechamiento de hidratación de la obsidiana se asumía que había suficiente humedad disponible en el ambiente, en cualquier medio, para permitir el desarrollo continuo de la cáscara de hidratación, como era dictada por la composición química del vidrio. Más recientemente, sin embargo, los experimentos han indicado que la variación de la humedad relativa sí afecta el proceso de hidratación. Los estudios en el vidrio manufacturado y natural indican una relación lineal entre la tasa de hidratación y la humedad relativa en la mayoría de los casos (Bartholomew *et al.*, 1980; Bates *et al.*, 1988; Mazer *et al.*, 1991; Friedman *et al.*, 1994).

En sitios arqueológicos donde se necesita vigilar la humedad relativa casi de la misma manera como la temperatura de humedad efectiva. Esto se puede lograr usando las células de humedad, además de las que se usan para registrar la temperatura. La humedad relativa se define como "la proporción de la presión del vapor de agua presente con la presión de agua saturada en la misma temperatura" (Young, 1967). La célula de temperatura, inmersa en su saco de agua, provee una temperatura de hidratación en 100% humedad relativa o presión de vapor del agua saturada. Una segunda célula, sin el saco de agua, puesta junto a la célula de temperatura absorberá el agua a una tasa dependiente de la disponibilidad de humedad. Debido a que las células tendrán la misma historia de temperatura, se puede calcular la humedad relativa. Este protocolo que usa las células de base salina de Trembour *et al.* (1988) se usó para desarrollar una humedad relativa y la THE en el sitio de Xaltocan.

El ejemplo del caso arqueológico de Xaltocan

Xaltocan está localizado en una isla en el lago Xaltocan, al norte del valle de México. En las excavaciones realizadas por Elizabeth Brumfiel durante 1990-1991 se investigaron 19 áreas, designadas como las operaciones A-P y R-T.

Un número limitado de muestras (n = 10) de estas excavaciones fueron fechadas en 1996 (Stevenson *et al.*, 1998). Desde ese entonces varias muestras adicionales se han añadido al grupo de especímenes analizados. Un total de 77 fragmentos de navajas de obsidiana (que incluyen las 10 muestras originales fechadas de obsidiana) de 10 contextos fechados radiométricamente (tabla 5.1) son el objeto de este estudio. Todas las edades de radiocarbono determinadas en este estudio fueron calibradas usando el programa de Stuiver y Reimer (1993). Al igual que los materiales previos, todas las piezas de obsidiana fechadas son de la obsidiana de Pachuca, como lo ha determinado el análisis de elementos traza de fluorescencia de rayos X.

Determinación de la tasa de hidratación

La tasa de hidratación de laboratorio de alta temperatura (160 °C) de cada muestra se estimó por la cantidad de OH^- contenida dentro de la obsidiana. Los análisis infrarrojos previos de 10 muestras (Stevenson *et al.*, 1998) indicaron que la concentración intrínseca del agua varió entre 0.08% y 0.13% OH^-. La medición directa del contenido del agua usando el análisis infrarrojo (Newman *et al.*, 1986) en las 81 muestras adicionales no era posible por la naturaleza destructiva del procedimiento de preparación de la muestra y el pequeño tamaño del espécimen. Como una alternativa, el contenido de agua del vidrio se estimó de acuerdo con la densidad de las muestras de obsidiana.

Recientemente se ha desarrollado una calibración que relaciona la cantidad de agua intrínseca con la densidad de la obsidiana (Ambrose y Stevenson, 1996; Stevenson *et al.*, 1996). Con este protocolo, la densidad (g/ml) de cada artefacto se determina utilizando el método "Arquímedes" con un líquido pesado (Unigrav) usado como medio de sumersión. Este método provee un rango de los valores del contenido de agua entre 0.08% y 0.13% en los artefactos de obsidiana de Pachuca (véase tabla 5.1), el mismo rango de valores del agua que se daba en los análisis previos infrarrojos con dos excepciones 93-137, 93-192). Los resultados falsos obtenidos en diez muestras fueron eliminados del conjunto de datos. Estos resultados fueron el producto de imperfecciones en el vidrio, como las grietas y las burbujas que alteraron de forma significativa la densidad del artefacto de obsidiana y lo colocaron fuera del rango conocido de ésta (<2.32 g/ml). Las muestras que no presentaron bordes de hidratación también se removieron del análisis en ese momento.

La temperatura del suelo y la humedad relativa

Las temperaturas medidas del terreno (THE) y los niveles de la humedad relativa (Hr) del suelo se usaron para ajustar la tasa de hidratación del laboratorio a las condiciones ambientales del sitio. Tres conjuntos de monitores de base salina (Trembour *et al.*, 1988) se colocaron en el sitio de Xaltocan a las profundidades de 50, 100 y 150 cm debajo de la superficie del terreno. Al final de 380 días, las células se removieron y su ganancia en peso se convirtió en valores THE/Hr (véase tabla 5.2). Estos

TABLE 5.1

OBSIDIAN HYDRATION DATES FOR XALTOCAN, MEXICO

FECHAS DE HIDRATACIÓN DE OBSIDIANA DE XALTOCAN, MÉXICO

Lab No.	*Provenience*	*Rim (um)*	*Density (9/ml)*	*EHT (ºC)*	*%RH*	*OH- (%)*	*A*	*E*	*RATE (um²/ 1000 years)*	*Date CE/dne*	*S.D.*
	Localidad	*Borde*	*Densidad*	*THE*	*rH/Hr*		*(um²/day)*	*(I/mol)*	*Razón*	*Fecha*	
93-113	OP D, L.24	2.04	2.3638	21.3	100	0.11	1.22	85067	6.58	1318	64
93-114		2.10	2.3638	21.3	100	0.11	1.22	85067	6.58	1280	65
93-115		3.25	2.3597	21.3	100	0.12	1.25	84977	6.82	401	97
93-116		2.18	2.3595	21.3	100	0.12	1.26	84973	6.83	1254	65
93-117		1.60	2.3642	21.3	100	0.11	1.22	85076	6.56	1560	50
93-118	OP D, L.25	2.55	2.3630	21.3	100	0.11	1.23	85049	6.63	969	78
93-119		2.21	2.3618	21.3	100	0.12	1.24	85023	6.70	1221	67
93-120		2.34	2.3627	21.3	100	0.12	1.23	85043	6.65	1126	72
93-121		2.32	2.3578	21.3	100	0.12	1.27	84936	6.93	1174	68
93-122		2.35	2.3580	21.3	100	0.12	1.27	84940	6.92	1152	69
93-123	OP G, L.16	2.32	2.3540	21.3	100	0.12	1.29	84855	7.16	1198	66
93-125		2.30	2.3575	21.3	100	0.12	1.27	84929	6.95	1189	68
93-126		1.68	2.3610	21.3	100	0.12	1.24	85005	6.74	1532	51
93-127		2.28	2.3679	21.3	100	0.11	1.19	85160	6.34	1130	73
93-128	OP G, L.17	2.27	2.3655	21.3	100	0.11	1.21	85105	6.48	1155	72
93-129		2.38	2.3608	21.3	100	0.12	1.25	85001	6.76	1112	72
93-130		2.30	2.3661	21.3	100	0.11	1.21	85119	6.45	1130	73
93-131		1.82	2.3625	21.3	100	0.12	1.23	85038	6.66	1452	56
93-133	OP H, L.7	1.97	2.3405	21.7	.95	0.13	1.39	84580	7.33	1420	55
93-135		1.85	2.3788	21.7	.95	0.10	1.11	85416	5.27	1300	72
93-136		1.90	2.3626	21.7	.95	0.12	1.23	85041	6.13	1361	64
93-137	OP H, L.8	2.97	2.3397	21.7	.95	0.14	1.48	84315	8.10	861	75
93-138		1.08	2.3579	21.7	.95	0.12	1.27	84938	6.38	1767	35
93-139		2.94	2.3572	21.7	.95	0.12	1.27	84923	6.42	604	93
93-140		1.02	2.3656	21.7	.95	0.11	1.21	85107	5.97	1776	36
93-141	OP H, L.9	2.52	2.3543	21.6	1	0.12	1.29	84861	7.39	1091	70
93-142		2.27	2.3581	21.6	1	0.12	1.27	84942	7.16	1231	65
93-143	OP I, L.15	1.96	2.3562	21.3	1	0.12	1.28	84901	7.03	1403	57
93-144		2.00	2.3646	21.3	1	0.11	1.22	85085	6.53	1338	63
93-145		2.13	2.3626	21.3	1	0.12	1.23	85041	6.65	1268	66
93-146		1.02	2.3594	21.3	1	0.12	1.26	84970	6.84	1798	31
93-147		2.02	2.3619	21.3	1	0.12	1.24	85025	6.69	1340	62
93-148		2.03	2.3588	21.3	1	0.12	1.26	84957	6.87	1350	61
93-149		2.46	2.3544	21.3	1	0.12	1.29	84863	7.13	1101	70
93-150		2.02	2.3606	21.3	1	0.12	1.25	84997	6.77	1347	61
93-151		2.49	2.3613	21.3	1	0.12	1.24	85012	6.73	1028	76
93-152		2.81	2.3587	21.3	1	0.12	1.26	84955	6.88	802	83
93-153	OP I, L.34	3.19	2.3731	21.3	1	0.11	1.16	85280	6.04	266	107
93-154		2.69	2.3588	21.3	100	0.12	1.26	84957	6.87	897	80
93-155		2.97	2.3571	21.3	100	0.12	1.27	84921	6.97	685	87

TABLE 5.1
CONTINUED
CONTINUACIÓN

Lab No.	*Provenience*	*Rim (um)*	*Density (9/ml)*	*EHT (°C)*	*%RH*	*OH- (%)*	*A*	*E*	*RATE (um²/ 1000 years)*	*Date CE/dne*	*S.D.*
	Localidad	*Borde*	*Densidad*	*THE*	*rH/Hr*		*(um²/day)*	*(I/mol)*	*Razón*	*Fecha*	
93-156	OP I, L.37	2.56	2.3587	21.3	100	0.12	1.26	84955	6.88	997	76
93-161	OP I, L. 45	3.37	2.3573	21.3	100	0.12	1.27	84925	6.96	319	98
93-162		3.32	2.3447	21.3	100	0.13	1.36	84663	7.71	520	87
93-164	OP I, L. 46	1.95	2.3589	21.3	100	0.12	1.26	84960	6.87	1396	58
93-165	OP J, L.13	2.57	2.3506	21.3	100	0.12	1.32	84784	7.36	1052	71
93-166		2.51	2.3719	21.3	100	0.11	1.16	85252	6.11	919	84
93-167		2.58	2.3571	21.3	100	0.12	1.27	84921	6.97	995	75
93-168		2.58	2.3611	21.3	100	0.12	1.24	85007	6.74	962	78
93-169		1.58	2.3713	21.3	100	0.11	1.17	85238	6.15	1544	53
93-170	OP J, L. 15	2.30	2.3556	21.3	100	0.12	1.28	84889	7.06	1201	67
93-172		1.92	2.3705	21.3	100	0.11	1.18	85219	6.19	1355	64
93-173		2.97	2.3558	21.3	100	0.12	1.28	84893	7.05	699	86
93-176		1.43	2.3612	21.6	.95	0.12	1.24	85010	6.13	1617	48
93-177		0.81	2.3556	21.6	.95	0.12	1.28	84889	6.43	1848	27
93-175	OP P, L. 10	1.04	2.3625	21.6	.95	0.12	1.23	85038	6.06	1772	36
93-178		2.67	2.3551	21.6	.95	0.12	1.29	84878	6.46	846	84
93-180		0.87	2.3665	21.6	.95	0.11	1.20	85128	5.85	1821	31
93-181		0.83	2.3650	21.6	.95	0.11	1.22	85094	5.93	1834	30
93-182		1.33	2.3687	21.6	.95	0.11	1.19	85178	5.73	1642	48
93-183		1.61	2.3703	21.6	.95	0.11	1.18	85215	5.65	1491	59
93-184	OP R, L. 4	0.98	2.3653	21.9	.95	0.11	1.21	85101	6.13	1793	34
93-185		1.25	2.3683	21.9	.95	0.11	1.19	85169	5.96	1688	44
93-186		2.55	2.3567	21.9	.95	0.12	1.28	84912	6.60	965	79
93-187		1.83	2.3559	21.9	.95	0.12	1.28	84895	6.64	1446	57
93-188		1.86	2.3606	21.9	.95	0.12	1.25	84997	6.38	1408	60
93-189		1.43	2.3595	21.9	.95	0.12	1.26	84973	6.45	1633	46
93-190		1.41	2.3637	21.9	.95	0.11	1.22	85065	6.21	1630	47
93-191	OP R, L. 6	2.70	2.3589	21.9	.95	0.12	1.26	84960	6.48	825	85
93-192		2.17	2.3380	21.9	.95	0.24	2.33	82223	17.10	1675	26
93-193		2.20	2.3452	21.9	.95	0.13	1.36	84674	7.24	1281	62
93-194	OP T, L. 15	2.06	2.3582	21.3	100	0.12	1.26	84944	6.91	1336	61
93-195		2.09	2.3560	21.3	100	0.12	1.28	84897	7.04	1329	61
93-197		2.04	2.3668	21.3	100	0.11	1.20	85135	6.41	1300	65
93-200		2.07	2.3546	21.3	100	0.12	1.29	84867	7.12	1621	44
93-201		2.03	2.3669	21.3	100	0.11	1.20	85137	6.40	1281	66
93-202		2.09	2.3636	21.3	100	0.11	1.23	85063	6.59	1325	63
93-203		2.60	2.3610	21.3	100	0.12	1.24	85005	6.74	948	63

fall within the two-sigma radiocarbon age (CE 1035-1295) and form a tight grouping (Figure 5.2). Of the remaining three dates, two are earlier and one is later than the dated context.

Operation G: Operation G was excavated to a depth of 2.45 m. At a depth of 1.1 m, the remains of a room were encountered with walls of compact sand and clay. Charcoal fragments from a probable hearth associated with a living floor at 1.68 m, produced a calibrated date of CE 990±80 (2 Sigma: CE 790-1165) [Beta-41911].

Four obsidian samples were selected from the same level as the dated hearth (Level 16) and four additional samples were taken from the level immediately below it (Table 5.1). Six of the eight samples returned hydration dates that cluster in the CE1100's (Figure 5.1) with the earlier members of the group overlapping the two-sigma radiocarbon range (CE 790-1165). Two of the obsidian samples date significantly later (CE 1452, CE 1532).

Operation H: Operation H was excavated to a depth of approximately 1.0 m. Below a shallow layer of modern and prehistoric fill, two stone platforms were encountered lying side by side and were left intact for the remainder of the excavation. At 1.1 m, in the fill between the platforms, a hearth was encountered which produced a (calibrated) date of CE 1395±70 (2 Sigma: CE 1280-1440) [Beta-41912].

Nine obsidian samples from three levels (Levels 7, 8, 9) immediately above the dated context were analyzed (Table 5.1). A wide range of hydration dates between CE 604 and CE 1776 were obtained (Figure 5.2) and only three dates overlap the two-sigma radiocarbon range of CE 1280-1440.

Operation I: Operation I, on a large artificial platform mound near the center of the island, contained thick layers of fill, domestic refuse, and Phase 1 ceramics. At a depth of 1.5 - 1.8 m large quantities of obsidian debitage were encountered. A charcoal sample from 1.5 m (Level 15) was dated to CE 970±60 (calibrated) (2 Sigma: CE 790-1025) [Beta-41913]. Charcoal from 3.2 m (Level 32) yielded a date of CE 960±90 (corrected) (2 Sigma: CE 695-1045,1105-1115) [Beta-50313]. A third sample from 4.6 m (Level 46) yielded a date of CE 660±80 (2 Sigma: CE 550-800) [Beta-50314].

Obsidian samples were analyzed from each of the three dated contexts in Operation I (Table 5.1). Ten samples were taken from Level 15. Of these, nine date later than the two-sigma radiocarbon age range of CE 790-1025 (Figure 5.1). The remaining date is within the radiocarbon age range. The second radiocarbon dated context occurred in Level 32, and obsidian from Levels 34 and 37 was available for analysis. Three of the four hydration sample dates are within the two-sigma radiocarbon age range of CE 695-1115 with the fourth hydration date being earlier than the radiocarbon age span (Figure 5.1). The third dating context was in Level 46 but none of the three hydration dated samples occurs within the CE 620-695 radiocarbon age range (Figure 5.1).

Operation J: Operation J was excavated to a depth of 1.7 m. Beneath modern disturbance, multiple lenses of ash and baked earth rested upon a hard yellow brown sand. Within this deposit at a depth of 1.34 m (Level 13), charred material from a gray ash lens produced a corrected date of CE 1300±60 (2 Sigma: CE 1260-1410) [Beta-41914].

Eight obsidian samples were selected from Levels 13 and 15 (Table 5.1) and were potentially contemporaneous with, or earlier than, the dated ash from Level 13. Only one obsidian date is within the two-sigma radiocarbon age range with the majority of the remaining samples being earlier (Figure 5.1).

Operation P: Operation P was excavated to a depth of 1.2 m. The upper 0.8 m of the unit was disturbed by a modern trash pit which had penetrated through several suspected structure floors. European faunal elements and modern artifacts were recovered from Levels 8 and 9. At Level 10, the remains of carbon, organic matter, bone, and corn cobs were associated with Phase 3 ceramics. A carbon sample from this midden context has a calibrated date of CE 1425±60 (2 Sigma: CE 1310-1355, 1385-1475) [Beta-50315].

Eight obsidian blades were selected from the Level 10 midden (Table 5.1). Seven of the obsidian samples date later than the radiocarbon age range and one is earlier. No samples within the midden deposit dated to CE 1310-1475 (Figure 5.2).

Operation R: Operation R was a large refuse pit on the bed of Lake Xaltocan. It was excavated to a depth of one meter, and it contained substantial quantities of Phase 4 ceramics, obsidian, bone fragments, shell, rock and an early colonial figurine fragment. Level 3 yielded a corrected date of CE 1415±70 (2 Sigma: CE 1295-1470) [Beta-50316].

Ten obsidian samples were taken from Levels 4 and 5 within the refuse pit (Table 5.1). Two samples have dates within the two-sigma radiocarbon age range (CE 1295-1470) while eight fall outside this range (Figure 5.2).

Operation T: Operation T was near the center of ancient Xaltocan. Below 1.3 m, numerous pieces of obsidian, bone, and corn cobs were associated with Phase 1 ceramics. A corn cob from a depth of 1.3 m to 1.4 m (Level 15) yielded a calibrated date of CE 880±60 (2 Sigma: CE 695-995) [Beta-50317].

Eight obsidian samples were selected from Level 15 for dating (Table 5.1). Of these, only one specimen returned a date within

datos muestran que el valor THE fue de 21.9 °C, a una profundidad de 50 cm y decreció a mayor profundidad. La humedad relativa del suelo fue de 100%, a una profundidad de 1.5 m. En menores profundidades la Hr variaba entre 94 y 95%. Por lo tanto, los artefactos encontrados a una profundidad mayor de 1.3 m no requirieron ajustes en la tasa de Hr. La tasa de hidratación de los artefactos encontrados a las profundidades menores de 1.3 m se redujeron proporcionalmente al nivel de Hr usando la calibración de Friedman *et al.* (1994).

Descripciones de contextos y los resultados de fechamiento

Las descripciones del sitio que aparecen a continuación se han tomado de Stevenson *et al.* (1998) y se han modificado ligeramente para reflejar la nueva información adquirida.

La Operación D. Se localizó en la pendiente de un montículo de entierro grande (Estructura 54). Contenía capas gruesas de relleno hasta la profundidad de 2.3 m. El relleno estaba situado sobre un basurero primario denso (2.3-2.4 m). Dos olotes de este basurero (nivel 25) fueron fechados (fecha calibrada) a CE 1235±70 (2 Sigma: CE 1035-1295) [Beta-41910].

Cinco muestras de obsidiana del nivel 24 y cinco del nivel 25 fueron seleccionadas para el fechamiento (tabla 5.1). Seis de las fechas de obsidiana entran en la edad de dos-sigma de radiocarbono (CE 1035-1295) y forman un agrupamiento muy cerrado (véase figura 5.2). De las tres fechas restantes, dos son más tempranas y una es más tardía que el contexto fechado.

La Operación G. Se excavó hasta la profundidad de 2.45 m. A una profundidad de 1.1 m, se encontraron los restos de un cuarto con muros de bloques de tepetate y arcilla compacta. Fragmentos de carbón de un probable fogón, asociado con piso de habitación a los 1.68 m, produjeron una fecha calibrada de CE 990±80 (2 Sigma: CE 790-1165) [Beta-41911]. Cuatro muestras de obsidiana fueron seleccionadas del mismo nivel del fogón fechado (nivel 16) y cuatro muestras adicionales se tomaron del nivel inmediatamente debajo de él (véase tabla 5.1). Seis de las ocho muestras dieron fechas de hidratación que se agrupan en CE1100 (véase figura 5.1) donde los miembros más tempranos de los grupos se traslapan con el rango dos-sigma de radiocarbono (CE 790-1165). Dos de las muestras de obsidiana tienen una fecha significativamente más tardía (CE 1452, CE 1532).

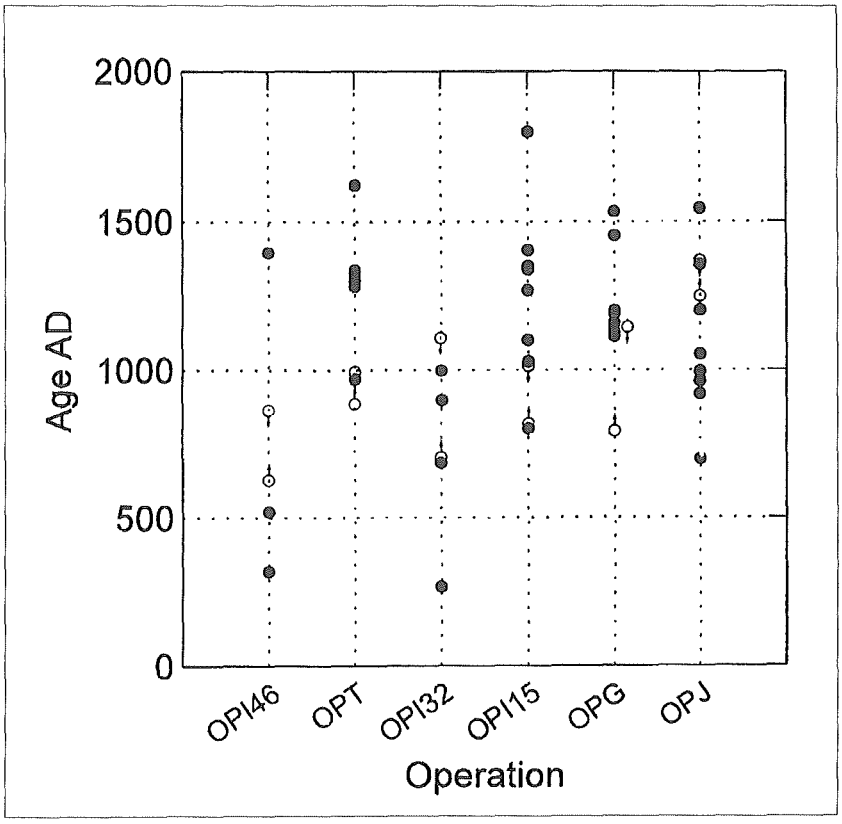


Figure 5.1. Mean obsidian hydration dates (solid circles) and the radiocarbon age ranges (open circles with arrows) for Operation G, Operation I (Levels 15, 32, 46), Operation J and Operation T.
Figura 5.1. Promedio de las fechas de hidratación de la obsidiana (círculos negros) y los rangos de la edad de radiocarbono (círculos claros con flechas) de la Operación G, la Operación I (niveles 15, 32, 46), la Operación J y la Operación T.

the two-sigma radiocarbon age range. The majority of the obsidian samples date to the early CE 1300's and form a tight cluster during this period (Figure 5.1).

Discussion

At first inspection the correspondence between the radiocarbon and obsidian age ranges appears to be quite incongruous. While there is overlap in the age ranges for all but one of the contexts, the majority of obsidian dates fall outside of the two-sigma radiocarbon range (Figure 5.1, Figure 5.2) of the specific radiometrically dated context. The obsidian dates are both earlier and later than the radiocarbon ages with a greater number of obsidian dates occurring after a carbon date (e.g., Op I, L.15; Op P; Op R).

If, however, we examine the obsidian dates as a comprehensive data set, a more meaningful picture emerges. The histogram of all obsidian dates (Figure 5.3) reveals a total obsidian age range between CE 266 and CE 1848. Compared to the radiocarbon age range for the entire site (CE 620 - 1475) the bulk of the obsidian dates are in agreement. Nevertheless, a significant number of obsidian dates still fall outside of this radiometric dating range. Five obsidian samples date to before CE 620 (Figure 5.3) and constitute 6 percent of the entire sample. Eighteen obsidian samples (22%) are later than CE 1475 and form a large "post-occupational" cluster.

It would be reasonable to suggest that the five early dates outside of the radiocarbon range are a result of artifact scavenging from previously occupied sites in the region and that the thin sectioning procedure did not capture the latest use event present on the artifact. Obsidian scavenging and reuse is frequently documented elsewhere (Michels 1969; Stevenson et al. 1989), and there is also evidence for it at Xaltocan. Here, approximately 15% of the figurine heads recovered during excavation of Middle and Late Postclassic deposits date stylistically to the Terminal Formative through Classic periods even though there is no documented Terminal Formative or Classic occupation at Xaltocan (see Brumfiel, Appendix 4.1). Therefore, if Xaltocamecas were scavenging figurines from the surrounding landscape, they might have been scavenging useful obsidian as well.

The majority of post-occupational samples come from Operation P and Operation R. In Operation P a "modern" trash pit was present immediately above the dated context (Level 10). Within this refuse pit European introduced faunal elements validate the late age for this feature and indicate that is must represent activities after CE 1521. It is very likely that some of

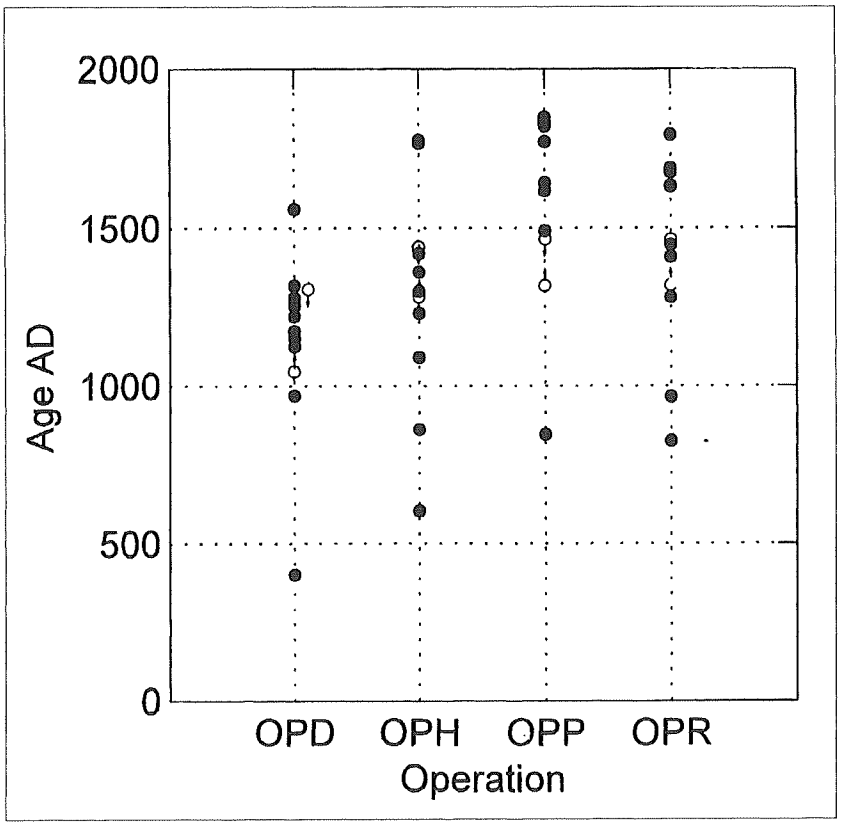


Figure 5.2. Obsidian hydration dates (solid circles) and the radiocarbon age ranges (open circles with arrows) for Operation D, Operation H, Operation P and Operation R.
Figura 5.2. Fechas de hidratación de la obsidiana (círculos negros) y los rangos de la edad de radiocarbono (círculos claros con flechas) de la Operación D, la Operación H, la Operación P y la Operación R.

TABLE 5.2

EHT AND RELATIVE HUMIDITY CONDITIONS FOR XALTOCAN, MEXICO

THE Y LAS CONDICIONES DE HUMEDAD RELATIVA DE XALTOCAN, MÉXICO

Cell No. *Núm. de célula*	*Depth* *Profundidad*	*Exposure* *Tiempo enterrada*	*THE (°C)* *THE (°C)*	*%Hr* *%rH*
77/78	50 cm	380 Days/días	21.9	95
75/76	100 cm	380 Days/días	21.6	94
73/74	150 cm	380 Days/días	21.3	100

La Operación H. Se excavó a una profundidad de aproximadamente 1 m. Debajo de una capa poco profunda de relleno moderno y prehistórico, se encontraron dos plataformas de piedra que yacían lado a lado y se dejaron intactas por el resto de la excavación. A 1.1 m, en el relleno entre las plataformas, se encontró un fogón que produjo una fecha (calibrada) de CE 1395±70 (2 Sigma: CE 1280-1440) [Beta-41912].

Nueve muestras de obsidiana de los niveles 7, 8, 9, inmediatamente arriba de este contexto fechado, fueron analizadas (véase tabla 5.1). Se obtuvieron fechas de hidratación con un rango amplio de entre CE 604 y CE 1776 (véase figura 5.2) y sólo tres fechas se traslapan con el rango dos-sigma de radiocarbono de CE 1280-1440.

La Operación I. Un montículo de plataforma artificial cerca del centro de la isla, contenía capas gruesas de relleno, desechos domésticos y cerámica de la Fase 1. A una profundidad de 1.5 a 1.8 m se encontraron grandes cantidades de desechos de obsidiana. Una muestra de carbón a los 1.5 m (nivel 15) fue fechada a CE 970±60 (calibrada) (2 Sigma: CE 790-1025) [Beta-41913]. El carbón de 3.2 m (nivel 32) dio una fecha de CE 960±90 (corregida) (2 Sigma: CE 695-1045,1105-1115) [Beta-50313]. Una tercera muestra a los 4.6 m (nivel 46) aportó una fecha de CE 660±80 (2 Sigma: CE 550-800) [Beta-50314].

Las muestras de obsidiana fueron analizadas en cada uno de los tres contextos fechados en la Operación I (véase tabla 5.1). Diez muestras se obtuvieron del nivel 15. De éstas, nueve fechas eran más tardías que la edad del rango dos-sigma de radiocarbono de CE 790-1025 (véase figura 5.1). La fecha restante está dentro del rango de la edad del radiocarbono. El segundo contexto fechado por radiocarbono fue el nivel 32, y la obsidiana de los niveles 34 y 37 se usó para el análisis. Tres de las cuatro muestras de las fechas de hidratación están dentro del rango de la edad del radiocarbono de dos-sigma de CE 695-1115, en la cuarta, la fecha de hidratación es más temprana que el rango de la edad del radiocarbono (véase figura 5.1). El tercer contexto de fechamiento fue el nivel 46, pero ninguna de las tres muestras fechadas por la hidratación se presenta dentro del rango de la edad de radiocarbono de CE 620-695 (véase figura 5.1).

La Operación J. Se excavó hasta la profundidad de 1.7 m. Debajo de las alteraciones modernas, varias lentículas de ceniza y tierra cocida descansaban sobre una arena dura amarilla café. Dentro de este depósito a la profundidad de 1.34 m (nivel 13), el material quemado de una lentícula de ceniza gris dio una fecha corregida de CE 1300±60 (2 Sigma: CE 1260-1410) [Beta-41914].

Ocho muestras de obsidiana fueron seleccionadas de los niveles 13 y 15 (véase tabla 5.1) y eran potencialmente contemporáneas con, o más tempranas que, la ceniza fechada del nivel 13. Sólo una fecha de obsidiana está dentro del rango de la edad del radiocarbono dos-sigma, y la mayoría de las muestras restantes son más tempranas (véase figura 5.1).

La Operación P. Se excavó hasta la profundidad de 1.2 m. Los primeros 0.8 m de la unidad estaban alterados por un pozo de basura moderno que había penetrado a través de varios posibles pisos en la estructura. Se encontraron elementos de fauna europea y artefactos modernos en los niveles 8 y 9. En el nivel 10, los restos de carbón, materia orgánica, hueso y olotes de maíz estaban asociados con cerámica de la Fase 3. Una muestra de carbón de este contexto dio la fecha calibrada de CE 1425±60 (2 Sigma: CE 1310-1355, 1385-1475) [Beta-50315].

Ocho navajas de obsidiana fueron seleccionadas del basurero del nivel 10 (véase tabla 5.1). Siete de las muestras de obsidiana dan una fecha más tardía del rango de la edad del radiocarbono y una es más temprana. Ninguna muestra estuvo dentro de la fecha del depósito de basura CE 1310-1475 (véase figura 5.2).

La Operación R. Fue un basurero grande en el lecho lacustre. Se excavó hasta la profundidad de 1 m y contenía una gran cantidad de cerámica de la Fase 4, obsidiana, fragmentos de hueso y un fragmento de una figurilla colonial temprana. El nivel 3 aportó una fecha corregida de CE 1415±70 (2 Sigma: CE 1295-1470) [Beta-50316].

Diez muestras de obsidiana se tomaron de los niveles 4 y 5 dentro del pozo de desecho (véase tabla 5.1). Dos muestras tienen fechas dentro del rango de edad dos-sigma de radio-

this refuse in the form of obsidian was introduced into the earlier prehistoric level and that the extent of contamination was not obvious on the stratigraphic profile for this trench. In this case, the radiocarbon sample was taken from an amalgamated midden context and not a discrete feature which could be interpreted as a single cultural event with a specific date.

In Operation R, the radiocarbon sample was retrieved from a recognized trash pit which contained predominantly Phase 4 ceramics. However, a 16th century figurine fragment was also recovered and suggests that material post-dating the CE 1295-1470 radiocarbon age was also introduced into the pit. Three of the four late obsidian dates are in the 17th century (Table 5.1) and support the notion that the contents of the refuse pit represent debris incorporating many events from different periods in time. Thus, the radiocarbon sample appears to have revealed only a portion of the full behavioral picture.

So what are we to learn from this exercise in dating at Xaltocan? We believe that at least three important issues have been revealed. First, as Dean (1978) noted many years ago, it is very important to distinguish between the *target event* and the *dated event*. The *target event* is the identified context (or in this case the cultural stratum or refuse pit) recognized during excavation at Xaltocan. We want to know the time of formation for these contexts since the age estimates from these strata form the chronological and behavioral building blocks for reconstructing prehistoric activities. In contrast, the *dated event* is that single activity which is dated by the chronometric method. It may be a specific burning event or the creation of a fresh surface on obsidian either through core reduction or by use. In either case, successful dating requires that the *target event* and the *dated event* be either the same (e.g., the burned wood is of the same age as the hearth in which it is found) or that they can be linked by a series of bridging arguments.

In the case of Xaltocan, when all the dating and contextual evidence are considered, the overall correspondence between the obsidian and radiocarbon dates is generally quite high. The obsidian dates occur near the time of the first radiocarbon dated occupation and even include post-occupational activities where obsidian continued to be used. It is believed that the lack of congruence between the *dated event* and the *target event* has resulted in the uneven dating picture that emerges when (1) obsidian and radiocarbon dates are compared on a context by context basis and (2) if one assumes that the depositional histories of the radiometrically dated sample and the obsidian sample are the same. This is further complicated by the fact that two very distinct target events must be linked to the context in question. Wood charcoal and obsidian may or may not flow through the cultural system and into the archaeological record in analogous ways. Separate arguments

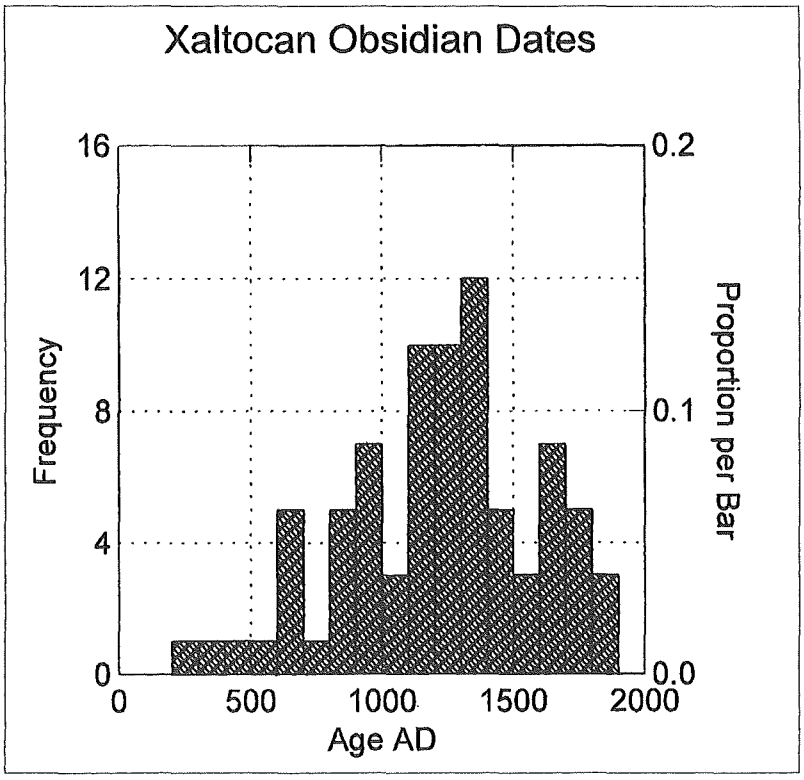


Figure 5.3. Histogram of obsidian hydration dates for Xaltocan, Mexico.
Figura 5.3. Histograma de las fechas de hidratación de la obsidiana de Xaltocan, México.

carbono (CE 1295-1470) y ocho caen fuera de este rango (véase figura 5.2).

La Operación T. Se ubicó cerca del centro del antiguo Xaltocan. Debajo de los 1.3 m, numerosas piezas de obsidiana, hueso y olotes de maíz estaban asociadas con la cerámica de la Fase 1. Un olote de maíz a la profundidad de 1.3 m a 1.4 m (nivel 15) aportó la fecha calibrada de CE 880±60 (2 Sigma: CE 695-995) [Beta-50317].

Ocho muestras de obsidiana fueron seleccionadas del nivel 15 para su fechamiento (véase tabla 5.1). De éstas, sólo un espécimen tuvo una fecha dentro del rango de edad de radiocarbono dos-sigma. La mayoría de las muestras de obsidiana tuvo una fecha de los inicios de CE 1300 y forma un grupo muy cerrado durante este periodo (véase figura 5.1).

Discusión

En una primera inspección, la correspondencia entre los rangos de las edades del radiocarbono y la obsidiana parece ser muy incongruente. Mientras que sí hay un traslape en los rangos de las edades en todos menos en uno de los contextos, la mayoría de las fechas de la obsidiana cae fuera del rango de radiocarbono dos-sigma (véanse figuras 5.1 y 5.2) del contexto específico fechado radiométricamente. Las fechas de obsidiana son por igual más tempranas o más tardías que las edades del radiocarbono, en donde el mayor número de fechas de obsidiana ocurre después de la fecha del carbón (e.g., Op I, L.15; Op P; Op R).

Sin embargo, si examinamos las fechas de obsidiana como un conjunto integral de datos, emerge una imagen más significativa. El histograma de todas las fechas de obsidiana (véase figura 5.3) revela un rango de edad total de la obsidiana entre CE 266 y CE 1848. Comparado con el rango de edad de radiocarbono del sitio en su totalidad (CE 620 - 1475), el grueso de las fechas de obsidiana sí concuerda con las de radiocarbono. No obstante, un número significativo de fechas de obsidiana está fuera de este rango de fechamiento radiométrico. Cinco muestras de obsidiana están fechadas antes de CE 620 (véase figura 5.3) y constituyen 6% de la muestra total. 18 muestras de obsidiana (22%) son más tardías que CE 1475 y forman un gran conjunto de "postocupación".

Es razonable sugerir que las cinco fechas tempranas, fuera del rango del radiocarbono, son el resultado del reuso de artefactos recolectados de sitios previamente ocupados en la región y que el procedimiento del seccionado delgado no capturó el último evento de uso presente en el artefacto. El reuso de obsidiana se ha documentado frecuentemente en otro lugar (Michels, 1969; Stevenson *et al.*, 1989), y también hay evidencia de esto en Xaltocan. Aquí, aproximadamente 15% de las cabezas de las figurillas recobradas durante la excavación de los depósitos del Posclásico medio y tardío fechan estilísticamente del Formativo terminal al periodo Clásico, aunque no se ha documentado una ocupación del Formativo terminal o del Clásico en Xaltocan (véase Brumfiel, Apéndice 4.1). Por lo tanto, si los xaltocamecas recolectaban figurillas de los sitios que les rodeaban, también pudieron recolectar obsidiana útil.

La mayoría de las muestras postocupacionales provienen de las operaciones P y R. En la Operación P un pozo de basura "moderno" estaba presente inmediatamente arriba del contexto fechado (nivel 10). Dentro de este pozo de basura elementos de fauna introducidos por los europeos dan validez a la fecha tardía de este elemento e indican que debe representar actividades después de CE 1521. Es muy probable que parte de estos desechos y con ellas navajas de obsidiana fueron introducidos en el nivel prehispánico y que la extensión de la contaminación no fue obvia en el perfil estratigráfico de esta trinchera. En este caso, la muestra de radiocarbono se obtuvo de un contexto amalgamado del basurero y no de un elemento discreto que podría ser interpretado como un solo evento cultural con una fecha específica.

En la Operación R, la muestra de radiocarbono se tomó de un pozo de basura reconocido en el que predominaba cerámica de la Fase 4. Sin embargo, también se recobró un fragmento de figurilla del siglo XVI, lo que sugiere que el material que fecha después de radiocarbono de CE 1295-1470 también fue introducido en el pozo. Tres de las cuatro fechas tardías de la obsidiana son del siglo XVII (véase tabla 5.1) y apoyan la noción de que los desechos del pozo de basura representan diferentes periodos de tiempo. Por lo tanto, la muestra de radiocarbono parece haber revelado solo una porción de la imagen completa del comportamiento.

¿Qué es lo que podemos aprender de este ejercicio de fechamiento en Xaltocan? Creemos que se han aclarado al menos tres puntos importantes. En primer lugar, como Dean (1978) señaló hace varios años, es muy importante distinguir entre el *evento deseado* y el *evento fechado*. El *evento deseado* es el contexto identificado (o, en este caso, el estrato cultural o pozo de desechos) y reconocido durante la excavación en Xaltocan. Queremos conocer el tiempo de formación de estos contextos, dado que las estimaciones de la edad de estos estratos forman los bloques cronológicos y de comportamiento para reconstruir las actividades prehistóricas. En contraste, el *evento fechado* es la actividad en particular fechada por el método cronométrico. Puede ser un evento específico de quema o la creación de una superficie fresca en la obsidiana ya sea por reducción del núcleo o por uso. En cualquier caso, el fechamiento exitoso requiere que el *evento deseado* y el *evento fechado* sean el mismo (e.g., la madera quemada es de la misma edad que el fogón en donde se encontró) o que se pueden relacionar con una serie de argumentos que los unan.

must be developed for each of the materials in question and their relation to the *target event* and to each other.

The complexity of the contextual relationship among the obsidian samples is illustrated by the hydration data from Operations I, P and R. As just noted, Operations P and R produced obsidian hydration dates for periods of occupation not otherwise indicated by the radiometric dating. But the obsidian samples collected from all sampled levels in these operations also demonstrate the incorporation of obsidian pieces which are significantly older than the mean hydration age of the obsidian samples from the given excavation level. In short, older obsidian pieces are mixed into these deposits, by whatever means. The obsidian dates from Operation I reveal a general trend for the mean age of the obsidian sample to increase with depth—as one would hope for in an archaeological deposit. In Level 43 and Level 45 of Operation I, there is an encouraging comparability in the hydration dates that could suggest relatively intact deposits. This hope is dashed, however, by the much more recent date from the single obsidian sample from Level 46; which brings us to the second issue.

The second lesson of this exercise is that large, statistically useful samples of obsidian are required to reveal the full duration of site activities and to assess the integrity of sampled archaeological contexts. For example, the small sample of 10 items dated by Stevenson et al. (1998) from the same contexts discussed in this chapter did not reveal the post-occupational use of the site area in historic times. One of the strengths of obsidian dating is the ability to date events within the last several hundred years when the radiocarbon method produces ambiguous results because of multiple intercepts on the calibration curve. Further, it is increasingly cost-prohibitive to acquire a statistically significant number of radiocarbon samples from single contexts. However, numerous obsidian specimens are often found within a defined archaeological context and can be processed at reasonable cost. In this regard, multiple low-cost obsidian dates from a given archaeological context may be used to (1) assist the archaeologist as an independent assessment of the probable integrity of cultural deposits and (2) establish or confirm the general age of a deposit suggested by, or in lieu of, other dating methods.

Lastly, the Xaltocan case example argues for our overall strategy of using compositional (OH^- dependent) model glass hydration to develop archaeological hydration rates. The overall correspondence between the radiocarbon ages, contextual data. and obsidian dates indicate that the rate prediction equations and environmental monitoring are adequate. The uncertainty over the depositional processes and how each material enters into the archaeological record are most likely responsible for the generally poor congruence between the two dating methods at the level of individual contexts. Using such data to construct an empirical hydration rate for Pachuca obsidian at Xaltocan would be dubious at best and argues against using this strategy in other similar situations without careful attention to the lessons learned here. From our perspective, we believe that the estimation of hydration rates from glass composition ($\%OH^-$) continues to be a reasonable approach given the vagaries of the processes that create the archaeological record.

En el caso de Xaltocan, cuando se considera el fechamiento y la evidencia del contexto, la correspondencia entre las fechas de la obsidiana y el radiocarbono es comúnmente muy alta. Las fechas de obsidiana están cerca de la edad de la primera ocupación fechada por radiocarbono y comprenden inclusive las actividades de postocupación donde la obsidiana continúa siendo usada. Se cree que la falta de congruencia entre el *evento deseado* y el *evento fechado* ha resultado en un fechamiento desigual que emerge cuando: las fechas de la obsidiana y de radiocarbono se comparan contexto por contexto y si uno asume que la historia deposicional de la muestra fechada radiométricamente y la de la muestra de obsidiana es la misma. Esto se complica aún más por el hecho de que dos eventos deseados muy distintos deben unirse al contexto en cuestión. El carbón de la madera y la obsidiana pudieron o no haber flotado a través del sistema cultural y en el registro arqueológico de forma análoga. Se deben desarrollar argumentos separados para cada uno de los materiales en cuestión y su relación al con el *evento deseado* y entre sí.

La complejidad de la relación entre las muestras de obsidiana se ilustra por los datos de hidratación de las operaciones I, P y R. Como se ha notado, las operaciones P y R proporcionaron fechas de hidratación de la obsidiana de periodos de ocupación que no se habían indicado en el fechamiento radiométrico. Pero las muestras de obsidiana colectadas en todos los niveles de estas operaciones también prueban la incorporación de piezas de obsidiana que son mucho más antiguas que la edad promedio de hidratación de las muestras de obsidiana de cada nivel de excavación dado. En resumen, de alguna manera las piezas de obsidiana más antiguas están mezcladas en estos depósitos. Las fechas de obsidiana de la Operación I revelan una tendencia general a aumentar la edad promedio de la muestra con la profundidad, como se esperaría en un depósito arqueológico. En el nivel 43 y el nivel 45 de la Operación I, hay una capacidad de comparación alentadora, en donde las fechas de hidratación pueden sugerir depósitos relativamente intactos. Sin embargo, esta esperanza se evaporó por la fecha mucho más reciente de las muestras de obsidiana del nivel 46, lo que nos trae al segundo punto.

La segunda lección de este ejercicio es que se requieren grandes muestras de obsidiana, estadísticamente útiles para revelar la duración completa de las actividades del sitio y para evaluar la integridad de los contextos arqueológicos muestreados. Por ejemplo, la muestra pequeña de diez piezas, fechada por Stevenson *et al.* (1998), de los mismos contextos discutidos en este capítulo no reveló el uso de postocupación del sitio en el periodo histórico. Una de las fortalezas del fechamiento de obsidiana es la capacidad de fechar eventos en los últimos varios cientos de años, mientras que el método de radiocarbono produce resultados ambiguos por la intercepción múltiple en la curva de calibración. Por otra parte, el costo cada vez es más alto para adquirir un número estadísticamente significativo de muestras de radiocarbono de contextos individuales. Sin embargo, los numerosos especímenes de obsidiana a menudo se encontraron dentro de un contexto arqueológico definido y pudieron procesarse a un costo razonable. En este aspecto, múltiples fechas de obsidiana obtenidas a bajo costo de un contexto arqueológico dado se pueden usar para: *1*) asistir al(la) arqueólogo(a) como una evaluación independiente de la probable integridad de los depósitos culturales y *2*) establecer o confirmar la edad general de un depósito sugerido por, o en lugar de, otros métodos de fechamiento.

Finalmente, el ejemplo del caso de Xaltocan argumenta a favor de nuestra estrategia general de usar el modelo de composición (dependiente de OH^-) de hidratación del vidrio para desarrollar tasas de hidratación arqueológicas. La correspondencia entre las edades de radiocarbono, los datos contextuales y las fechas de obsidiana indican que las ecuaciones de predicción de la tasa y el monitor del ambiente son adecuadas. La incertidumbre sobre los procesos de deposición y cómo cada material entra en el registro arqueológico explica la poca congruencia entre los dos métodos de fechamiento al nivel de contextos individuales. Usar tales datos para construir una tasa de hidratación empírica para la obsidiana de Pachuca en Xaltocan sería a lo más dudoso y argumentaría en contra de usar esta estrategia en otras situaciones similares sin poner atención cuidadosa a las lecciones que se han aprendido aquí. Desde nuestra perspectiva, creemos que la estimación de las tasas de hidratación de la composición de vidrio ($\%OH^-$) continúa siendo un método razonable, dados los caprichos de los procesos que crean el registro arqueológico.

6. Occupational History of Prehispanic Xaltocan

Susan Chimonas

Aztec imperial expansion operated through the creation and maintenance of domination over neighboring settlements. Conquest and alliance were pursued on an almost continual basis in order to materially support the Empire's capital cities (Davies 1987:41; Brumfiel 1980:466; Berdan 1982:105; Hassig 1988; Hodge 1984:30). Domination developed out of military or coercive power, followed by remunerative and normative relations of control (Collier 1982:14).

As a rule, the Aztec pattern of imperial expansion involved the subordination but not the absorption or incorporation of conquered city-states; the structure of the regional units was essentially preserved in the sub-territorial and political organization of the empire (Carrasco 1982:34-35). Indeed, conquered areas usually retained much of their autonomy in their internal affairs. Unless they posed a serious threat of rebellion, local elites retained their control over the cities' manpower and resources and were responsible for administering the collection of tribute. They also served as temporary administrators when the cities were required to perform labor services for or at the central cities. Through these policies, the need for an overarching bureaucratic administration was greatly reduced, except in the case of administering on a local level the "clearly defined system" of tribute collection (Hodge 1984:30).

Militarism or coercion played an initial and primary role in the establishment and maintenance of the power relations within the Aztec Empire. In fact, it was a key instrument in political centralization and in the extraction of tribute, labor, or land for the political center. However, "coercion alienates those it controls, and it may not [figure] so prominently in sustained articulation of [empires]" (Collier 1982:14). As a consequence, "the situation in which constituents are endorsing sub-imperial leaders from below gives way to that in which the state is co-opting and authorizing them from above" (Collier 1982:14, also see Smith 1986). This shift is an effective imperial strategy, since in normative relations, subordinates police themselves, rather than the dominant polity expending energy in forcibly directing them toward imperial goals. Therefore, "[the] more a political system can rely on [normative] power rather than [coercive] force, the more efficient it is" in pursuing and achieving its goals of political expansion, internal security, economic ascendancy, etc. (Hassig 1988:18).

In brief, coercive power was supplemented by remunerative (compensatory) and normative (ideological) power in the maintenance of Aztec imperial domination, although coercion remained the primary instrument of control (Cowgill 1991:265; Brumfiel 2000). The Aztecs' subjugation, domination, and hierarchical "ordering" of sub-imperial units had far-reaching and profound ramifications for units' internal political, social, and economic organization.

This chapter uses the settlement history of Xaltocan to examine the impact of Aztec control upon subordinate communities. The ceramics from surface collections at Xaltocan reveal changes in the site's size, population distribution, and internal structure associated with Aztec domination. These changes reflect the restructuring of Xaltocan's political, social, and economic organization under Aztec policies of subjugation and control.

6. HISTORIA DE LA OCUPACIÓN DEL XALTOCAN PREHISPÁNICO

Susan Chimonas

La expansión imperial azteca operó a través de la creación y mantenimiento del dominio sobre los asentamientos vecinos. La conquista y la alianza se buscaban casi en una base continua para mantener materialmente las ciudades capitales del imperio (Davies, 1987: 41; Brumfiel, 1980: 466; Berdan, 1982: 105; Hassig, 1988; Hodge, 1984: 30). El dominio se desarrolló por medio de la fuerza militar o con el poder de coerción, seguido por relaciones de control remunerativo y normativo (Collier, 1982: 14).

En general, el patrón de expansión imperial azteca involucró la subordinación, pero no la absorción o incorporación de las ciudades-Estado conquistadas; la estructura de las unidades regionales se preservaba esencialmente en la organización sub-territorial y política del imperio (Carrasco, 1982:34-35). De hecho, las áreas conquistadas usualmente retenían mucha de su autonomía en sus asuntos internos. A menos que se consideraran como una amenaza seria de rebelión, las élites locales retuvieron su control sobre la fuerza de trabajo de la ciudad y los recursos y eran responsables ante la administración de la colección de tributo. También sirvieron como administradores temporales cuando se requería que las ciudades hiciesen servicios de trabajo para o en las ciudades centrales. A través de estas políticas, se redujo en gran manera la necesidad de una administración preeminentemente burocrática, excepto en el caso de administrar a nivel local el "sistema claramente definido" de colección de tributo (Hodge, 1984: 30).

El militarismo o la coerción jugó un papel inicial y primordial en el establecimiento y mantenimiento de las relaciones de poder dentro del imperio azteca, de hecho, fue el instrumento clave en la centralización política y en la extracción de tributo, trabajo o tierra para el centro político. Sin embargo, "la coerción aliena a lo que controla y puede no [figurar] tan prominentemente en la articulación sostenida de [imperios]" (Collier, 1982: 14). Como consecuencia, "la situación en donde los constituyentes están endorsando a los líderes sub-imperiales desde abajo se convierte en una situación en donde el Estado está cooptándolos y autorizándolos desde por arriba" (Collier, 1982:14, también véase Smith, 1986). Este cambio es una efectiva estrategia imperial, dado que en las relaciones normativas los subordinados se auto vigilan, en vez de que el grupo dominante gaste su energía en dirigirlos por la fuerza hacia los objetivos imperiales. De ahí que "en cuanto un sistema político, se base en el poder [normativo] en lugar de la [coercitiva], es más eficiente" para seguir y lograr sus objetivos de expansión política, seguridad interna, ascendencia económica, etcétera. (Hassig, 1988:18).

En breve, el poder coercitivo fue suplido por un poder remunerativo (de compensación) y normativo (ideológico) en el mantenimiento del dominio imperial azteca, aunque la coerción permaneció siendo el instrumento primordial de control (Cowgill, 1991: 265; Brumfiel, 2000). La subyugación, dominio y "ordenamiento" jerárquico azteca de las unidades sub-imperiales tuvo ramificaciones de largo alcance y profundas para la organización interna política, social y económica de las unidades.

Este capítulo usa la historia del asentamiento de Xaltocan para examinar el impacto del control azteca sobre las comunidades subordinadas. Las colecciones de superficie de cerámica en Xaltocan revelan cambios en el tamaño del sitio, la distribución de la población y la estructura interna asociados con el dominio azteca. Estos cambios reflejan la reestructuración de la organización política, social y económica de Xaltocan bajo la subyugación y control azteca.

Xaltocan and the Aztec Empire

According to native histories[1], the Otomí originally settled in Xaltocan after the fall of Tula, early in the Postclassic period (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:293; *Anales de Cuauhtitlan* 1945:14). By the thirteenth century, this island settlement was the tribute-receiving capital with an imperial domain of its own — the Otomí state (*Anales de Cuauhtitlan* 1945:24; Nazareo 1940:113; see Carrasco 1950). The Otomí state reached the peak of its power in the thirteenth century (Gibson 1964:10). Its political decline began in the mid-thirteenth century, when it entered a war against Cuauhtitlan. Strengthened by its alliance with the Mexica (better known as the Aztecs) and Tepanecas, Cuauhtitlan defeated Xaltocan in 1395 C.E. after more than a century of fighting (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:323; *Anales de Cuauhtitlan* 1945:50). According to ethnohistoric records, Xaltocan was then forcibly abandoned (at least by the nobility) for a period of thirty to forty years following its defeat. Xaltocamecas sought refuge in Meztitlan, Tlaxcala, and Texcoco, and many Otomí refugees were relocated to Otumba by the ruler of Texcoco (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:322-3, *Anales de Cuauhtitlan* 1945:50, Offner 1979). Control over Xaltocan was transferred to the Aztec Empire in 1428 C.E., when the Triple Alliance defeated Azcapotzalco. Hence, following an extended period of warfare and subversion, the Otomí state at last came under direct Aztec rule (Hicks 1994).

In the summer of 1987, Elizabeth Brumfiel conducted a program of intensive surface collection at Xaltocan (see Brumfiel, Chapter 1). The survey revealed that the main area of prehistoric settlement covered 68 ha., beyond which were a number of isolated, widely dispersed house mounds on all sides of the island. A total of 1003 7 m x 7 m squares were surveyed for artifacts, and 11% of all surface artifacts were gathered and recorded. All visible surface structures (mounds) were mapped, and collections were taken from each one. The data were gathered from 44.7 ha. on the periphery of the site. The innermost 23.3 ha. of Xaltocan could not be investigated as this area is covered by modern settlement.

The data from Brumfiel's surface collection provide the basis for this analysis of change in Xaltocan's size, population distribution, and internal structure under Aztec rule. Computer programs were employed to explore temporal-spatial variation in the ceramic distributions. Using MacGridzo™ (a geographic, mapping program which creates density contours), densities of selected pottery types were plotted over a base map of the site to determine the locations of frequency peaks for each type. Similar methods of density-contour mapping have been employed by Cowgill, Altschul and Sload (1984:159) in their analysis of surface assemblages from Teotihuacan, as well as by Robert Whallon (1984:244-46) in his proposed framework for spatial analysis.

Furthermore, comparative studies of the frequencies of different ceramic types were carried out with the help of spreadsheet programs, which calculated total frequencies and percentages, and samples from the individual mounds were analyzed and compared with one another. In short, ceramic frequencies of the site's various structures and collection units have been tabulated, recorded, and contrasted with one another to determine the settlement pattern at Xaltocan throughout its prehistoric occupation. These measures have greatly facilitated "both *identification* and *interpretation* of spatial patterning" (Cowgill et al. 1984:156) at Xaltocan.

Changes in Population Size

The surface collections contained over 26,000 rim sherds. Brumfiel classified these sherds using the typology developed by Parsons (1966) for Aztec ceramics. The number of sherds of the different types provides a rough index of Xaltocan's population during its four phases of prehistoric occupation. To move from sherd counts to population estimates required several analytical steps.

First, for each type in the surface collections, it was necessary to calculate the number of sherds likely to represent Phase 1 occupation, Phase 2 occupation, Phase 3 occupation, and Phase 4 occupation. These calculations were based upon the distribution of types in the 1990 and 1991 excavations at Xaltocan. For example, in the excavations, 69% of all Aztec I Black-on-Orange rims were from Phase 1 contexts, 28% were from Phase 2 contexts, 1.5% were from Phase 3 contexts, and 1.5% were from Phase 4 contexts.[2] These percentages were

[1] The validity of the information in these ethnohistoric accounts is the subject of some debate. Although many archaeologists accept them as historically truthful and accurate (for example, Smith 1984), others (such as Price 1980) contend that they are merely symbolic or mythological accounts and, hence, are not historically valid or appropriate for literal usage.

[2] These percentages for excavated materials were calculated in the following way. The rims of each ceramic type were totaled for all Phase 1, Phase 2, Phase 3, and Phase 4 contexts. For example, in the excavations, the total of Aztec I Black-on-Orange rims was 231 in Phase 1 contexts, 144 in Phase 2 contexts, 12 in Phase 3 contexts, and 12 in Phase 4 contexts. Then, the totals were adjusted to take into account differences in the sizes of collections obtained from excavations in Phase 1, 2, 3, and 4 contexts. For example, Phase 1 contexts yielded a total of 965 rims, Phase 2 contained a total of 1484 rims, Phase 3 contained a total of 2256 rims, and Phase 4 collections contained the greatest number of rims, a total of 2298 rims. So, rim counts for Phase 1 collections were divided by .420 (the ratio of Phase 1 rims to Phase 4 rims), rim totals for

Xaltocan y el Imperio azteca

De acuerdo con la historia indígena,[1] los otomíes originalmente se asentaron en Xaltocan después de la caída de Tula, a principios del periodo Posclásico (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-77, I: 293; *Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 14). En el siglo XIII, este asentamiento en una isla fue la capital receptora de tributo con un dominio imperial propio —el estado otomí (*Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 24; Nazareo, 1940: 113; véase Carrasco, 1950). El Estado otomí llegó a la cima de su poder en el siglo XIII (Gibson, 1964:10). Su decline político comenzó a mediados del siglo XIII, cuando se entabló una guerra contra Cuauhtitlan. Fortalecido por su alianza con los mexicas (mejor conocidos como los aztecas) y los tepanecas, Cuauhtitlan derrotó a Xaltocan en 1395 d.n.e., después de más un siglo de pelea (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-77 I:323; *Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 50). De acuerdo a las fuentes etnohistóricas, entonces Xaltocan fue abandonado a la fuerza (al menos por la nobleza) por un periodo de 30 a 40 años después de su derrota. Los xaltocamecas buscaron refugio en Meztitlan, Tlaxcala y Texcoco, mientras que el mandatario de Texcoco reubicó a otros refugiados otomíes (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-77, I: 322-3, *Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 50, Offner, 1979). El control de Xaltocan fue transferido al imperio azteca en 1428 d.n.e., cuando la Triple Alianza derrotó a Azcapotzalco. De ahí, después de un periodo extenso de guerra y subversión, el Estado otomí quedó al fin bajo el dominio azteca (Hicks, 1994).

En el verano de 1987, Elizabeth Brumfiel condujo un programa de colección de superficie intensiva en Xaltocan (véase Brumfiel, capítulo 1). El recorrido mostró que el área principal del asentamiento prehistórico abarcaba 68 hectáreas, más allá del cual había varios montículos de casas aislados, ampliamente dispersos por toda la isla. Los artefactos fueron recolectados de la superficie de 1003 m^2 de 7 m x 7 m y registrados, lo que representó una muestra de 11% de todos los artefactos de la superficie. Todas las estructuras visibles de superficie (montículos) fueron mapeados, y se obtuvieron colecciones de cada una. Se obtuvieron datos de 44.7 ha en la periferia del sitio. Las 23.3 ha del centro de Xaltocan no se pudieron investigar dado que esta área está cubierta por el asentamiento moderno.

Los datos de la recolección de superficie de Brumfiel proveen la base de este análisis del cambio en el tamaño de Xaltocan, la distribución de la población y la estructura interna bajo el dominio azteca. Se usaron programas de computadora para explorar la variación temporal-espacial en las distribuciones de la cerámica. Con el programa MacGridzo™ (un programa de mapeo geográfico que crea contornos de densidad), se colocaron densidades de tipos cerámicos seleccionados se colocaron en una gráfica de puntos sobre un mapa de base del sitio para determinar las ubicaciones de los picos de frecuencia de cada tipo. Cowgill, Altschul, y Sload (1984:159) produjeron mapas de contorno de densidad en sus análisis de colecciónes de artefactos de la superficie de Teotihuacan, asi como Robert Whallon (1984:224-46) en su propuesta para el análisis espacial.

Además, se efectuaron estudios comparativos de las frecuencias de diferentes tipos cerámicos con la ayuda de programas de hojas electrónicas (*spreadsheets*), que calculan frecuencias totales y porcentajes, mientras que las muestras de los montículos individuales fueron analizadas y comparadas entre sí. En breve, las frecuencias cerámicas de varias estructuras del sitio y unidades de recolección han sido tabuladas, registradas y comparadas entre sí para determinar el patrón de asentamiento en Xaltocan en toda su ocupación prehistórica. Estas medidas han facilitado mucho "*la identificación* y *la interpretación* del diseño o patrón espacial" (Cowgill *et al.*, 1984:156) en Xaltocan.

Cambios en el tamaño de la población

Las colecciones de superficie contenían más de 26,000 tiestos con borde. Brumfiel clasificó estos tiestos usando la tipología desarrollada por Parsons (1966) para la cerámica azteca. El número de tiestos de los diferentes tipos provee un índice aproximado de la población de Xaltocan durante sus cuatro fases de ocupación prehistórica. Para traducir los resultados de los totales de los tiestos en estimaciones de la población se requieren varios pasos analíticos. En primer lugar, por cada tipo en las colecciones de superficie, fue necesario calcular el número de tiestos que posiblemente representan la ocupación de la Fase 1, la ocupación de la Fase 2, la ocupación de la Fase 3 y la ocupación de la Fase 4. Estos cálculos están basados en la distribución de tipos en las excavaciones de 1990 y 1991 en Xaltocan. Por ejemplo, en las excavaciones, 69% de todos los bordes Azteca I Negro-sobre-Anaranjado eran de contextos de la Fase 1, 28% eran de contextos de la Fase 2, 1.5% eran de contextos de la Fase 3 y 1.5% eran de contextos de la Fase 4.[2] Estos porcentajes se usaron para asignar los bordes en las co-

[1] La validez de la información que estas fuentes etnohistóricas representan es objeto de debate. Aunque muchos arqueólogos las aceptan como verdaderas históricamente y precisas (por ejemplo, Smith, 1984), otros (como Price, 1980) consideran que son simplemente recuentos simbólicos o mitológicos y, por lo tanto, no son válidas históricamente o apropiadas para su uso literal.

[2] Estos porcentajes de materiales excavados fueron calculados de la siguiente manera. Los bordes de cada tipo cerámico fueron totalizados en todos los contextos de la Fase 1, la Fase 2, la Fase 3 y la Fase 4. Por ejemplo, en las excavaciones, el total de bordes Azteca I Negro-sobre-Anaranjado fue de 231 en contextos de la Fase 1, 144 en contextos de la Fase 2, 12 en contextos de la Fase 3 y 12 en contextos de la Fase 4. De ahí,

used to assign rims in the surface collections to the four occupational phases. Thus, for the total of 547 Aztec I Black-on-Orange rims collected from the surface, 377 (69% of 547 rims) were assigned to Phase 1, 153 (28% of 547 rims) were assigned to Phase 2, 8 (1.5% of 547 rims) were assigned to Phase 3, and another 8 (1.5% of 547 rims) were assigned to Phase 4. With rim counts for each type assigned to phases according to the proportions defined by the excavated collections, it was possible to calculate the total number of rims in the surface collections belonging to the four phases. These rim totals serve as indices of the population of Xaltocan during its four occupational phases. A total of 6042 rims were assigned to Phase 1, 6114 rims to Phase 2, 7280 rims to Phase 3, and 6806 rims to Phase 4 (Table 6.1).

The rim totals for Phase 1 and Phase 2 suggest that Xaltocan experienced very modest population growth (1.2%) from its initial settlement in 900 C.E. through the thirteenth century. Since Phase 1 materials are often buried below Phase 2 materials and therefore are less likely to come to the surface, the estimated 1.2% increase may be too generous. More probably, the Phase 2 population at Xaltocan was not at all larger than the Phase 1 population. During the first four centuries of its existence, Xaltocan appears to have maintained a demographic equilibrium.

In contrast, between Phase 2 and Phase 3, Xaltocan appears to have experienced substantial growth, 19.1% according to our figures. This estimate may be inaccurate due to several factors. First, the estimate of the Phase 2 population might be too high because of the long duration of Phase 2. Phase 2 probably lasted about 200 years while Phase 3 lasted only 150 years, allowing more time for Phase 2 sherds to accumulate. Second, the estimate of the Phase 2 population might be too low because Phase 2 materials were deposited below Phase 3 materials causing them to be less well represented in the surface collections. Third, the estimate of Phase 3 population might be too high because of an increase in per capita ceramic consumption during Phase 3. Cotton spinning and salt production both intensified in Phase 3, and these activities required the use of ceramic vessels.

There is no way of gauging the extent of the first two sources of distortion, but we can note that they work in opposite directions. A recalculation of Phase 2 and Phase 3 populations eliminating miniature bowls (associated with cotton spinning) and crude bowls and Fabric-Marked pottery (associated with salt production) produced no appreciable change in the population estimates (Table 4.2). Thus, these figures probably reflect fairly accurately the growth at Xaltocan between Phases 2 and 3. This was a time when Xaltocan's subsistence base was augmented by the construction of 100 ha. of chinampa beds southeast of the settlement (Frederick et al., Chapter 3), when commercial salt production was at its peak (Brumfiel, Chapter 14), and when Xaltocan appears to have reached the height of its prosperity (using decorated pottery as a gauge of prosperity, see Smith 1987).

From Phase 3 to Phase 4, the population of Xaltocan declined slightly, by 6.5% according to our figures. The actual decline might have been somewhat greater; Phase 4 materials lie closest to the surface at Xaltocan which might lead to inflated estimates of the Phase 4 population. In Phase 4, the conquest of Xaltocan by Cuauhtitlan and the Triple Alliance seems to have produced lingering effects, holding the population below its Phase 3 peak.

Changes in Population Distribution

To study changes in Xaltocan's population distribution over time, I constructed density contour maps of diagnostic ceramic types. The contour maps, created by MacGridzo™, were superimposed over a base map of the site showing the locations of all the collection units. The resulting maps provide a compact, easily read summary of the spatial distribution of each type. Since many types remained in use during more than one phase of occupation, the boundaries of occupation cannot always be defined for each phase. However, some clear trends are evident.

The structure of settlement during Phases 1 and 2 is indicated by the distribution of Aztec I Black-on-Orange pottery and Chalco-Cholula Polychrome pottery. During Phases 1 and 2, Xaltocan's population was concentrated in the northeast quadrant of the site with some occupation extending into the southwest quadrant (Figures 6.1 and 6.2). The greatest concentration of these Phase 1/Phase 2 markers is in the northern half of the site, extending from about 600 meters to 1000 meters north and running from 200 meters to 1250 meters east-west. The sherds in these areas appear to be widely yet

Phase 2 collections were divided by .646 (the ratio of Phase 2 rims to Phase 4 rims), and rim totals for Phase 3 collections were divided by .982 (the ratio of Phase 3 rims to Phase 4 rims). Thus, the adjusted total for Aztec I Black-on-Orange rims was 550 for Phase 1 contexts, 223 for Phase 2 contexts, 12 for Phase 3 contexts, and 12 for Phase 4 contexts. These adjusted totals were used to calculate the proportions of Aztec I sherds belonging to each phase. That is, for the excavated collections as a whole, 69.0% of Aztec I rims were recovered from Phase 1 contexts, 28.0% were recovered from Phase 2 contexts, 1.5% were recovered from Phase 3 contexts, and 1.5% were recovered from Phase 4 contexts. Of course, these proportions were much different for the late type, Aztec III-IV Black-on-Orange: 2.4% of these were recovered from Phase 1 and Phase 2 contexts, 18.8% were recovered from Phase 3 contexts, and 74.2% were recovered from Phase 4 contexts.

lecciones de superficie a las cuatro fases de ocupación. Por lo tanto, para el total de 547 bordes Azteca I Negro-sobre-Anaranjado recolectados de la superficie, 377 (69% de los 547 bordes) fueron asignados a la Fase 1, 153 (28% de 547 bordes) fueron asignados a la Fase 2, 8 (1.5% de 547 bordes) fueron asignados a la Fase 3, y otros 8 (1.5% de 547 bordes) fueron asignados a la Fase 4. Con el total de los bordes de cada tipo asignados a las fases de acuerdo con las proporciones definidas por las colecciones excavadas, fue posible calcular el número total de bordes en las colecciones de superficie que pertenecían a las cuatro fases. Estos totales de bordes sirvieron como índices de la población de Xaltocan durante sus cuatro fases de ocupación. Un total de 6042 bordes fueron asignados a la Fase 1, 6114 bordes a la Fase 2, 7280 bordes a la Fase 3 y 6806 bordes a la Fase 4 (Tabla 6.1).

El total de los bordes de la Fase 1 y la Fase 2 sugiere que Xaltocan tuvo un muy moderado crecimiento de la población (1.2%) de su asentamiento inicial en 900 d.n.e., durante el siglo XIII. Dado que los materiales de la Fase 1 a menudo están enterrados bajo materiales de la Fase 2 y de ahí que sea menos probable que aparezcan en la superficie, el aumento estimado de 1.2% puede ser muy generoso. Más probablemente, la población de la Fase 2 en Xaltocan no era más grande que la población de la Fase 1. Durante los primeros cuatro siglos de su existencia, Xaltocan parece haber mantenido un equilibrio demográfico.

los totales se ajustaron para tomar en cuenta las diferencias en los tamaños de las colecciones obtenidas de las excavaciones en los contextos de las Fases 1, 2, 3 y 4. Por ejemplo, los contextos de la Fase 1 aportaron un total de 965 bordes, la Fase 2 contenía un total de 1484 bordes, la Fase 3 contenía un total de 2256 bordes y las colecciones de la Fase 4 contenían el mayor número de bordes, con un total de 2298 bordes. Así que el total de los bordes de las colecciones de la Fase 1 fue dividido por .420 (la proporción de bordes de la Fase 1 con los bordes de la Fase 4) el total de los bordes las colecciones de la Fase 2 fue dividido por .646 (la proporción de bordes de la Fase 2 a los bordes de la Fase 4), y el total de los bordes de las colecciones de la Fase 3 fue dividido por .982 (la proporción de bordes de la Fase 3 a los bordes de la Fase 4). Por lo tanto, el total ajustado de bordes Azteca I Negro-sobre-Anaranjado fue de 550 en contextos de la Fase 1, 223 en contextos de la Fase 2, 12 en contextos de la Fase 3 y 12 en contextos de la Fase 4. Estos totales ajustados se usaron para calcular las proporciones de tiestos Azteca I que pertenecían a cada fase. Esto es, en las colecciones de excavación como un todo, el 69.0% de los bordes Azteca I fueron recobrados de contextos de la Fase 1, el 28.0% fueron recobrados de contextos de la Fase 2, el 1.5% fueron recobrados de contextos de la Fase 3 y el 1.5% fueron recobrados de contextos de la Fase 4. Claro que estas proporciones fueron muy diferentes a la del tipo tardío, Azteca III-IV Negro-sobre-Anaranjado; el 2.4% de estos fueron recobrados de contextos de la Fase 1 y Fase 2, el 18.8% fueron recobrados de contextos de la Fase 3 y 74.2% fueron recobrados de contextos de la Fase 4.

En contraste, entre la Fase 2 y la Fase 3, Xaltocan parece haber tenido un crecimiento sustancial de 19.1%, de acuerdo a nuestros cálculos. Esta estimación puede no ser precisa debido a varios factores. En primer lugar, la estimación de la población de la Fase 2 puede ser muy alta dada su larga duración: probablemente duró cerca de 200 años mientras que la Fase 3 duró sólo 150 años, lo que permitió que se acumularan más tiestos de la Fase 2. Segundo, la estimación de la población de la Fase 2 puede ser muy baja porque los materiales de la Fase 2 estuvieron depositados debajo de los materiales de la Fase 3, lo que causa que estén menos representados en las colecciones de superficie. Tercero, la estimación de la población de la Fase 3 puede ser muy alta debido a un aumento en el consumo per cápita de cerámica durante la Fase 3. El hilado de algodón y la producción de sal, actividades que requerían del uso de vasijas de cerámica, se intensificaron en la Fase 3.

No hay forma de medir la extensión de las dos primeras fuentes de distorsión, pero podemos notar que operan en direcciones opuestas. Un cálculo nuevo de las poblaciones de las fases 2 y 3 donde se eliminan los cajetes miniatura (asociados con el hilado de algodón) y los cajetes burdos y la cerámica con impresiones de textil (asociada con la producción de sal) no produce un cambio notable en las estimaciones de la población (Tabla 4.2). Por lo tanto, estos valores probablemente reflejan con cierta precisión el crecimiento en Xaltocan entre las Fases 2 y 3. Estas eran épocas en donde la base de subsistencia de Xaltocan aumentó por la construcción de 100 ha de campos de chinampas al sureste del asentamiento (Frederick *et al.*, Capítulo 3), cuando la producción de sal comercial estaba en su apogeo (Brumfiel, Capítulo 14), y cuando Xaltocan parece haber alcanzado su máxima prosperidad al usar a la cerámica decorada como una medida de prosperidad (véase Smith, 1987).

De la Fase 3 a la Fase 4, la población de Xaltocan declinó ligeramente, en un 6.5% de acuerdo con nuestras cifras. El declive real actual pudo haber sido un poco mayor; los materiales de la Fase 4 están muy cerca de la superficie en Xaltocan, lo que puede producir estimaciones infladas de la población de la Fase 4. En ésta, la conquista de Xaltocan por Cuauhtitlan y la Triple Alianza parecen haber tenido efectos duraderos, manteniendo a la población debajo de su número máximo en la Fase 3.

Cambios en la distribución de la población

Para estudiar los cambios en la distribución de la población de Xaltocan a través del tiempo, construí mapas de contorno de la densidad de los tipos cerámicos diagnósticos. Los mapas de contorno, creados por MacGridzo™, fueron superimpuestos sobre un mapa base del sitio que muestra las ubicaciones de todas las unidades de recolección. Los mapas resultantes proveen un sumario compacto y legible de la distribución espacial de cada tipo. Dado que varios tipos permanecen en uso duran-

TABLE 6.1

COUNTS OF SURFACE COLLECTION RIM SHERDS, BY TYPE, ASSIGNED TO PHASES 1 THROUGH 4 AT XALTOCAN
RESULTADOS DE TIESTOS CON BORDE DE RECOLECCIÓN DE SUPERFICIE, POR TIPO, ASIGNADOS A LAS FASES 1 A 4 EN XALTOCAN

Ceramic Type *Tipo de Cerámica*	*Total Rims* *Tiestos con bordes*	*Phase 1* *Fase 1*	*Phase 2* *Fase 2*	*Phase 3* *Fase 3*	*Phase 4* *Fase 4*
Aztec I Black-on-Orange Azteca I Negro sobre Anaranjado	547	377	153	8	8
Aztec II Black-on-Orange Azteca II Negro sobre Anaranjado	2582	218	742	1055	567
Aztec III/IV Black-on-Orange Azteca III/IV Negro sobre Anaranjado	1083	0	25	202	855
Black-on-Orange Jars Ollas, Negro sobre Anaranjado	54	16	9	12	17
Plain Red Bowls Cajetes Rojos	67	5	20	25	17
Black-on-Red and Black and-White-on-Red Bowls Negro sobre Rojo y Negro-y-Blanco sobre Rojo	2778	35	320	1525	898
Black-on-Red Incised Bowls Cajetes Negro sobre Rojo Incisos	58	5	39	6	8
Red Ware Copas Copas Rojas Monocromo y Negro sobre Rojo	303	19	11	129	144
Red Ware Plates Platos Rojas Monocromo y Negro sobre Rojo	110	0	14	60	36
Chalco-Cholula Polychrome Policromo Chalco-Cholula	142	58	59	16	9
Aztec Polychrome Policromo Azteca	89	0	0	15	74
Huastec Tradeware Vajilla Huasteca	125	0	0	88	37
Brown Incised Café Inciso	50	10	27	13	0
Censers and Braziers Incensarios y Braseros	197	65	60	32	40
Molded-Filleted Censers Incensarios Texcoco Moldeado	62	2	0	11	49
Comals Comales Monocromos	5910	788	1332	1691	2099
Jars Ollas Monocromas	3786	1144	1422	688	532
Plain Orange Bowls Cajetes Monocromos	7516	3258	1826	1275	1157
Miniature Bowls Cajetes Miniaturos	51	0	3	11	37
Crude Bowls Cajetes Burdos	53	30	22	1	0
Fabric-Marked Ware Cerámica con Impresiones de Textil	681	12	30	417	222
Total	26242	6042	6114	7280	6806

te más de una fase de ocupación, no siempre se pueden definir los límites de ocupación en cada fase. Sin embargo, ciertas tendencias claras son evidentes.

La estructura del asentamiento durante las Fases 1 y 2 se indica por la distribución de cerámica Azteca I Negro-sobre-Anaranjado y cerámica Policromo Chalco-Cholula. Durante las Fases 1 y 2, la población de Xaltocan se concentró en el cuadrante noreste del sitio con cierta ocupación que se extiende al cuadrante suroeste (véanse figuras 6.1 y 6.2). La mayor concentración de estos marcadores de la Fase 1/Fase 2 están en la mitad norte del sitio, que se extiende cerca de 600 m a 1000 m al norte y de 200 m a 1250 m este-oeste. Los tiestos en estas áreas parecen estar distribuidos ampliamente pero de forma salpicada dado que se presentan en varias concentraciones localizadas.

El asentamiento durante las fases 2 y 3 se indica por la distribución de cajetes Azteca II Negro sobre Anaranjado y platos hondos, y cajetes Negro sobre Rojo y Negro y Blanco sobre Rojo. Durante las fases 2 y 3, el área en Xaltocan se expandió donde el asentamiento llenó los cuadrantes noreste, noroeste, y suroeste. La ocupación todavía estaba limitada en el cuadrante sureste (véanse figuras 6.3-6.5). Los tiestos de la Fase 2/Fase 3 muestran una distribución muy similar en toda el área excepto en la sur-sureste del sitio; una capa delgada uniforme de tiestos con pocas concentraciones a lo largo del sitio de 600 m a 1000 m al norte, y 300 m a 800 m de este-oeste. Esta distribución de la Fase 2/Fase 3 indica la expansión del asentamiento a medida de que Xaltocan creció en poder e importancia para volverse la capital de su propio estado. Las mayores densidades de tiestos de la Fase 2/Fase 3 sugieren que la población "llenó" las partes del sitio ocupadas durante los periodos de la Fase 1/Fase 2, mientras que mantuvo el patrón de baja actividad/baja densidad de tiestos en el área sureste del sitio. Un cierto grado de continuidad en la ocupación es visible en los tiempos de la Fase 1 hasta la Fase 3.

Los mapas de la Fase 4, sin embargo, indican que la "nueva" población de habla náhuatl en Xaltocan se distribuyó alrededor de la periferia del sitio. El asentamiento de la Fase 4 se define por la distribución de soportes rectangulares (de cajetes Azteca III-IV Negro-sobre-Anaranjado), cajetes Policromo Azteca y comales de borde biselado. Los mapas de estos tipos mues-

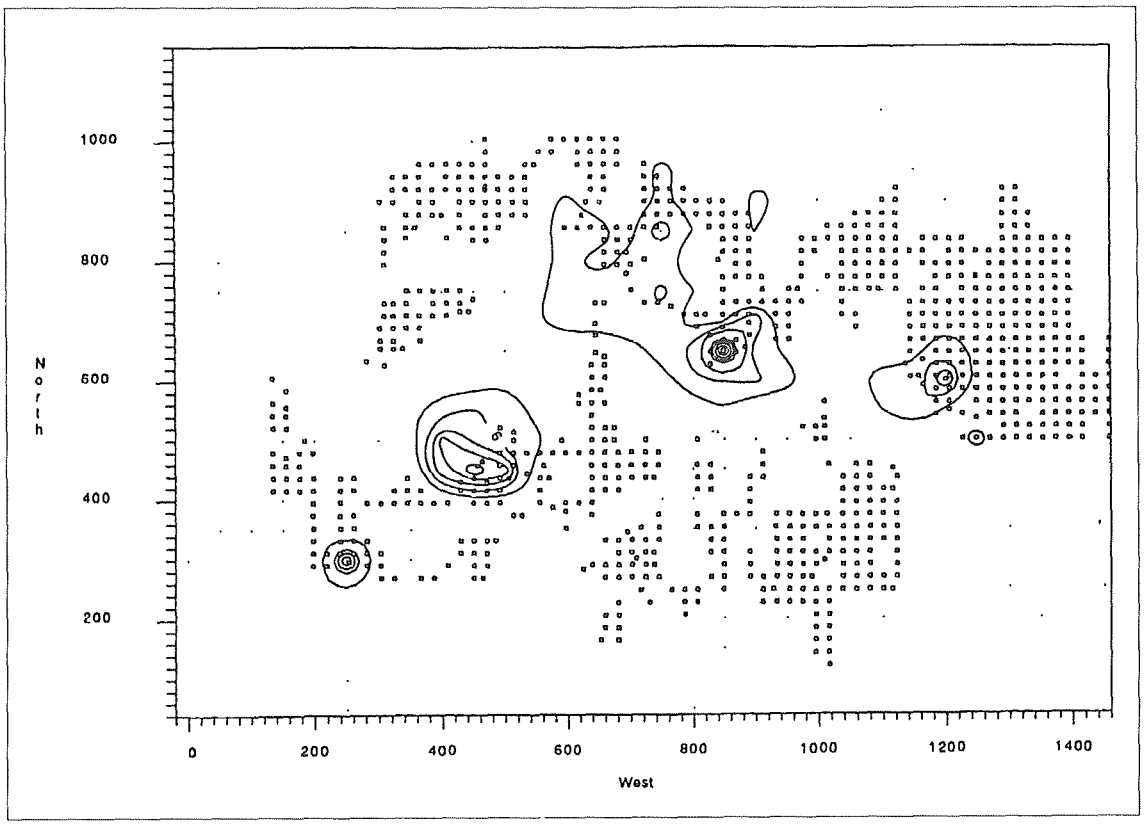


Figure 6.1. Density contour map of Aztec I Black-on-Orange bowls and dishes.
Figura 6.1. Mapa de contorno de densidad de cajetes y platos hondos Azteca I Negro sobre Anaranjado.

spottily distributed in that they occur in a number of localized concentrations.

Settlement during Phases 2 and 3 is indicated by the distribution of Aztec II Black-on-Orange bowls and dishes, and Black-on-Red and Black-and-White-on-Red bowls. During Phases 2 and 3, the occupied area at Xaltocan expanded with settlement filling the northeast, northwest, and southwest quadrants. Occupation was still limited in the southeast quadrant (Figures 6.3-6.5). Phase 2/Phase 3 sherds show a very even distribution through all but the south-southeastern area of the site; a thin, even layer of sherds with few concentrations cross the site from 600 meters to 1000 meters north and 300 meters to 800 meters east-west. This Phase 2/Phase 3 distribution indicates the expansion of settlement as Xaltocan grew in power and importance to become the capital of its own state. The greater Phase 2/Phase 3 sherd densities suggest that the population "filled in" parts of the site occupied during Phase 1/Phase 2 times, while maintaining the pattern of low activity/low sherd density in the southeastern area of the site. A significant degree of continuity in the occupation is visible from Phase 1 through Phase 3 times.

The Phase 4 maps, however, indicate that the "new" Nahuatl-speaking population at Xaltocan was distributed around the periphery of the site. Phase 4 settlement is defined by the distribution of slab supports (from Aztec III-IV Black-on-Orange bowls), Aztec Polychrome bowls, and bevel-rimmed comals. The maps of these types show that Phase 4 settlement was distributed fairly evenly around the periphery of the site (Figures 6.6-6.8). Moderate concentrations of Late Aztec pottery occur in the north and northwest and the southwest and south-

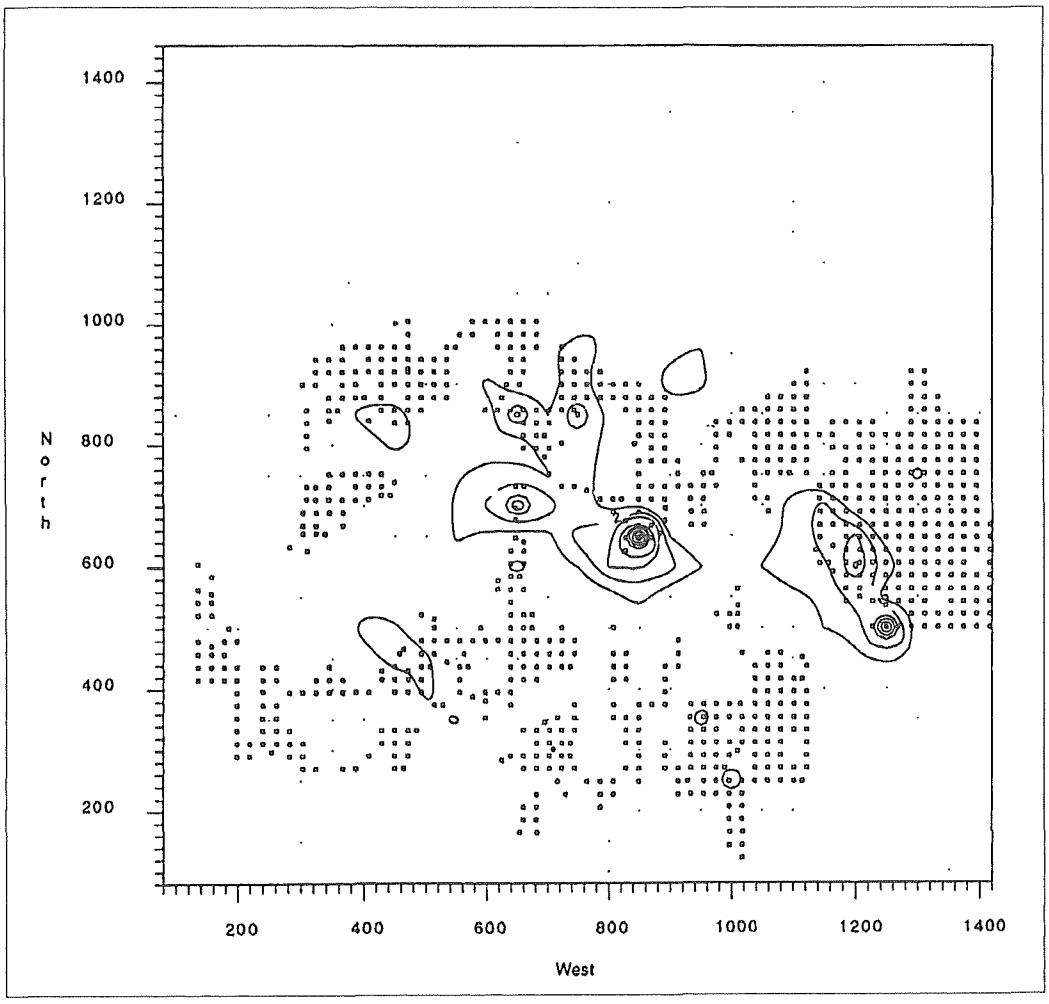


Figure 6.2. Density contour map of Chalco-Cholula Polychrome sherds.
Figura 6.2. Mapa de contorno de densidad de tiestos Policromo Chalco-Cholula.

tran que el asentamiento de la Fase 4 se distribuyó uniformemente alrededor de la periferia del sitio (véanse figuras 6.6-6.8). Se encuentran concentraciones moderadas de cerámica Azteca Tardía al norte y al noroeste, así como al suroeste y al sureste; la región sur/sureste de Xaltocan ya no estaba desprovista de asentamiento. El asentamiento era un poco más ligero en el cuadrante noroeste del sitio, el área donde la ocupación estaba más concentrada durante las Fases 1 y 2. El asentamiento de la Fase 4 parece estar en grupos discretos con menos tiestos entre los grupos que en las Fases 2 y 3. Los mapas muestran hasta 18 concentraciones del asentamiento de la Fase 4 distribuido en un patrón circular alrededor de las orillas del sitio.

Por lo tanto, a través del tiempo, Xaltocan se expandió hasta cubrir un área cada vez más grande. Durante la primera fase de expansión, la población cambió de una serie de nódulos de asentamiento grandes, pero muy nucleados, a un patrón más uniformemente disperso (aunque todavía permanecieron las concentraciones). Entonces, la población una vez más retrocedió a una serie de grupos muy nucleados, esta vez dispersos alrededor de las orillas del sitio, dejando el centro vacío casi en su totalidad. Este patrón de expansión y contracción amerita una mayor discusión.

Las distribuciones de la Fase 1/Fase 2 muestran entre cuatro o cinco nódulos o concentraciones alrededor del centro del sitio. Estos nódulos son áreas donde las frecuencias de los tipos de la Fase 1/Fase 2 llegan a su apogeo, además de que son muy consistentes en sus lugares para la cerámica Negro sobre-Anaranjado y el Policromo Chalco-Cholula. Los nódulos de alta

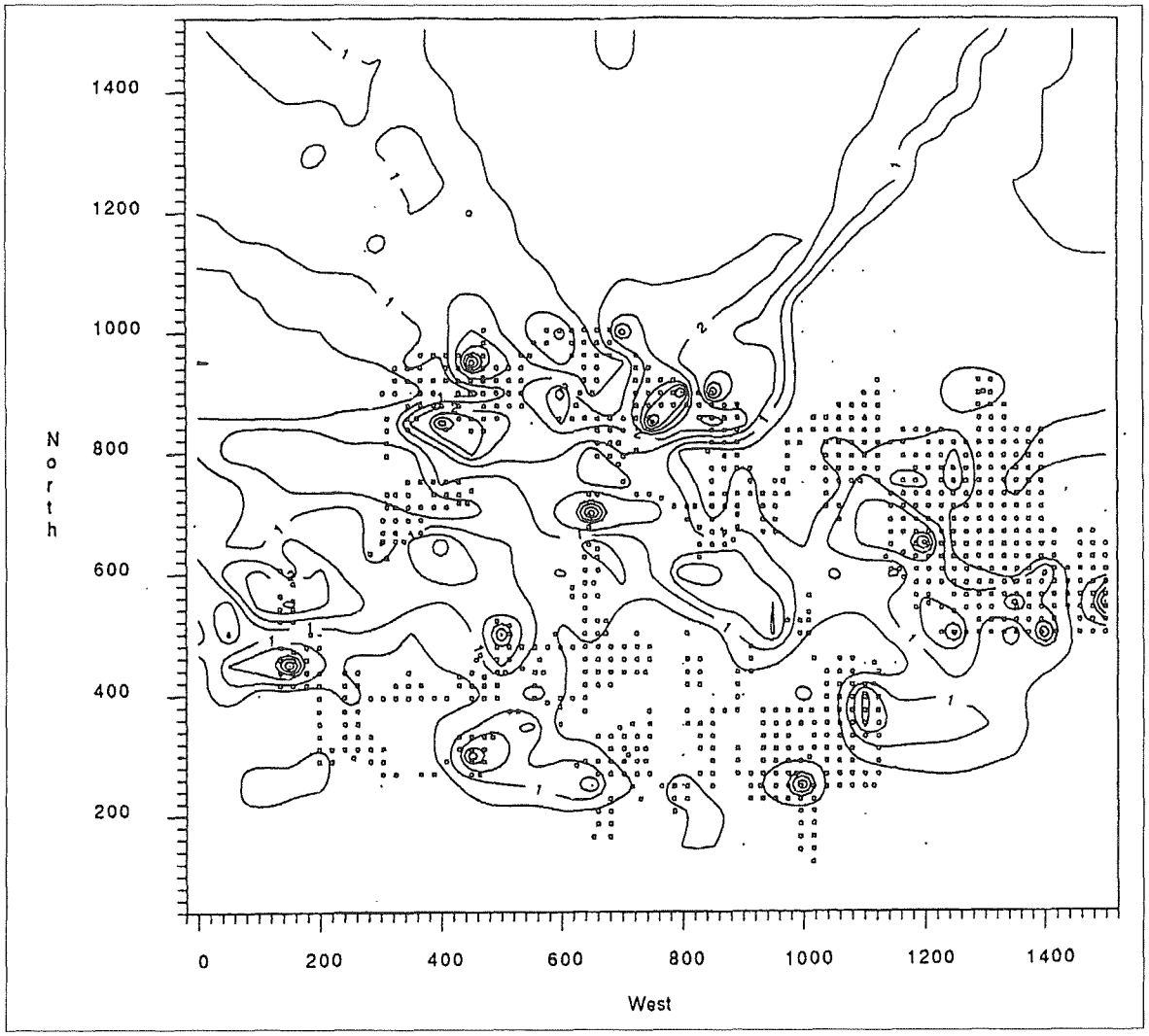


Figure 6.3. Density contour map of Aztec II Black-on-Orange bowls.
Figura 6.3. Mapa de contorno de densidad de cajetes Azteca II Negro sobre Anaranjado.

east; the south/southeastern region of Xaltocan was no longer devoid of settlement. Settlement was somewhat lighter in the northwestern quadrant of the site, the area where occupation was heaviest during Phases 1 and 2. Phase 4 settlement seems to occur in discrete clusters with fewer sherds occurring between clusters than in Phases 2 and 3. The maps show up to eighteen concentrations of Phase 4 settlement distributed in a circular pattern around the edges of the site.

Thus, over time, Xaltocan expanded to cover a greater and greater area. During the first phase of expansion, the population shifted from a series of large, but tightly nucleated, settlement nodes to a more evenly dispersed pattern (although, concentrations remained). Then, the population again retreated to a series of tightly nucleated clusters, this time dispersed around the edges of the site leaving the center virtually empty. This pattern of expansion and contraction merits further discussion.

The Phase 1/Phase 2 distributions show between four or five nodes or concentrations around the center of the site. These nodes are areas where the frequencies of Phase 1/Phase 2 types peak, and the nodes are fairly consistent in their locations for both Black-on-Orange and Chalco-Cholula Polychrome pottery. Nodes of high sherd density occur in the northeast part of the site near Structures 46, in the center of Xaltocan near Structures 76W, 76C, and 76E, and in the southwest near Structures 88 and 96 (see Figure 6.9 for the locations of structures at Xaltocan). Nodes of lesser density occur in the central area of the site near Structures 74, 75, 78, 80,

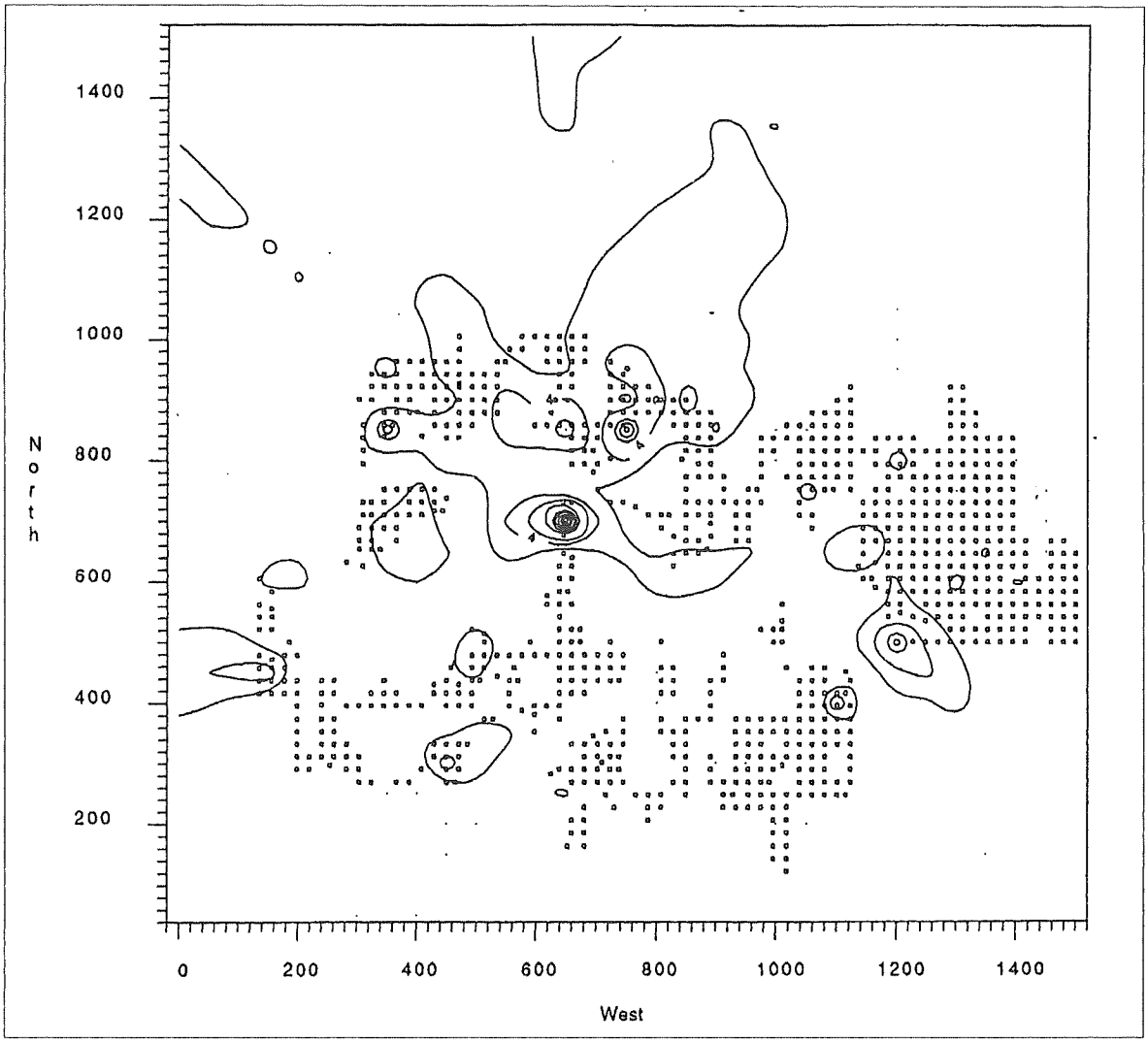


Figure 6.4. Density contour map of Aztec II Black-on-Orange dishes.
Figura 6.4. Mapa de contorno de densidad de platos hondos Azteca II Negro sobre Anaranjado.

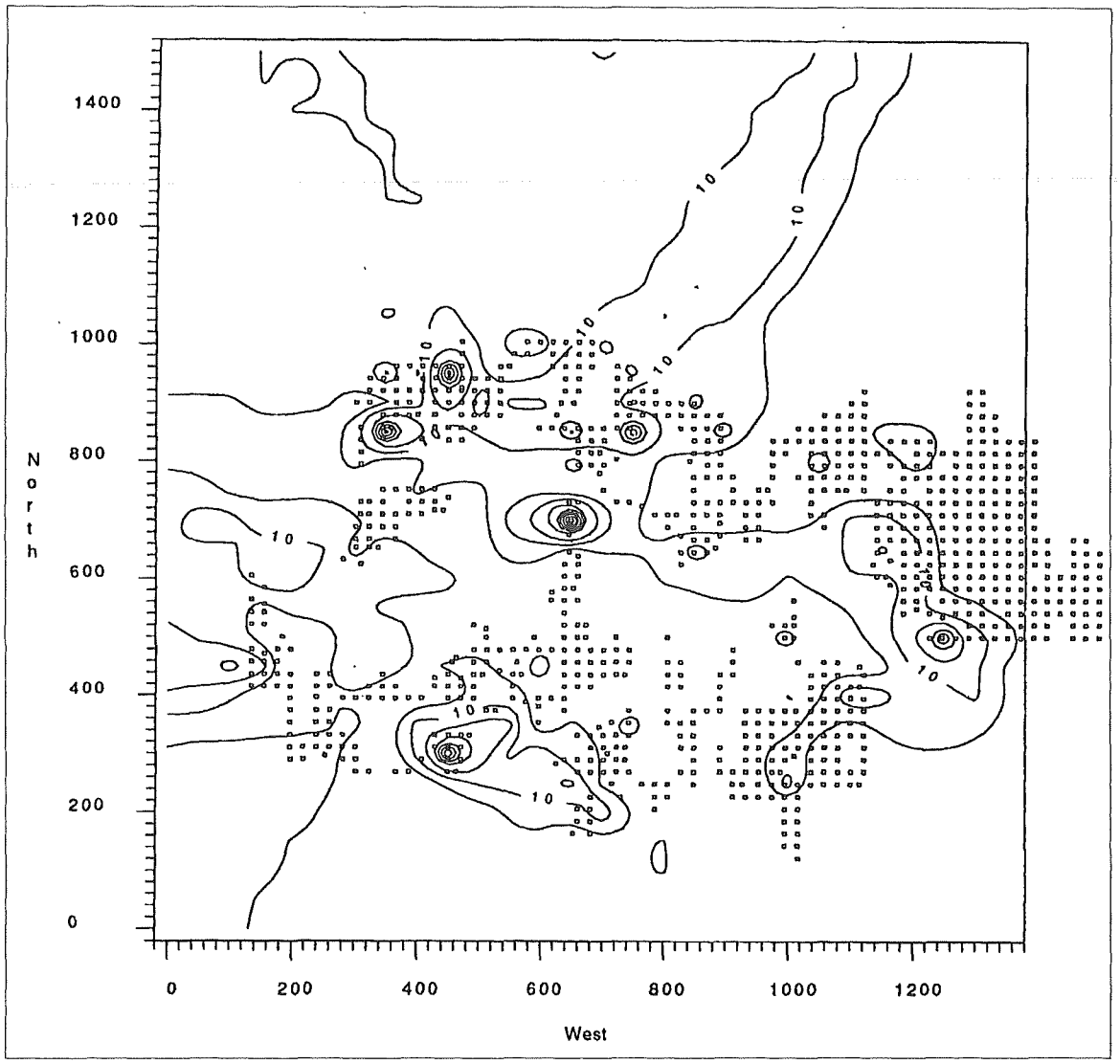


Figure 6.5. Density contour map of Black-on-Red and Black-and-White-on-Red bowls.
Figura 6.5. Mapa de contorno de densidad de cajetes Negro sobre Rojo y Negro y Blanco sobre Rojo.

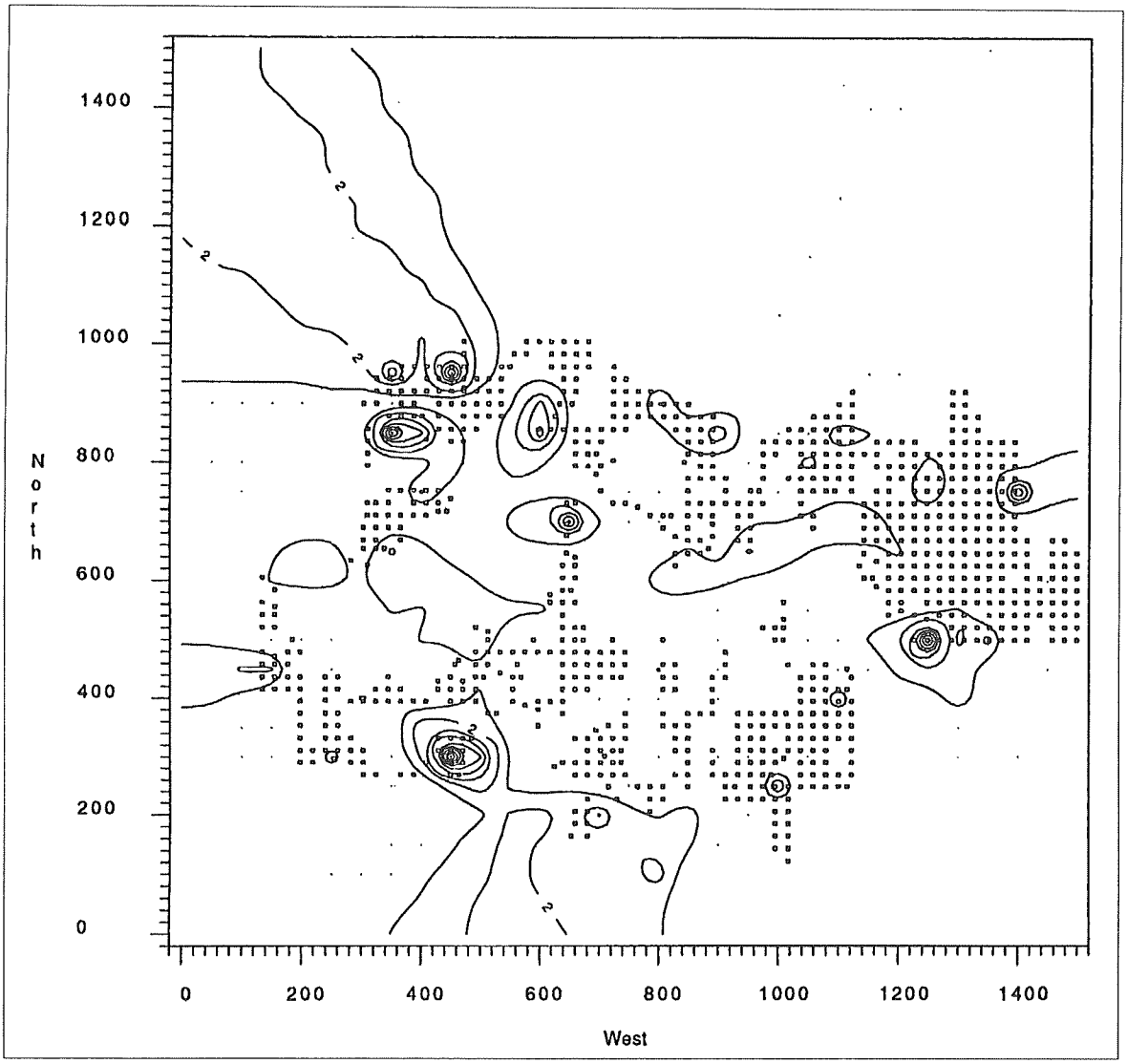


Figure 6.6. Density contour map of upturned comals.
Figura 6.6. Mapa de contorno de densidad de comales evertidos.

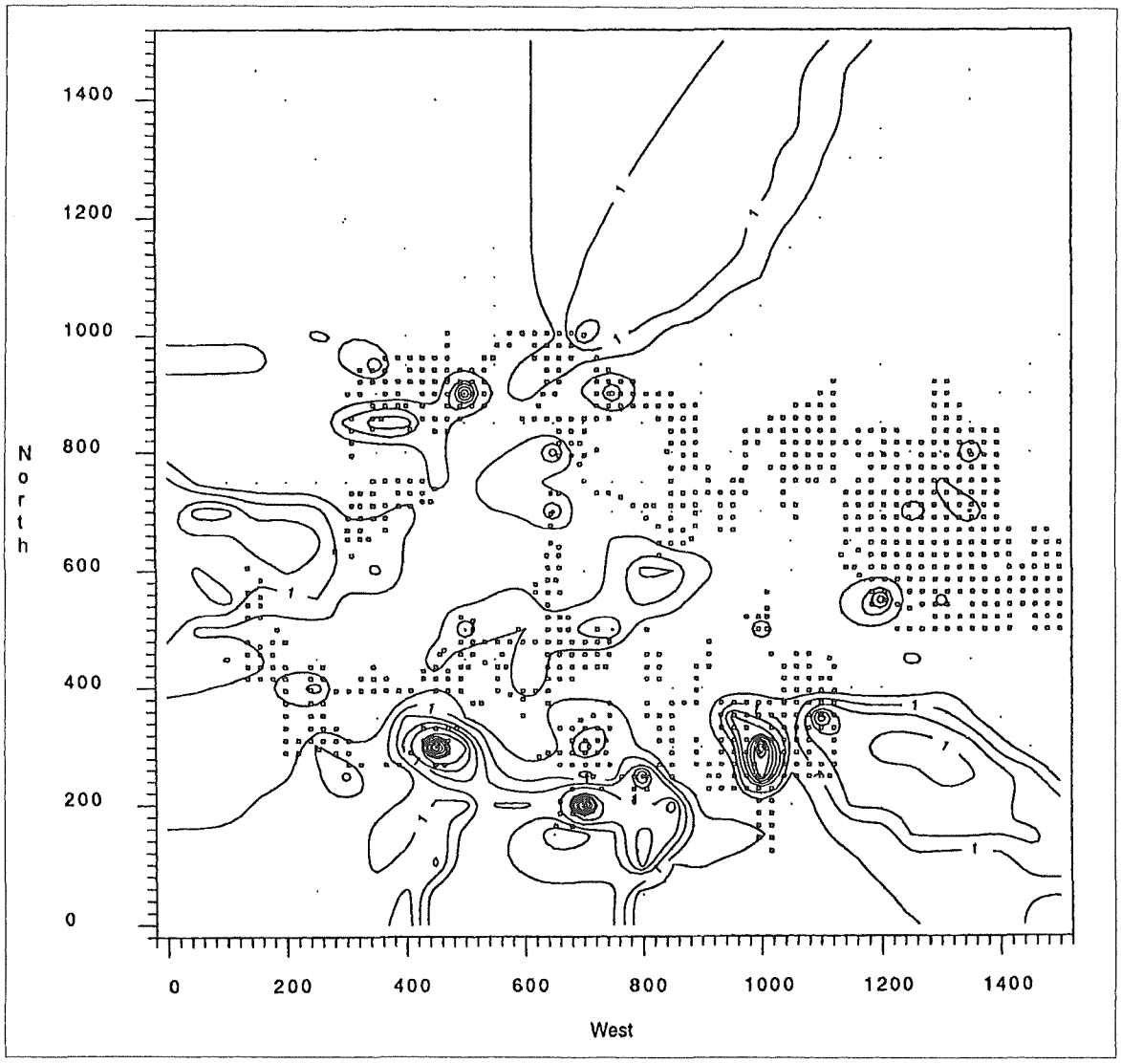


Figure 6.7. Density contour map of slab supports.
Figura 6.7. Mapa de contorno de densidad de soportes rectangulares.

81, and 102. Three of the peak frequency nodes are all relatively close to the center of Xaltocan, clustered around the "blank" areas of the site, from which no surface collections could be made.[3]

The Phase 2/Phase 3 distributions suggest a similar pattern of settlement (Figures 6.3-6.5). Although the site is more heavily and more widely populated, consistent nodes of concentration are still present at the site's central area, with some apparent movement of the population outward towards the lake shore. Nodes of high sherd density (more than fifty sherds per collection unit) occur in the center of Xaltocan near Structure 102, in the north near Structures 81 and 82, in the northwest near Structures 84E, 84W, and 86, and in the south near Structure 99. Nodes of moderate sherd density (ten to fifty sherds per unit) occur in the northeast area of the site near Structures 54 and 57, in the center of the site near Structures 75, 80, and 96, in the northwest near Structures 84E, 84W, and 86, and in the southwest near Structures 95 and 106.

The Phase 4 distributions, however, exhibit a more peripheral pattern, with significant occupation along the lake shore (Figures 6.6-6.8). Aztec III-IV slab supports show nodes of high sherd density in the northwest part of the site near Structures 84E and 84W, in the southwest near Structures 99 and 106, and in the southeast near Structures 114 and 117. Nodes of moderate sherd density occur in the north near Structures 80 and 82, in the northwest near Structures 85E, 85C, 85W, and 86, in the southwest near Structures 94, and in the center near Structures 87, 96, 101, 103, and 104. Aztec polychrome pottery is concentrated in eighteen nodes in the north, northwest, southwest, south, and southeast areas of the site, with no nodes occurring in the central area of Xaltocan. Beveled comals exhibit high density nodes in the northwest sector of the site near Structures 84E, 84W, 85E, 85C, 85W, and 86, in the southwest near Structure 99, in the east near Structures 31 and 46, and in the center near Structure 101. Overall, the map contours define an expanding region of occupation and an increasing movement away from the old center of the site outward towards the shores of Lake Xaltocan.

Changes in Community Structure

As well as affecting population size and distribution, the decline and abandonment of Xaltocan had consequences for the internal affairs and structure of the town. These changes are measurable by archaeological means. The native histories (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 I:323; *Anales de Cuauhtitlan* 1945:50) report the abandonment of Xaltocan by its local elites. The consequences of this abandonment are evident in the distribution of ceremonial architecture and ritual paraphernalia at the site.

Most of the mounds at Xaltocan are under a meter tall; they were probably residential structures. But five mounds are remarkable for standing two meters or higher. They are concentrated in two clusters (Figure 6.10). One is located at the north edge of the settlement and includes both Structure 74, a compact three-meter mound, and Structure 76, a row of three two-meter mounds extending in an east-west direction. These structures may all have been part of a single small ceremonial plaza. The second group is much larger and consists of three structures lying adjacent to the central plaza of modern Xaltocan. Structure 96 is a three-meter mound lying along the south edge of Xaltocan's church. Structure 100 is a 2.5-meter rectangular mound east of the central plaza and approached from the south by means of a broad stone pavement. Structure 128 is a three-meter mound that has been partially destroyed by modern construction lying west of the main square. These are the five tallest structures on the site, and following Smith (1988), they may be provisionally identified as temple mounds.

With the exception of Structure 96, all these mounds yield a heavy predominance of ceramic types dating to before the period of Aztec dominance. The complex of Structures 74 and 76 yields Phase 1 pottery. Structure 100 yields Phase 2 and Phase 3 ceramics. Structure 96, closest to the modern plaza in Xaltocan, yields both Phase 1 and Phase 4 (i.e., Aztec period) ceramics. A grab-bag from collection from Structure 128 included Phase 1 and Phase 2 pottery. The absence of any large mound construction during Phase 4 and the apparent abandonment during Phase 4 of large mounds constructed in earlier phases suggest that with political subordination came a decrease in control over local labor (for the construction of ceremonial structures) and the conduct of public ritual. This suggests a breakdown in local political structures of integration and control. Of course, much of the center of the site, which may well have been the location of later ritual structures, is buried beneath modern buildings, limiting our ability to draw firm conclusions about trends in the construction of ceremonial architecture. However, a decline in control of ritual by local elites is also indicated by changes in the frequency and distribution of ritual paraphernalia.

The frequency of paraphernalia used in private household ritual at Xaltocan increases over time. The overall frequency of censers, braziers, copas, and Red Ware plates increases from 1.8% of the excavated ceramics for Phases 1 and 2, to 3.0% of the

[3] In 1997, the excavation of ditches for sewer pipes along Calle Abundio Gómez and Avenida Estación enabled Brumfiel to make surface collections in the western half of this "blank" area. These collections indicate abundant Phase 1/Phase 2 materials in the area between Structure 54 and Structures 76E, 76C, and 76W.

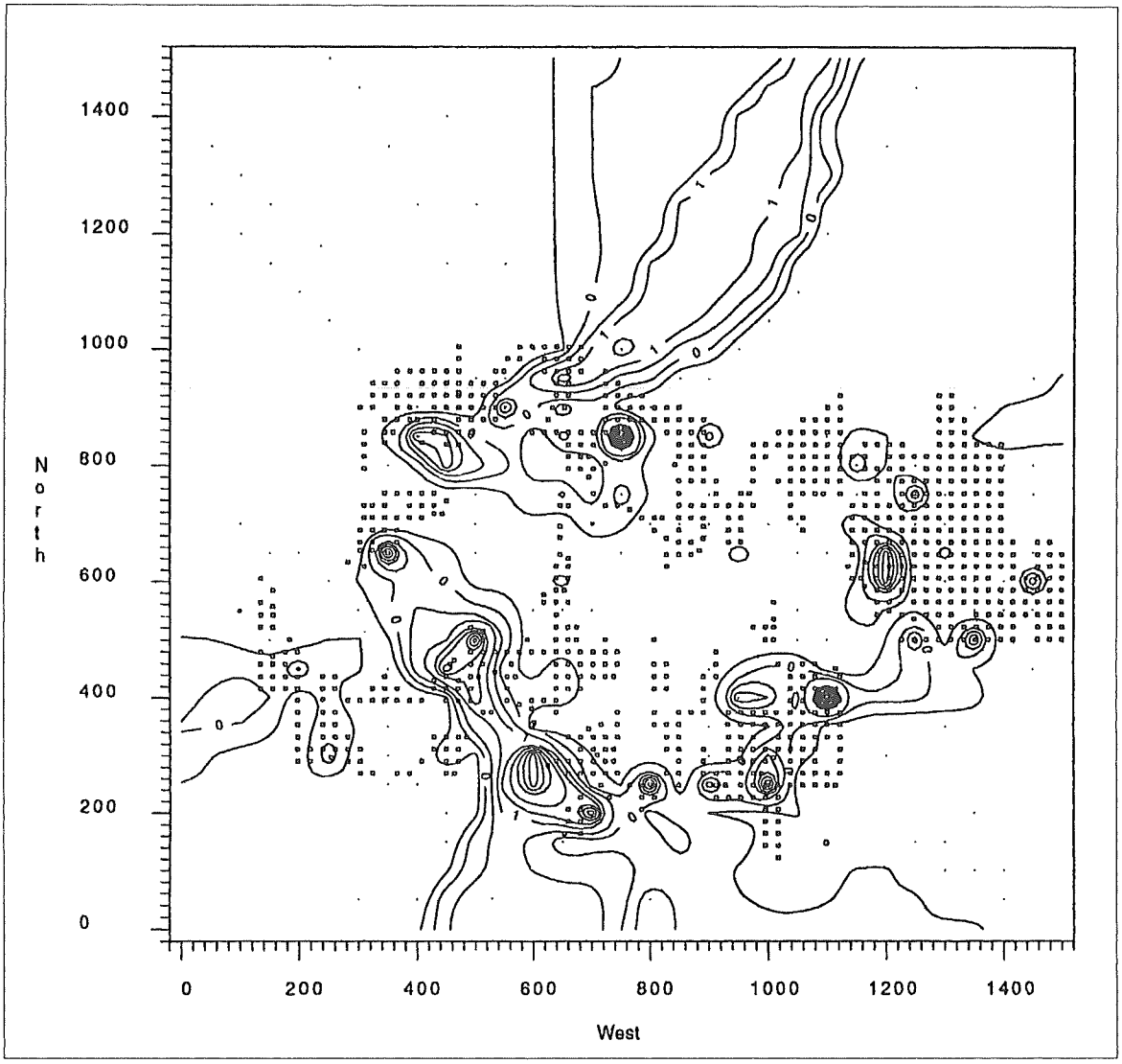


Figure 6.8. Density contour map of Aztec Polychrome sherds.
Figura 6.8. Mapa de contorno de densidad de tiestos Policromo Azteca.

densidad de tiestos se dan en el noreste del sitio cerca de la Estructura 46, en el centro de Xaltocan cerca de las Estructuras 76W, 76C y 76E y en el suroeste cerca de las Estructuras 88 y 96 (véase figura 6.9 para los lugares de las estructuras en Xaltocan). Los nódulos de menor densidad están en el área central del sitio cerca de las Estructuras 74, 75, 78, 80, 81 y 102. Tres de los nódulos de frecuencia muy alta están relativamente cercanos al centro de Xaltocan, agrupados alrededor de las áreas "vacías" del sitio, de donde no se pudieron obtener colecciones de superficie.[3]

Las distribuciones de la Fase 2/Fase 3 sugieren un patrón de asentamiento similar (véanse figuras 6.3-6.5). Aunque el sitio está más poblado y es más grande, los nódulos de concentración consistentes siguen presentes en el área central del sitio, con cierto movimiento aparente de la población hacia afuera, hacia la orilla del lago. Los nódulos de alta densidad de tiestos (más de cincuenta tiestos por unidad de recolección) se dan en el centro de Xaltocan cerca de la Estructura 102, en el norte

[3] En 1997, la excavación de diques por la tubería de drenaje a lo largo de la calle Abundio Gómez y la avenida Estación permitió a Brumfiel hacer colecciones de superficie en la mitad oeste de esta área "vacía". Estas colecciones indican abundantes materiales de la Fase 1/Fase 2 en el área entre la Estructura 54 y las Estructuras 76E, 76C y 76W.

excavated ceramics for Phase 3 and 5.0% of the excavated ceramics for Phase 4. Over time, these materials become more widely distributed across the site. For example, studded braziers are a fairly rare form at Xaltocan, representing less than 0.2% of the surface collections. They are typically found in association with Phase 1 and Phase 2 materials (see Chapter 4). They have a thin, spotty distribution at Xaltocan, occurring in small, scattered concentrations that are not associated with ceremonial architecture (Figure 6.11). Thus, the current information indicates that studded braziers were used in private household rituals which were not very common.

In contrast, copas are somewhat more common at Xaltocan, representing 1.1% of the surface collections. Copas are usually found in association with Phase 3 and Phase 4 materials (see Chapter 4). They are widely distributed at Xaltocan, occupying the entire area of the site and displaying a large number of minor concentrations spread over all portions of the site (Figure 6.12). This suggests the widespread participation in ritual activity at the household level. Hollow handles, associated with Molded-Filleted censers, follow a similar pattern. They occur with about the same frequency as copas, and they are very strongly associated with Phase 3 and 4 materials. They, too, are broadly distributed at Xaltocan, suggesting widespread occurrence of ritual activity at the household level (Figure 6.13).

In summary, when Xaltocan lost its political autonomy, integrative public ritual declined, temples were abandoned, and more ritual activity occurred at the household level. Local elites relied increasingly on authorization by Triple Alliance rulers and reduced their efforts to build popular support from below.

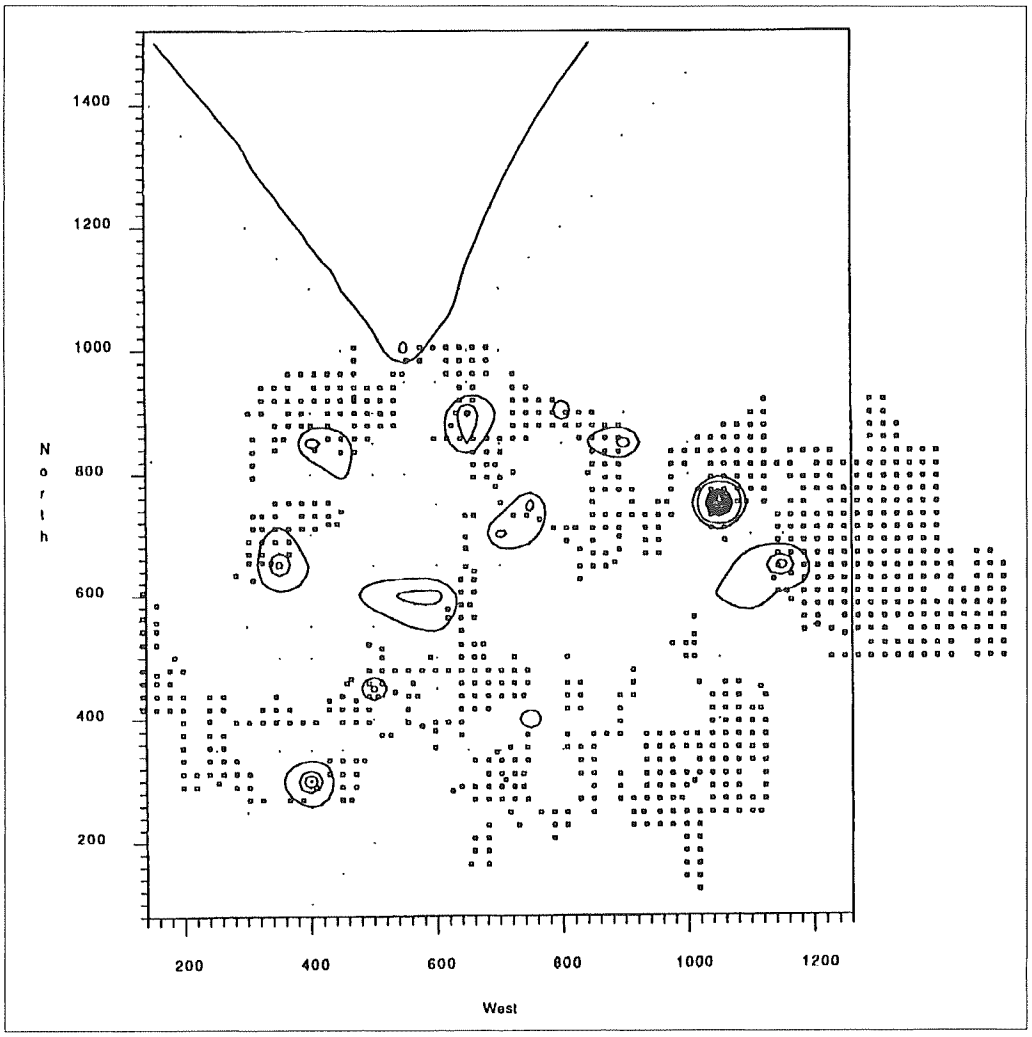


Figure 6.9. Density contour map of Studded Braziers.
Figura 6.9. Mapa de contorno de densidad de braseros con picos de arcilla al pastillaje.

cerca de las Estructuras 81 y 82, en el noroeste cerca de las Estructuras 84E, 84W y 86 y en el sur cerca de la Estructura 99. Los nódulos de densidad moderada de tiestos (de diez a cincuenta por unidad) están en el área noreste del sitio cerca de las Estructuras 54 y 57, en el centro del sitio cerca de las Estructuras 75, 80 y 96, en el noroeste cerca de las Estructuras 84E, 84W y 86 y en el suroeste cerca de las Estructuras 95 y 106.

En contraste, las distribuciones de la Fase 4 muestran un patrón más periférico, con una ocupación significativa a lo largo de la orilla del lago (véanse figuras 6.6-6.8). Los soportes rectangulares Azteca III-IV muestran nódulos de alta densidad de tiestos en el noroeste del sitio cerca de las Estructuras 84E y 84W, en el suroeste cerca de las Estructuras 99 y 106, y en el sureste cerca de las Estructuras 114 y 117. Nódulos de densidad moderada de tiestos se muestran en el norte cerca de las Estructuras 80 y 82, en el noroeste cerca de las Estructuras 85E, 85C, 85W y 86, en el suroeste cerca de la Estructura 94, y en el centro cerca de las Estructuras 87, 96, 101, 103 y 104. La cerámica Azteca Policromo está concentrada en dieciocho nódulos en las áreas norte, noroeste, suroeste, sur y sureste del sitio, y no hay nódulos en el área central de Xaltocan. Los comales biselados muestran nódulos de alta densidad en el sector noroeste del sitio cerca de las Estructuras 84E, 84W, 85E, 85C, 85W y 86, en el suroeste cerca de la Estructura 99, en el este cerca de las Estructuras 31 y 46 y en el centro cerca de la Estructura 101. En general, el mapa de contorno define una región de ocupación en expansión y un movimiento en aumento hacia fuera del antiguo centro del sitio hacia las orillas del lago Xaltocan.

Cambios en la estructura de la comunidad

El decline y abandono de Xaltocan afectó el tamaño de la población y su distribución y tuvo consecuencias en los asuntos internos y estructura del pueblo. Se puede estudiar estos cambios por datos arqueológicos. Las historias indígenas (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-77, I: 323; *Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 50) reportan el abandono de Xaltocan por sus élites locales. Las consecuencias de este abandono son evidentes en la distribución de la arquitectura ceremonial y la parafernalia ritual en el sitio.

La mayoría de los montículos en Xaltocan son menores de un metro de altura; probablemente eran estructuras residenciales; sin embargo, cinco montículos destacan por tener 2 m o más de altura, los cuales están concentrados en dos grupos (véase figura 6.10). Uno está localizado en la orilla norte del asentamiento e incluye la Estructura 74, un montículo compacto de 3 m y la Estructura 76, una hilera de tres montículos de 2 m que se extienden en dirección este-oeste. Estas estructuras pueden haber sido parte de una pequeña plaza ceremonial. El segundo grupo es mucho más grande y consiste de tres estructuras que yacen adyacentes a la plaza central del Xaltocan moderno. La Estructura 96 es un montículo de tres metros que yace a lo largo de la orilla sur de la iglesia de Xaltocan. La Estructura 100 es un montículo rectangular de 2.5 m al este de la plaza central y tiene acceso por el sur por medio de un pavimento ancho de piedras. La Estructura 128 es un montículo de 3 m que fue destruido parcialmente por la construcción moderna y yace al oeste de la plaza principal. Éstas son las cinco estructuras más altas en el sitio y, de acuerdo a Smith (1988), pueden ser provisionalmente identificadas como montículos del templo.

Con excepción de la Estructura 96, todos estos montículos aportaron un fuerte predominio de tipos cerámicos que fechan antes del periodo del dominio azteca. El complejo de las Estructuras 74 y 76 aportó cerámica de la Fase 1, mientras que la Estructura 100 aportó cerámica de la Fase 2 y cerámica de la Fase 3. La Estructura 96, la más cercana a la plaza moderna en Xaltocan, aportó tanto cerámica de la Fase 1, como de la Fase 4 (e.d., periodo Azteca). Una bolsa de material de una recolección oportunista de la Estructura 128 incluía cerámica de la Fase 1 y cerámica de la Fase 2. La ausencia de la construcción de montículos grandes durante la Fase 4 y el abandono aparente durante esta misma fase de montículos grandes construidos en fases más tempranas sugiere que con la subordinación política vino una disminución en el control sobre el trabajo local (para la construcción de estructuras ceremoniales) y la conducción del ritual público. Esto sugiere un colapso en las estructuras políticas de integración y control locales. Claro que la mayor parte del centro del sitio, que bien pudo haber sido la locación de estructuras rituales más tardías, está enterrada debajo de la construcción moderna, lo que limita nuestra capacidad de elaborar conclusiones firmes acerca de las tendencias en la construcción de la arquitectura ceremonial. Sin embargo, un declive en el control del ritual por parte de las élites locales también se indica por los cambios en la frecuencia y distribución de la parafernalia ritual.

La frecuencia de la parafernalia usada en el ritual de la unidad doméstica privada en Xaltocan aumentó a través del tiempo. La frecuencia en general de incensarios, braceros, copas, y platos de vajilla Roja aumentó de 1.8% de la cerámica excavada de las Fases 1 y 2, a 3.0% de la cerámica excavada de la Fase 3 y 5.0% de la cerámica excavada de la Fase 4. A través del tiempo, estos materiales se distribuyeron más ampliamente en el sitio, por ejemplo, los braceros con picos de arcilla al pastillaje son escasos en Xaltocan, pues representan menos de 0.2% de las colecciones de superficie. Típicamente se encuentran en asociación con materiales de la Fase 1 y materiales de la Fase 2 (véase Capítulo 4). Tienen una distribución esporádica y escasa en Xaltocan, se presentan en concentraciones pequeñas aisladas que no están asociadas con la arquitectura ceremonial (véase figura 6.11). Por lo tanto, la información actual indica que los

CONCLUSIONS

Changes in pzopulation size: The surface collections appear to support the ethnohistoric accounts and other archaeological evidence (Offner 1979, Brumfiel 1991a, 2000; Hicks 1994) that Xaltocan rose to power as the Otomí capital and was then conquered, depopulated, and resettled under Aztec command. The archaeological data suggest a stable population during Phases 1 and 2, a larger population in Phase 3 (the period of Xaltocan's political ascent), and a somewhat smaller population in Phase 4 (under Aztec rule). However, my calculations show a population decrease of only 6.5%, smaller than Brumfiel's (1991a) earlier estimate of 17%. Based on a better understanding of Xaltocan's ceramic chronology, the current 6.5% estimate is probably more accurate. Even so, it is striking that Xaltocan's population declined even a little when populations elsewhere in central Mexico were rapidly expanding (Smith 1994; Sanders, Parsons and Santley 1979). This decrease can be attributed to Xaltocan's declining importance as a political and market capital after its defeat at the hands of the Tepaneca and the Triple Alliance (Blanton 1996:68). In ancient Mexico, tribute-collecting centers became wealthy, supporting a cadre of bureaucratic assistants and craft specialists and attracting market trade from neighboring communities. Conversely, when a settlement was subject to outsiders, tribute payments drained wealth from the local com-

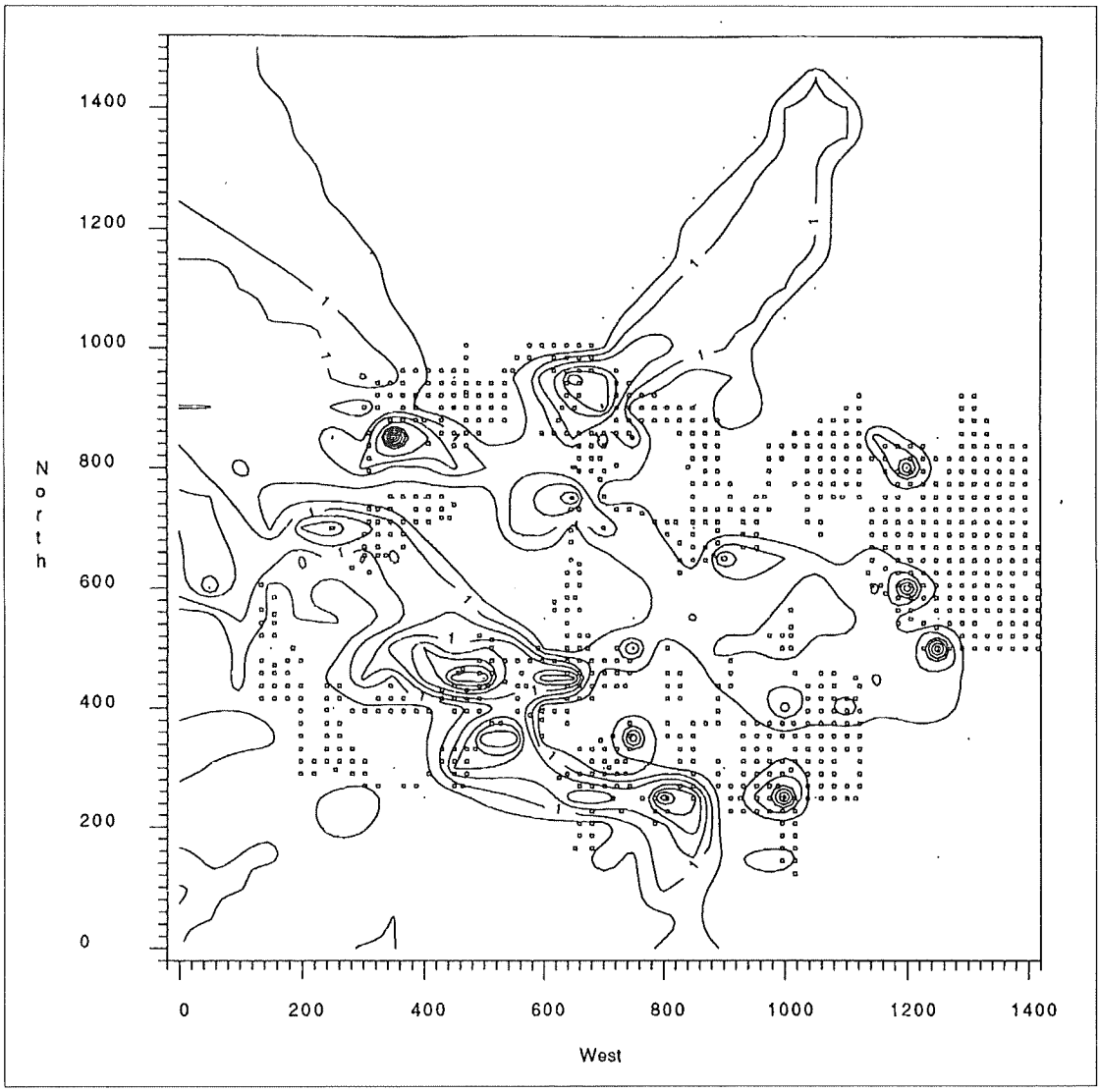


Figure 6.10. Density contour map of copas.
Figura 6.10. Mapa de contorno de densidad de copas.

braseros con picos de arcilla al pastillaje se usaron en rituales privados en la unidad doméstica que no eran muy comunes.

En contraste, las copas son en cierta forma más comunes en Xaltocan, ya que representan 1.1% de las colecciones de superficie. Las copas usualmente fueron encontradas en asociación con materiales de la Fase 3 y materiales de la Fase 4 (véase Capítulo 4). Están distribuidas ampliamente en Xaltocan, donde ocupan el área entera del sitio y se muestran en un gran número de concentraciones menores expandiéndose en todas las porciones del sitio (véase figura 6.12). Esto sugiere una participación amplia en la actividad ritual al nivel de la unidad doméstica. Las asas huecas, asociadas con incensarios Texcoco moldeado siguen un patrón similar, pues se presentan con casi la misma frecuencia que las copas y presentan una relación muy cercana con materiales de las Fases 3 y 4. Éstos también están distribuidos ampliamente en Xaltocan, lo que sugiere una ocurrencia extensa de la actividad ritual al nivel de la unidad doméstica (véase figura 6.13).

En resumen, cuando Xaltocan perdió su autonomía política, el ritual público integrador declinó, los templos fueron abandonados y se dio una mayor actividad ritual al nivel de la unidad doméstica. Las élites locales se basaron cada vez más en la autorización de los mandatarios de la Triple Alianza y redujeron sus esfuerzos para obtener el apoyo popular de sus súbditos.

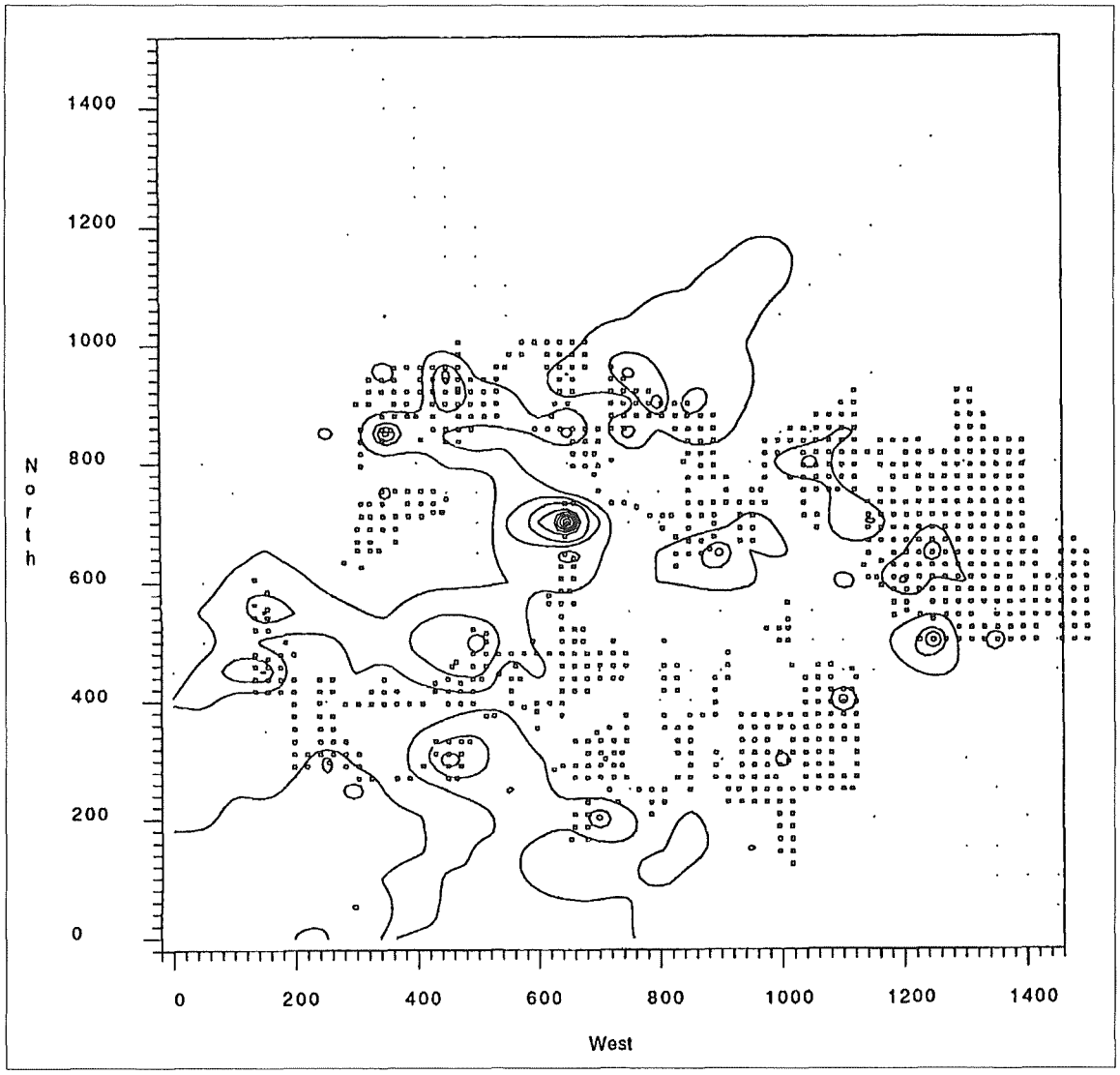


Figure 6.11. Density contour map of hollow handles.
Figura 6.11. Mapa de contorno de densidad de asas huecas.

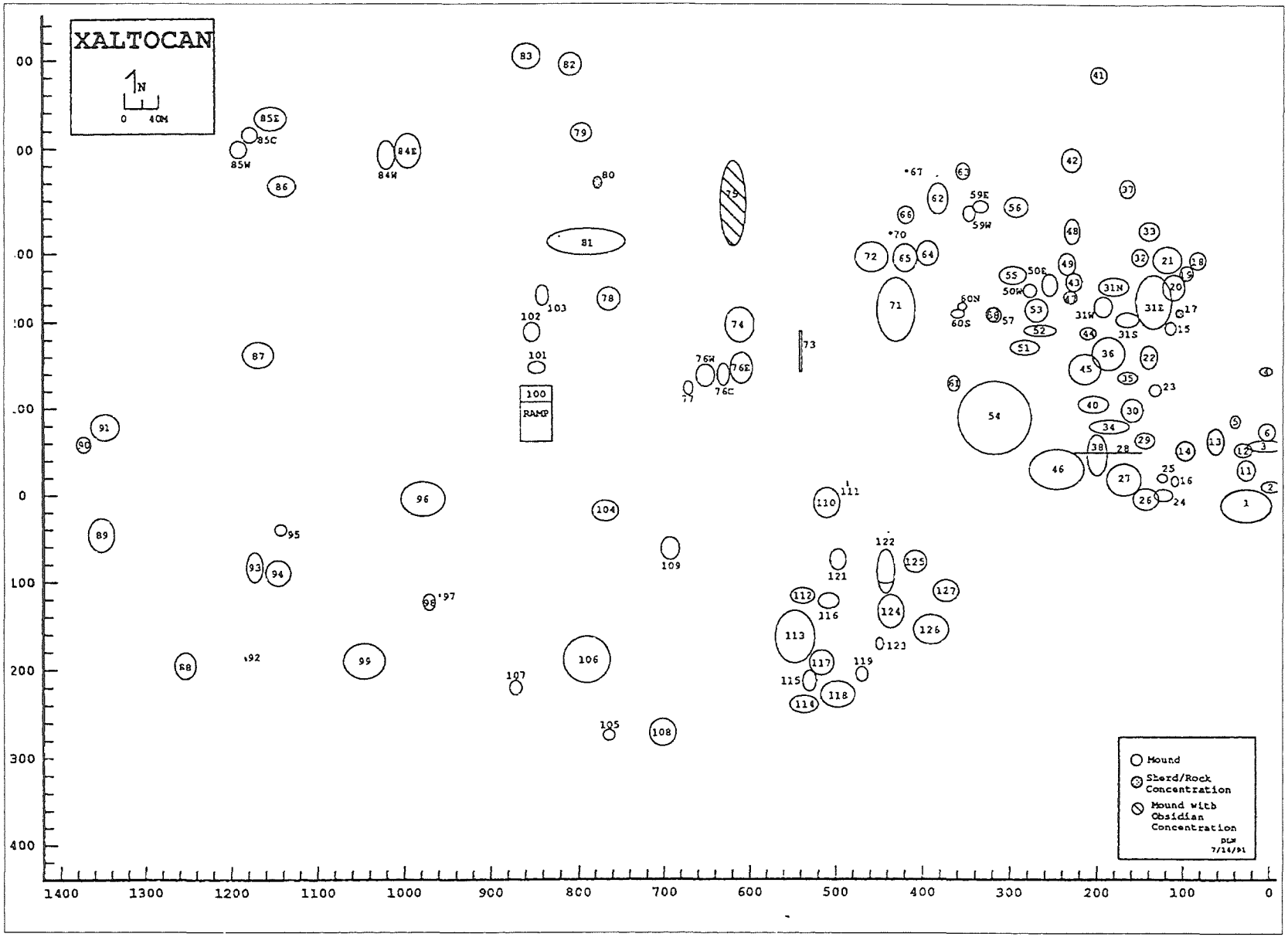


Figure 6.12. Visible mounds at Xaltocan.
Figura 6.12. Montículos visibles en Xaltocan.

CONCLUSIONES

Cambios en el tamaño de la población. Las colecciones de superficie parecen apoyar la representación etnohistórica y otra evidencia arqueológica (Offner, 1979; Brumfiel, 1991a, 2000; Hicks, 1994) de que Xaltocan llegó al poder como la capital otomí y después fue conquistada, despoblada y reasentada bajo el comando azteca. Los datos arqueológicos sugieren una población estable durante las Fases 1 y 2, una población mayor en la Fase 3 (el periodo de ascenso político de Xaltocan) y una población un poco menor en la Fase 4 (bajo el dominio azteca). Sin embargo, mis cálculos muestran una disminución de la población de sólo 6.5%, menor que la cantidad estimada por Brumfiel (1991), de 17%. De acuerdo con un mejor entendimiento de la cronología cerámica de Xaltocan, la estimación actual de 6.5% es probablemente más precisa. Aun así, es importante señalar que la población de Xaltocan declinó aunque sea un poco, cuando las poblaciones en otros lugares del centro de México estaban en una rápida expansión (Smith, 1994; Sanders, Parsons y Santley, 1979). Esta disminución se puede atribuir al deterioro de la importancia de Xaltocan como capital política y de mercado después de su derrota en manos de los tepanecas y la Triple Alianza (Blanton, 1996:68). En el México antiguo, los centros colectores de tributo se enriquecieron, manteniendo a un grupo de asistentes burócratas y artesanos especialistas y atrayendo el intercambio de mercado de las

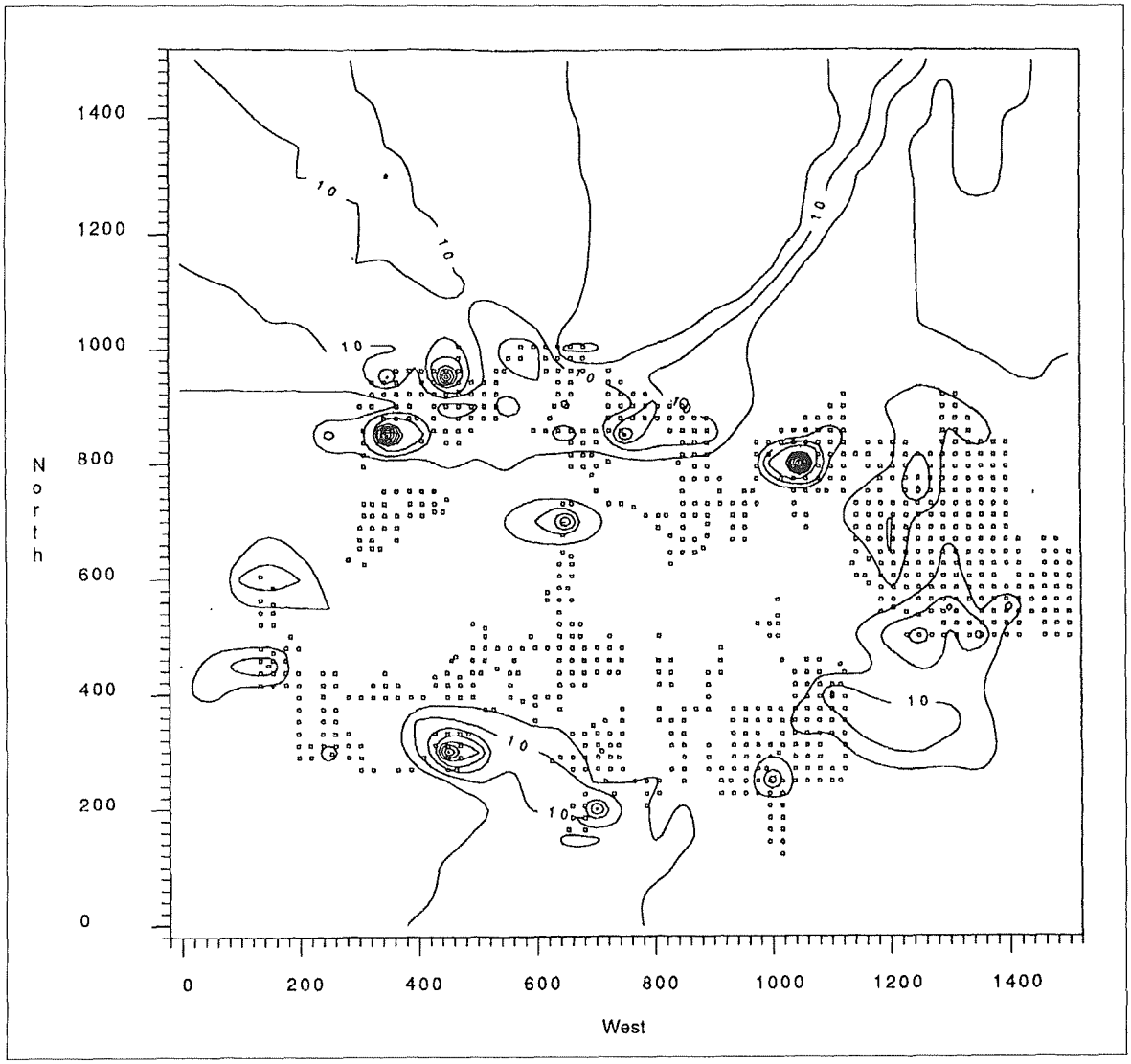


Figure 6.13. Density contour map of fabric-marked sherds.
Figura 6.13. Mapa de contorno de densidad de tiestos con impresiones de textil.

munity, reducing its capacity to support non-food-producers and to attract a market trade (see Brumfiel, Chapter 14).

Changes in population distribution: From the contour maps of pottery types, two major changes in Xaltocan's settlement pattern are evident. First, settlement shifed from a Phase 1/Phase 2 concentration in the northeast quadrant of the site, to Phase 3 occupation of the eastern, northern, and western areas of the site, to a more even Phase 4 distribution over all four quadrants of the site. Second, settlement changed from a tightly nucleated, centralized pattern during Phases 1 through 3 to one that was dispersed around the periphery of Xaltocan during Phase 4. These changes may reflect the changing activities of the residents of Xaltocan.

Higher frequencies of Fabric-Marked pottery during Phase 3 suggest an intensification of salt production. The distribution of Fabric-Marked pottery at Xaltocan clearly demonstrates that salt-making occurred at the edges of the site (Figure 6.11). In addition, travels to newly developed chinampa fields southeast of Xaltocan (see Frederick et al., Chapter 3) and stronger ties to markets and political capitals outside of Xaltocan may have induced people to settle on the edge of town to gain access to the lake and water-borne transport. A growing dependence upon agricultural production during Phase 4 may have caused the conversion of the older, more elevated, residential areas to cultivated fields. Finally, many of Xaltocan's Phase 4 residents may have been new settlers sent by the Aztec ruler who did not conform to earlier patterns of residence and were not attracted to the ritual structures and residences of the older elites clustered in the center for Xaltocan.

Changes in the community structure: When Xaltocan was defeated, the local nobility fled, leaving the remaining residents under the control of Triple Alliance authority. At Xaltocan, the Aztecs apparently decided to invest in political discontinuity by ousting the local elites and replacing them with nobles loyal to the Triple Alliance. Thus, Xaltocan stands as an exception to the rule whereby the Aztecs preferred to subordinate, rather than incorporate, newly conquered settlements. Perhaps because of the long-lived struggle between Xaltocan and the Aztecs and their allies, the Aztecs had little faith in the Otomí rulers' desire to cooperate with the empire. Thus, forced abandonment, followed by the appointment of new elites to administer the site, made for a better political strategy than simple subjugation of the local nobility.

The internal changes in Xaltocan's population are reflected in the changing material culture. The reliance of local elites upon increased authorization from above rather than endorsement from below produced a decline in the construction of public architecture at Xaltocan and an increase in the frequency and distribution of ritual paraphernalia used in private household ritual. At the same time, lower levels of political autonomy and alliance-building resulted in a decline in elaborate, decorated service wares (see Brumfiel 1987b).

But questions remain concerning the timing of these changes relative to the political history of Xaltocan. The cessation of large mound construction and the increased frequency of ritual paraphernalia are evident in Phase 3 materials at Xaltocan. This may be a consequence of Xaltocan's Phase 3 military defeat by neighboring Cuauhtitlan. But if this is so, it is difficult to account for the large size and prosperity (as reflected in decorated ceramics) of Phase 3 Xaltocan. It is possible that the very prosperity of the Phase 3 population prior to Xaltocan's loss of local autonomy produced political competition within the settlement. Political competition in the form of "politically charged acts of hospitality and feasting" (Brumfiel 2000) would account for the high frequency of decorated ceramics during Phase 3.[4] This internal competition might have weakened the authority of local elites and contributed to Xaltocan's defeat by Cuauhtitlan.

SUMMARY

The imperial activities of the Aztecs had significant effects upon the city-state of Xaltocan. As the formerly autonomous capital was defeated, abandoned, and later resettled, a number of social, economic, and political changes ensued. The city's population fluctuated, with Xaltocan burgeoning, then declining slightly. The settlement distribution shifted becoming a more dispersed, politically disbanded one. Xaltocan's inhabitants moved closer to the shorelines of the lake, possibly in response to intensified chinampa agriculture, increased tribute demands, and increased participation in market trade.

The internal organization of Xaltocan's population also underwent changes during this transition. The Aztecs' eviction of the local elites and their subsequent replacement by foreign nobles served as part of an Aztec plan to demobilize the Xaltocan population and to sever the ties of social and political alliance that integrated the community across class lines. Consequently, public religious ritual declined. Moreover, the "new" elites operated under the imperial system of power and prestige, which relied not on elite consumption (which encouraged local solidarity and organization) but on achievement

[4] As Smith (1990:163) points out, exotic and decorated ceramics "were not limited to elite contexts and were probably traded through market systems rather than through limited or specialized channels of elite exchange....In short, the connection between elites and decorated ceramics, often hypothesized by archaeologists (e.g., Rice 1983; Smith and Heath-Smith 1980), may not be very strong in the Late Postclassic period due to the prevalence of market exchange...."

comunidades vecinas. De la misma manera, cuando un asentamiento fue subyugado por otro, los pagos de tributo vaciaron la riqueza de la comunidad local, lo que redujo su capacidad para mantener a los productores de artículos no comestibles y de atraer el intercambio de mercado (véase Brumfiel, Capítulo 14).

Cambios en la distribución de la población. De los mapas de contorno de los tipos cerámicos, dos cambios principales en el patrón de asentamiento de Xaltocan resultan evidentes. En el primer cambio, el asentamiento cambió de una concentración en el cuadrante noreste del sitio en la Fase 1/Fase 2, a la ocupación de las áreas del sitio este, norte y oeste de la Fase 3, a una distribución más uniforme en todos los cuatro cuadrantes del sitio en la Fase 4. En el segundo, cambió el asentamiento de un patrón altamente nucleado, centralizado durante las Fases 1 a la 3, a uno que estaba disperso alrededor de la periferia de Xaltocan durante la Fase 4. Estos cambios pueden ser el reflejo del cambio en las actividades de los residentes de Xaltocan.

Las frecuencias más altas de cerámica con impresiones de textil durante la Fase 3 sugieren una intensificación de la producción de sal. La distribución de cerámica con impresiones de textil en Xaltocan claramente muestra que la manufactura de sal sucedió en las orillas del sitio (véase figura 6.11). Además, los viajes a los nuevos campos de chinampas en el sureste de Xaltocan (ver Frederick *et al.*, Capítulo 3) y los lazos más fuertes con los mercados y capitales políticas fuera de Xaltocan pudieron haber inducido a la gente a asentarse en la orilla del pueblo para obtener acceso al lago y a la transportación acuática. Una dependencia mayor en la producción agrícola durante la Fase 4 pudo haber ocasionado la conversión de las áreas residenciales más antiguas y más elevadas en campos de cultivo. Finalmente, muchos de los residentes de Xaltocan en la Fase 4 pudieron ser los nuevos pobladores enviados por el mandatario azteca que no concuerdan con los patrones de residencia más tempranos y que no estaban atraídos a las estructuras rituales y a las residencias de las élites más viejas agrupadas en el centro de Xaltocan.

Cambios en la estructura de la comunidad. Cuando Xaltocan fue derrotado, la nobleza local se escapó, dejando a los residentes restantes bajo el control de la autoridad de la Triple Alianza. En Xaltocan, los aztecas aparentemente decidieron invertir en la falta de continuidad política al desposeer o expulsar a las élites locales y reemplazarlos con nobles leales a la Triple Alianza. Por lo tanto, Xaltocan resalta como una excepción a la regla donde los aztecas prefirieron subordinar, en vez de incorporar, a los asentamientos recién conquistados. Quizás por el conflicto, que fue muy largo, entre Xaltocan y los aztecas y sus aliados, los aztecas tenían poca fe en el deseo de los mandatarios otomíes de cooperar con el imperio. Por lo tanto, el abandono forzado fue seguido por la asignación de nuevas élites para administrar el sitio lo cual resultaba una mejor estrategia política que la simple subyugación de la nobleza local.

Los cambios internos en la población de Xaltocan se reflejan en el material cultural cambiante. La mayor dependencia de las élites locales a la autorización de sus superiores en lugar del patrocinio por sus súbditos produjo un declive en la construcción de arquitectura pública en Xaltocan y un aumento en la frecuencia y distribución de parafernalia ritual usada en rituales de las unidades domésticas privadas. A su vez, los niveles inferiores de autonomía política y construcción de alianzas resultaron en un declive en la vajilla de servicio decorada (véase Brumfiel, 1987b).

Empero, todavía quedan preguntas relacionadas con el momento de estos cambios relativos a la historia política de Xaltocan. El cese en la construcción de montículos grandes y el aumento de la frecuencia de parafernalia ritual son evidentes en materiales de la Fase 3 en Xaltocan. Esto puede ser una consecuencia de la derrota militar de Xaltocan en la Fase 3 por Cuauhtitlan. Pero si esto es así, es difícil explicar el gran tamaño y la prosperidad (como se refleja en la cerámica decorada) de la Fase 3 en Xaltocan. Es posible que la prosperidad de la población de la Fase 3 previa a la pérdida de autonomía local de Xaltocan produjo competencia política dentro del asentamiento. La competencia política en la forma de "actos políticamente cargados de hospitalidad y banquetes" (Brumfiel, 2000) explicaría la frecuencia alta de cerámica decorada durante la Fase 3.[4] Esta competencia interna pudo haber debilitado la autoridad de las élites locales y contribuyó a la derrota de Xaltocan por Cuauhtitlan.

Sumario

Las actividades imperiales de los aztecas tuvieron efectos significativos en la ciudad-Estado de Xaltocan. Cuando la antigua capital autónoma fue derrotada, abandonada y más adelante repoblada, un número de cambios sociales, económicos y políticos le siguieron. La población de la ciudad fluctuó donde Xaltocan se expandió y de ahí declinó un poco. La distribución del asentamiento cambió volviéndose más dispersa y políticamente desbandada. Los habitantes de Xaltocan se mudaron para estar más cerca de las orillas del lago, posiblemente en

[4] Como señala Smith (1990:163), la cerámica exótica y decorada "no estaba limitada a contextos de élite y probablemente fue intercambiada a través de sistemas de mercado en lugar del intercambio limitado o canales especializados de élite ....En breve, la conexión entre élites y la cerámica decorada, a menudo hipotetizada por arqueólogos (e.g., Rice, 1983; Smith y Heath-Smith, 1980), puede que no haya sido muy fuerte en el periodo Postclásico tardío debido al predominio del intercambio de mercado..."

through warfare. Thus, Xaltocan's loss of political autonomy and its incorporation into the Aztec Empire during Phases 3 and 4 affected the population by making obsolete the means by which elites once generated political and social cohesion within the community. As such, the imperial unification of the Basin of Mexico had considerable effects upon the city-state of Xaltocan, reaching into its social and economic, as well as political, domains. Similar changes, no doubt, were felt in other communities conquered by the Aztecs and their allies. As such, the political operations of the Triple Alliance had profound effects upon the entire Basin of Mexico.

All in all, the Aztecs were quite successful in their attempt to demobilize Xaltocan's population. At the time of Cortés's invasion of the site in 1521 C.E., Xaltocan had become a very wealthy city-state within the empire and one that was loyal to Tenochtitlan (Díaz del Castillo 1956:356). By dissolving the networks of social, economic, and political cohesion, the Aztecs ensured the submission of the community. Thus, their agenda of subversion and subjugation was effective, not only at Xaltocan but at other municipalities that met the same fate. Still, much more research must be done before we can fully understand and appreciate the extensive repercussions of Aztec conquest upon subject communities. Specifically, further research into the sub-imperial units of the Aztec Empire, such as Xaltocan, will aid tremendously the attempt to better comprehend the Aztecs and their system of imperial rule.

respuesta a la agricultura intensiva de chinampas, el aumento en las demandas de tributo y el aumento en la participación en el intercambio de mercado.

La organización interna de la población de Xaltocan también sufrió cambios durante esta transición. La evicción por parte de los aztecas de las élites locales y su reemplazo subsiguiente por nobles extranjeros sirvió como parte de un plan azteca para desmovilizar a la población de Xaltocan y para cortar los lazos de la alianza social y política que integraba a la comunidad a través de las líneas de clase; como consecuencia, el ritual religioso público declinó. Aún más, las "nuevas" élites operaron bajo el sistema imperial de poder y prestigio, que no se basaba en el consumo de la élite (que alentaba la solidaridad y organización local), sino en logros a través de la guerra. Por lo tanto, la pérdida de autonomía política de Xaltocan y su incorporación al imperio azteca durante las Fases 3 y 4 afectaron a la población al volver obsoletos los medios por los cuales las élites generaban antes cohesión política y social dentro de la comunidad. Como tal, la unificación imperial de la cuenca de México tuvo efectos considerables en la ciudad-Estado de Xaltocan, que repercutían en sus dominios sociales y económicos, así como políticos. Cambios similares, sin duda, se sintieron en otras comunidades conquistadas por los aztecas y sus aliados. Como resultado, las operaciones políticas de la Triple Alianza tuvieron un efecto profundo en toda la cuenca de México.

En general, los aztecas tuvieron mucho éxito en sus intentos de desmovilizar a la población de Xaltocan. Cuando Cortés invadió el sitio en 1521 d.n.e., Xaltocan se había convertido en una ciudad-Estado muy rica dentro del imperio y que era leal a Tenochtitlan (Díaz del Castillo, 1956: 356). Al disolver las redes de cohesión social, económica y política, los aztecas se aseguraron de la sumisión de la comunidad. Por lo tanto, su agenda de subversión y subyugación fue efectiva, no solamente en Xaltocan, sino en otras municipalidades que tuvieron el mismo destino. Todavía se necesita continuar la investigación antes de que podamos entender y apreciar las extensas repercusiones de la conquista azteca en las comunidades subyugadas. Específicamente, se necesita una mayor investigación en las unidades sub-imperiales del imperio azteca, como Xaltocan, lo que nos sería de gran ayuda en nuestros intentos por entender mejor a los aztecas y su sistema de dominio imperial.

7. Mexico, Acolhuacan, and the Rulership of Late Postclassic Xaltocan: Insights from an Early Colonial Legal Case

Frederic Hicks

A number of well-known historical sources tell of the rise of the "empire" of Xaltocan in the 12th and 13th centuries, its long series of wars against its neighbors during the 14th century, and its final fall to the forces of Azcapotzalco and its Mexica allies in 1395, after which the city was abandoned. Then in 1435, officials from Tenochtitlan and Tlatelolco came to demarcate mexicatlalli, or Mexica lands, and under Mexica control, the city was repopulated, not with its original inhabitants or their descendants, but with Colhuas, Tenochcas, people from Acolman, and Otomíes (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77, I: 323; Lehmann 1938: §371-395, 1017; Bierhorst 1992: 53-55, 60-61, 75; Carrasco 1950). However, these sources tell us, the kingly seat, or *tlahtocayotl*, was not restored.

There are still a number of questions one might ask. How was Xaltocan governed? It had no king of its own, yet it was a major place, with its own subject communities. The Codex Mendoza (1992: f. 17r) includes Xaltocan among a series of places governed by "caciques y principales de México" appointed by the kings of Mexico. The two such governors whose figures in the Mendoza are closest to the glyph for Xaltocan are labeled *tlacateuctli* and *tlacochteuctli*. How independent were these people, economically and politically?

Did Xaltocan, at the time of the Spanish conquest, belong to Mexico (that is, Tenochtitlan, Tlatelolco, and their Mexica dependencies) or to Acolhuacan, the realm headed by Texcoco? The account in the *Anales de Cuauhtitlan* (Lehmann 1938; Bierhorst 1992) makes it clear that it was Mexico that took charge of repopulating the area, and the Codex Mendoza, as we have seen, indicates it was administered by a Mexica governor. From them we would conclude that it belonged to Mexico. Yet Alva Ixtlilxóchitl (1975-77, I: 380, II: 89) tells us that when king Nezahualcoyotl of Tetzcoco regained control over Acolhuacan after the Tepanec War, he restored the subordinate kings to their kingdoms, and then assigned Xaltocan (along with several other places) for himself, and placed *calpixqueh*, or stewards, there to collect tributes. He is also said to have designated Xaltocan, along with Huexotla, Coatlichan, Chimalhuacan and a few other places, for the service, adornment, and cleaning of the palaces of the king of Tetzcoco. Furthermore, the *Codex Chimalpopoca* (Lehmann 1938: §1346) includes Xaltocan among the places that continued to give tribute to Tetzcoco as late as the eve of the Spanish conquest. From these, we would conclude it belonged to Acolhuacan. What was the true situation?

A somewhat peripheral question concerns the role of Tlatelolco, Tenochtitlan's twin city. The basic sources refer to the participation of Tlatelolco as well as Tenochtitlan in the resettling of Xaltocan. Later, however, Tlatelolco became involved in a conflict with Tenochtitlan, and in 1473 was conquered by Tenochtitlan. Its king, Moquihuix, was killed and the *tlahtocayotl* abolished, and according to Durán (1967, II: 263-265; cf. Alvarado Tezozómoc 1975: 396-397), the city was reduced to the same tributary status as any subjugated state. Even the Tlatelolco market was divided up among Tenochca lords. But what happened to the lands assigned to Tlatelolco in the Xaltocan area?

There is, as it happens, an unpublished document which can shed some light on these matters. It consists of the proceedings of a legal case that started in 1531 and lasted, off and on, until 1537. The record of it is in the Archivo de Indias, in Seville (AGI Justicia 123/1).

7. México, Acolhuacan y los mandatarios del Posclásico tardío en Xaltocan: vista de un caso legal del siglo XVI

Frederic Hicks

Varias fuentes históricas bien conocidas hablan del surgimiento del "imperio" de Xaltocan en los siglos XII y XIII, su larga sucesión de guerras en contra de sus vecinos durante el siglo XIV y su caída final ante las fuerzas de Azcapotzalco y sus aliados mexicas en 1395, después de lo cual la ciudad fue abandonada. De ahí, en 1435 funcionarios de Tenochtitlan y Tlatelolco vinieron a demarcar las *mexicatlalli*, o tierras mexicas, y, bajo el mando mexica, la ciudad fue repoblada, no con sus habitantes originales o sus descendientes, sino con colhuas, tenochcas, gente de Acolman y otomíes (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-77, I: 323; Lehmann, 1938: § 371-395, 1017; Bierhorst, 1992: 53-55, 60-61, 75; Carrasco, 1950). Sin embargo, estas fuentes nos dicen que la sede real, o *tlahtocayotl*, no fue restaurada.

Todavía hay varias preguntas que se pueden hacer. ¿Cómo fue gobernado Xaltocan? No tenía su propio rey, pero era un lugar importante, con sus propias comunidades sujetas. El Códice Mendocino (1992: f.17r) incluye a Xaltocan entre una serie de lugares gobernados por "caciques y principales de México" asignados por los reyes de México. Los dos gobernadores de este tipo que figuran en esta foja del Códice Mendocino están identificados como *tlacateuctli* y *tlacochteuctli*. ¿Qué tan independientes eran estas personas a nivel económico y político?

En el tiempo de la conquista española, ¿pertenecía Xaltocan a México (esto es, a Tenochtitlan, Tlatelolco y sus dependencias mexicas) o a Acolhuacan, el reino encabezado por Texcoco? La narración en los *Anales de Cuauhtitlan* (Lehmann, 1938; Bierhorst, 1992) dice claramente que era México el que se encargó de repoblar el área, y el Códice Mendocino, como hemos visto, indica que fue administrado por un gobernador mexica, de ahí que podemos concluir que pertenecía a México. Sin embargo, Alva Ixtlilxóchitl (1975-77, I: 380, II: 89) nos dice que cuando el rey Nezahualcoyotl de Tetzcoco recobró el control de Acolhuacan después de la guerra con los tepanecas, restauró a los reyes subordinados a sus reinos y luego asignó a Xaltocan (junto con varios otros lugares) para él y puso *calpixqueh*, o mayordomos o administradores, ahí para recolectar los tributos. Se dice también que designó a Xaltocan, junto con Huexotla, Coatlichan, Chimalhuacan y unos cuantos otros lugares, para el servicio, adorno, y limpieza de los palacios del rey de Tezcoco. Además, el *Códice Chimalpopoca* (Lehmann, 1938: §1346) incluye a Xaltocan entre los lugares que continuaron dando tributo a Tetzcoco aún en las vísperas de la conquista española. De acuerdo con esto, concluiríamos que pertenecía a Acolhuacan, pero ¿cuál era la situación verdadera?

Otro asunto es el papel de Tlatelolco, la ciudad gemela de Tenochtitlan. Las fuentes básicas se refieren a la participación de Tlatelolco, así como la de Tenochtitlan, en el repoblamiento de Xaltocan. Más adelante, sin embargo, Tlatelolco se involucró en un conflicto con Tenochtitlan el cual lo conquistó en 1473. Su rey, Moquihuix, fue matado y el *tlahtocayotl* fue abolido y, según Durán (1967, II: 263-265; cf. Alvarado Tezozómoc, 1975: 396-397), la ciudad se redujo al mismo estatus tributario, como cualquier Estado subyugado. Inclusive el mercado de Tlatelolco se dividió entre los señores tenochcas; pero ¿qué sucedió con las tierras asignadas a Tlatelolco en el área de Xaltocan?

Por fortuna, hay un documento inédito que puede dar un poco de luz en estos temas y consiste en un caso legal que empezó en 1531 y duró, intermitentemente, hasta 1537. El documento está en el Archivo de Indias, en Sevilla (AGI, Justicia, 123/1).

THE LEGAL CASE

The case is between, on one side, Gil González de Benavides, the encomendero of Cuauhtitlan, whose encomienda included Xaltocan, and the Indian governor of Xaltocan; and on the other, the Indian governor of Tlatelolco. Gil González and the governor, or "cacique," of Xaltocan, initiated the court case. They maintained that Gil Gonzalez was given his encomienda by the Spanish governor, Alonso de Estrada, and that it included Xaltocan. This gave them rights to certain "estancias", namely Tecalco, Atzompan, and Xoloc, because they belonged to Xaltocan. Their complaint was that the Indian governors of Tlatelolco and Mexico had forcibly taken these estancias. These governors insisted that the estancias in question rightfully belonged to them, and not to Xaltocan, so were not part of the encomienda.

There are a few complications. First of all, as often happened, places were assigned to encomenderos before their boundaries were understood, and disputes inevitably arose as a result of this. In addition, Cortés, in 1522, had summoned all the native rulers to his headquarters in Coyoacán and decreed that all lands that had been conquered by Moteuczoma be restored to those who held them before the Aztec conquests. Evidently, he separated Xaltocan from Mexico and assigned it to the plaintiff in this case. But of course the situation here is ambiguous, because if the Mexica "conquered" Xaltocan it would have been as subjects of the Tepanec, before the formation of the Aztec empire, and the inhabitants of Xaltocan, according to the existing sources, were brought there by the Mexica overlords from other places. Moreover, while Cortés was away in Honduras, and later while he was in Spain, some of his encomienda grants were annulled, and there were some additional redistributions by governor Alonso de Estrada in 1527-28 (Gerhard 1972: 8, 127). So the case was not a simple one. Indeed, it went through several appeals, ultimately to the Council of the Indies in Spain.

The first decisions were in favor of Xaltocan, but the final decision favored Tlatelolco. I won't present a step-by-step description of the case, except to say that the way testimony was customarily gathered in such cases, including this one, was that each side presented a series of witnesses, and a series of questions that the court was supposed to administer to these witnesses. Actually, these were not so much questions as statements of the position of the litigant, with which his witnesses were expected to agree. There was no cross-examination, but if one of the litigants seemed to be prevaricating, he could be made to confess the truth. Also, in this case witnesses were asked not only to agree to the statement, but to tell how they knew it was true, and the scribes were reasonably scrupulous in recording their answers. The scribes were Spanish, however, and their transcriptions of Nahuatl words leave much to be desired.[1] Nevertheless, the proceedings give us a greater than average amount of information for a case of this sort.

The estancias that were initially the subject of the dispute were identified as Xoloc, Atzompan, and Tecalco. Later, Tenanitlan was added. These four places were among the many that later, in 1566, were claimed by Pablo Nazareo, for himself and his wife, by virtue both of his descent from the ruling dynasty of Xaltocan and his wife's descent from the rulers of Tenochtitlan. The four places are listed both among the patrimonial lands of the lords of Xaltocan and among the lands that his wife's grandfather, king Axayacatl of Tenochtitlan, had for his personal service (Nazareo 1940: 113, 120).

THE SITUATION ACCORDING TO XALTOCAN

Gil González maintained that he had held these estancias ever since they were given to him by the Spanish governor, Alonso de Estrada. They had served Xaltocan, and their tributes were shared between him and the *tlacateuctli* of Xaltocan. But then, Don Juan, the governor of Tlatelolco, seized them. This was presumably Juan Quauiconoc, who served as colonial "cacique" from 1530 to 1537 (Barlow 1989: 362; Sahagún 1950-82 Bk. 8:8). The witnesses stress that Xaltocan really needs these lands, because, as one witness put it, Xaltocan without the estancias

> *amounts to very little, due to the said town of Xaltocan being in the water, and it has no lands or fields without the said estancias.*

But what is interesting is the way some of these witnesses are presented, and this has bearing on the question of who was in charge of Xaltocan. The lawyers and witness on both sides consistently referred to the "cacique" of Xaltocan as the *tlacateuctli*. This was evidently a title or an office. His name was given as "Damián".[2]

Furthermore, at a later stage of the proceedings, two witnesses from Xoloc were presented, both of them named Francisco. One was identified as "Indio principal y Acolnahuacatl" and the other as "principal because he is Tlacochteuctli" (at least,

[1] In the Spanish version, the orthography and punctuation of passages cited from the document have been modernized, but the original form of personal or place names has been retained, putling the correct form in brackets when it seems necessary.
[2] No one by that name appears in Pablo Nazareo's list of Xaltocan rulers, but Nazareo was concerned with tracing his own descent, not with providing a complete list of kings. Since succession was sometimes to siblings (and especially so after the Spanish conquest, when so many died young), a genealogy would be likely to omit some rulers.

El caso legal

Por un lado, el caso es entre Gil González de Benavides, el encomendero de Cuauhtitlan, cuya encomienda incluía Xaltocan, y el gobernador indio de Xaltocan; y por el otro lado, el gobernador indio de Tlatelolco. Gil González y el gobernador, o "cacique", de Xaltocan iniciaron el caso en el tribunal; sostenían que Gil González había recibido su encomienda del gobernador español, Alonso de Estrada, y que incluía a Xaltocan. Esto les daba derecho a ciertas "estancias", a saber, Tecalco, Atzompan y Xoloc, porque pertenecían a Xaltocan. Su queja era que los gobernadores indios de Tlatelolco y México habían tomado por la fuerza estas estancias. Estos gobernadores insistieron que las estancias en cuestión les pertenecían a ellos por derecho y no a Xaltocan, así que no eran parte de la encomienda.

Hay unas cuantas complicaciones. Primero que todo, como a menudo sucede, los lugares se asignaron a los encomenderos antes de que se entendieran sus límites e inevitablemente surgieron disputas como resultado de esto. Además, en 1522, Cortés había llamado a todos los mandatarios naturales a su cuartel general en Coyoacán y decretó que todas las tierras que Moteuczoma había conquistado debían ser restauradas a los que las tenían antes de la conquista azteca. Evidentemente, separó Xaltocan de México y lo asignó al demandante en este caso, pero, por supuesto, la situación aquí es ambigua, porque si los mexicas "conquistaron" Xaltocan, hubiese sido como sujetos de los tepanecas, antes de la formación del imperio azteca, y los habitantes de Xaltocan, de acuerdo con las fuentes existentes, fueron llevados allí de otros lugares por los señores mexicas. Aún más, mientras Cortés estaba en Honduras y luego cuando estaba en España, anularon algunas de sus encomiendas y el gobernador Alonso de Estrada hizo redistribuciones adicionales en 1527 y 1528 (Gerhard, 1972: 8, 127). Así que el caso no era simple; de hecho, pasó por varias apelaciones y finalmente al Consejo de Indias en España.

Las primeras decisiones fueron a favor de Xaltocan, pero la decisión final favoreció a Tlatelolco. No voy a presentar una descripción paso a paso del caso, excepto para decir que generalmente la forma en que se reunía el testimonio en tales casos, incluyendo éste, era que cada lado presentaba una serie de testigos y una serie de preguntas que el tribunal debía hacer a estos testigos. De hecho, éstas no eran tanto preguntas como declaraciones de la posición del litigante, con el cual sus testigos debían estar de acuerdo. No había examen por la parte contraria, pero si uno de los litigantes parecía evasivo, se le podía forzar a confesar la verdad. Además, en este caso a los testigos se les pedía no sólo estar de acuerdo con la declaración, sino que tenían que decir cómo sabían que esto era cierto y los escribanos eran lo suficientemente escrupulosos al registrar sus respuestas. No obstante, los escribanos eran españoles, y sus transcripciones de las palabras en náhuatl dejan mucho que desear;[1] sin embargo, el documento nos da más información de lo común en un caso de este tipo.

Las estancias que inicialmente fueron objeto del pleito fueron identificadas como Xoloc, Atzompan y Tecalco; posteriormente, se añadió Tenanitlan. Estos cuatro lugares estaban entre los muchos que más adelante, en 1566, fueron reclamados por Pablo Nazareo para él y su esposa, por virtud de su ascendencia de la dinastía dirigente de Xaltocan, así como de la ascendencia de su esposa de los mandatarios de Tenochtitlan. Los cuatro lugares que se listaron tanto entre las tierras patrimoniales de los señores de Xaltocan como entre las tierras que el abuelo de su esposa, el rey Axayacatl de Tenochtitlan, tenía para su servicio personal (Nazareo, 1940: 113, 120).

La Situación de acuerdo con Xaltocan

Gil González mantuvo que había tenido estas estancias desde que se las dio el gobernador español, Alonso de Estrada; habían servido a Xaltocan y sus tributos eran compartidos entre él y el *tlacateuctli*, pero entonces, don Juan, el gobernador de Tlatelolco, las confiscó. Éste presumiblemente fue Juan Quauiconoc, que actuó como "cacique" colonial de 1530 a 1537 (Barlow, 1989: 362; Sahagún, 1950-82 Bk.8: 8). Los testigos enfatizaron que Xaltocan realmente necesitaba estas tierras, porque, como un testigo lo dijo, Xaltocan sin las estancias

> *"es muy poca cosa por estar el dicho pueblo de Xaltocan como está en el agua y no tiene tierras ni sementeras si no es de las dichas estancias".*

Lo que es interesante es la forma en la que se presenta a estos testigos, lo cual es relevante para la cuestión de quién estaba encargado de Xaltocan. Los abogados y testigos de ambos lados consistentemente se refieren al "cacique" de Xaltocan como el *tlacateuctli*, que era evidentemente un título u oficio. Su nombre era dado como "Damián".[2]

Además, en una etapa posterior de los procedimientos, dos testigos de Xoloc se presentaron, ambos de nombre Francisco. Uno fue identificado como "yndio principal y aculnauacal" y el otro como "principal en ellas [la estancia de Xoloc] porque es Tlacochteuctli".

[1] En pasajes citados del documento, modernicé la ortografía y puntuación, pero he conservado la forma original de los nombres de personas y lugares, poniendo entre corchetes la forma correcta cuando parace necesario.

[2] Nadie con este nombre aparece en la lista de Pablo Nazareo de los mandatarios de Xaltocan, pero Nazareo estaba preocupado por trazar su propia descendencia, no con proveer una lista completa de reyes. Dado que la sucesión era a veces con los hermanos (y especialmente después de la conquista española, cuando muchos murieron muy jóvenes), una genealogía posiblemente omitiría a algunos de los mandatarios.

that is how I interpret the names). I will come back to these titles later.

The witnesses for Xaltocan maintained that Tlatelolco and Mexico never took any tributes or services from the estancias under dispute, unless it was by force, violence, or tyranny, and that does not count, at least not after Cortés "undid all the wrongs and tyrannies" of Moteuczoma.

The witnesses give a little more detail on the way the lands were used. One witness, Alonso, a native of Tecamac, said that the father of the present *tlacateuctli* of Xaltocan used to plant lands in Xoloc, and what was harvested on those lands was taken to the city of Mexico. Another, named Rodrigo, also from Tecamac, said that he had seen the maceguales of Xaltocan plant fields in Xoloc and

> *peacefully deliver the harvests, giving a certain part of them to Moteuczoma, and so also those of the estancia of this witness, which is subject to Tecama and contributed to Tecama, and all did this; they contributed part of their harvests to Moteuczoma despite the fact that they were subjects of Tecama, and that's how it was done in all of that land.*

The Situation According to Tlatelolco

Don Juan of Tlatelolco and his attorney denied that Xaltocan's claim had any merit, because not only the estancias under dispute, but Xaltocan itself, were an integral part of the city of Mexico. They lie within its boundaries, and

> *as such the rulers of Mexico and Tlatelolco, my clients, and Moctezuma and his predecessors held and possessed them, settled them, built them, and placed their maceguales on them and in the town of Xaltocan, to serve them, some as fishermen and others as salt workers, and still others as cultivators or with other* grangerías *and with tributes. For ten, twenty, forty, fifty years, and for as long as the memory of man in these parts, my clients and their ancestors have held without objection the estancias and Xaltocan itself until the Spanish conquest.*

His witnesses were asked to agree that the estancias in question

> *about a hundred years ago, more or less, were depopulated, empty, and vacant, and the first settler of them, who placed his maceguales on them to settle and cultivate them was a lord of Tlatelolco named Tlacateotzin; ... [and] after Tlacateotzin there succeeded in the rulership of Tlatelolco and the said estancias Cuauhtlatoatzin, and after him came another lord called Moquihuitzin; who successively and continually until the time of Moteuczoma succeeded in the rulership of the said estancias and their lands...*

We must note that Tlacateotzin was the second king of Tlatelolco, and he was assassinated on orders of the tyrant Maxtla of Azcapotzalco back in 1428, before Xaltocan was resettled. And by skipping straight from Moquihuix to Moteuczoma, the statement manages to by-pass the period when Tlatelolco had no kings.

One of the witnesses called was the señor of Chiconautla, whose name was Don Alonso, and he was the first to bring Acolhuacan into the picture. Chiconautla was, of course, one of the tlahtoani seats subject to the king of Texcoco in late prehispanic times. He denied that the estancias belonged to Xaltocan, nor that the lords of Xaltocan ever "served themselves of them", because they were not in their land, but in the land of Texcoco, called Acolhuacan.

A witness from Acolman, named Gerónimo, agreed, and said he had never heard that the lands belonged to Xaltocan

> *because they are not in the lands nor within the boundaries of Xaltocan because Atzompan is in the land of Chiconautla and Tecalco in the land of Acolman and that all the said lands and estancias are in the province of Acolhuacan which belonged to Texcoco in ancient times and not to Xaltocan, and that there, Santiago[3] and Mexico had the said lands and estancias and there they sowed their fields and lands, without objection from Xaltocan or any other party.*

And how did Tlatelolco and Mexico come to have lands there? According to another witness from Acolman, a "principal" named Matheo, when the lands were still vacant (*monte e hierba*)

> *they belonged to Texcoco, and that the said señor mentioned in the question [Tlacateotzin] had made the said estancias and put maceguales on them because the señor of Texcoco at that time, who ruled and governed all of that, gave them to him, and for this reason the said Tlacateotzin settled with maceguales the said estancias and lands, and so they remained with Tlatelolco.*

Others agree: the estancias are in Acolhuacan, but Mexico and Tlatelolco both had lands there, and people knew where they were.

Thus apparently, Texcoco had transferred to Mexico—either to Tenochtitlan or to Tlatelolco—lands and the rights to tribute from them, but did not relinquish its political rights.

Eventually, the "cacique" of Xaltocan appears as a confessant, and admits that

[3] Tlatelolco was renamed Santiago by the Spanish and was often referred to by that name alone during the 16th century.

Yo interpreto estos como los títulos Acolnahuacatl y Tlacochteuctli. Volveré al significado de estos títulos más adelante.

Los testigos de Xaltocan sostenían que Tlatelolco y México nunca tomaron tributos o servicios de las estancias bajo disputa, a menos que fuese por la fuerza, violencia o tiranía, y que esto no importa al menos después de que Cortés "deshizo todas las fuerzas y agravios" de Moteuczoma.

Los testigos dan más detalles sobre cómo se usaban las tierras. Un testigo, Alonso, natural de Tecamac, dijo que el padre del actual *tlacateuctli* de Xaltocan solía sembrar tierras en Xoloc y que lo que cosechaba en estas tierras era llevado a la Ciudad de México. Otro, llamado Rodrigo, también de Tecamac, dijo que había visto maceguales de Xaltocan sembrar en los campos en Xoloc y

> *así las veía labrar pacíficamente y acudir con los frutos con cierta parte de ellas a Monteçuma y que así los de la estancia donde es este testigo que es subjeta a Tecama contribuían con parte de los dhos frutos al dho Monteçuma no embargante que eran sujetas de Tecama y que así lo hacían por toda aquella tierra.*

La situación de acuerdo con Tlatelolco

Don Juan de Tlatelolco y su abogado negaron que el reclamo de Xaltocan tuviera algún mérito, porque no sólo las estancias en disputa, sino Xaltocan mismo, eran una parte integral de la ciudad de México. Caían dentro de sus fronteras, y

> *por tales los señores de México y Tatelulco mis partes, y Monteçuma y sus antepasados las han tenido y poseído y las poblaron y edificaron teniendo y poniendo en ellas y en el dho pueblo de Saltocan sus maceguales, los unos para que les sirviesen de pescadores y otros de salineros y otros de labradores y de otras grangerías y tributos y de diez veinte quarenta cinquenta años y de tanto tiempo a esta parte que memoria de hombres no es en contrario los dhos mis partes y sus antepasados se han servido de las dhas estancias y del pueblo de Saltocan.*

A sus testigos se les pidió confirmar que las estancias en cuestión

> *puede aver cien años poco más o menos estaban despobladas vacas e yermás y el primer poblador dellas, que puso en ellas maceguales que las poblasen y labrasen, fue un señor del Tatelulco que se decía Tlacateuçi ..., después del dho Tlacateuçe [Tlacateotzin] sucedió en el dho señorío del Tatelulco y en las dhas estancias un Coautlatoaçi [Cuauhtlatoatzin] y después de este sucedió otro señor que se decía Moquihuyçi [Moquihuixtizn] los cuales sucesiva y continuamente hasta el tiempo de Monteçuma subcedieron el señorío de las dhas estancias y sus tierras...).*

Debemos notar que Tlacateotzin era el segundo rey de Tlatelolco y fue asesinado por órdenes del tirano Maxtla de Azcapotzalco, en 1428, antes de que Xaltocan fuese repoblado. Al pasar directamente de Moquihuix a Moteuczoma, la declaración consigue evadir el periodo cuando Tlatelolco no tenía reyes.

Uno de los testigos llamados fue el señor de Chiconautla, cuyo nombre era don Alonso, quien fue el primero en mencionar a Acolhuacan. Chiconautla era, claro está, uno de los asientos del tlahtoani sujetos al rey de Texcoco en el periodo prehispánico tardío. Don Alonso negó que las estancias pertenecieran a Xaltocan y que los señores de Xaltocan "se sirvieron de ellas", porque no estaban en su tierra, sino en la tierra de Texcoco, llamada Acolhuacan.

Un testigo de Acolman, llamado Gerónimo, estuvo de acuerdo y dijo que nunca había oído que las tierras pertenecieran a Xaltocan

> *por que no están en tierra ni término de Saloca por que Azumba [Atzompan] está en tierra de Chiconautla y Tecalco en tierra de Aculma y que todas las dhas tierras y estancias en la provincia de Aculugua [Acolhua] y no de Saltoca, y que allí tenían las dhas tierras y estancias Santiago[3] y México, y allí sembraban sus sementeras y tierras sin contradicción de Saltoca ni de otra parte.*

¿Y cómo fue que Tlatelolco y México llegaron a tener tierras ahí? De acuerdo con otro testigo de Acolman, un "principal" llamado Matheo, cuando las tierras todavía estaban vacantes ("monte y hierba")

> *eran de Tezcuco, y que el dho señor que la pregunta dice había hecho las dhas estancias y puso maceguales en ellas, porque el señor que a la sazón era en Tezcuco, que lo mandaba y governaba todo aquello, se lo dio, y por esta razón el dho Tacateuche [Tlacateuctli] pobló de maceguales las dhas estancias y tierras y así quedaron por Tatelulco.*

Otros están de acuerdo: las estancias están en Acolhuacan, pero México y Tlatelolco ambos tenían tierras ahí y la gente sabía dónde estaban.

Así parece que Texcoco había transferido a México —ya sea a Tenochtitlan o a Tlatelolco— tierras y sus derechos al tributo de ellas, pero no renunciaron a sus derechos políticos.

Eventualmente, el cacique de Xaltocan se presenta como confesante y admite que

> *oyó decir que los dhos señores contenidos en la pregunta poseyeron, después de la muerte del dho Tlacateuçe, unas pocas tierras en las dhas estancias, y los de México poseían la mayor parte; .... los señores que fueron desde Tlacateuçi hasta Monteçuma tuvieron y sembraron cierta parte que tenían de tierras en las dhas estancias, y que la mayor parte tenía México, y*

[3] Tlatelolco fue renombrado Santiago por los españoles y a menudo fue referido solo con este nombre durante el siglo XVI.

> *he has heard said that the lords mentioned in the question [the rulers of Tlatelolco] possessed, after the death of Tlacateotzin, some few lands in the said estancias, and those of Mexico possessed the larger part; [and that in ancient times] the former rulers, from Tlacateotzin to Moteuczoma held and planted a certain part of the lands that they had in the said estancias, and that Mexico had the greater part, and that this is true, and that after the Spanish came to this land and this city of Mexico was despoiled and won, those of Santiago and Mexico abandoned the lands, and then this confessant and those of Xaltocan took them, ...*

He goes on to say that is was Cortés, the Marqués del Valle, who authorized him to take the estancias, and he did so, after the Spanish conquest.

The court again ruled in favor of Xaltocan, but Tlatelolco appealed. It added Tenanitlan to the list of Xaltocan-area estancias it claimed, and bolstered its claim by listing some of the obligations the people had to Tlatelolco. Its witnesses were asked to agree that the estancias of Xoloc, Atzompan, Tecalco and Tenanitlan, which had about 300 macegual households,

> *served the lords of Santiago Tlatelolco of this city, and still serve them, with much maize, other grains, and much henequen and henequen mantas, and sandals, and with much salt and stone and with other personal services in this city.*

Witnesses added that they had seen maceguales from these places come to the city to perform the services required of them.

It was also stated, in a different set of questions, that if the caciques and maceguales of Xaltocan did in fact work lands in these estancias, it was not because they had any *señorío* over them, but because of their subjection to the lords of Tlatelolco and their obligation to cultivate the lands for them.

What I think was meant here is that the *tlacateuctli* of Xaltocan did have, among his duties, the supervision of cultivation of certain lands in the estancias, but he did not have the same rights that a ruler would have—he did not have *señorío* over them. He controlled the lands on behalf of the rulers of Tenochtitlan and/or Tlatelolco, and he saw to it that the people who labored on them fulfilled their obligations to deliver most of the harvests to Mexico, but as Mexico's official representative there, he and his office were probably supported by these same lands, or lands in these same estancias.

Incidentally, Tlatelolco pleads its case with one of the same arguments the Xaltocan plaintiffs used: that it and the city of Mexico are built in the water yet have a lot of people, and Tlatelolco has no other lands except these estancias with which to support itself.

Who were these lords of Tlatelolco, who continued to have lands in the Xaltocan area after the death of king Moquihuix in 1473? There would seem to be two possibilities. They might have been the *cuauhtlahtoqueh*, or regents, who had been appointed by Tenochtitlan to govern the city after its kingly line had been abolished; The *Anales de Tlatelolco* (1980: §16) lists them all in sequence: Chichitzin tlacatecatl, Quicemitohuatzin tlacatecatl, Tlacatecatl, Tlachcalcatl tlacatelcatl, Totozacatzin tlacatecatl, Tlacatecatl, Ytzcuauhtzin, Tlacochcalcatl, Teyolcocouatzin, and Tlacochcalcatl. Or they might have been descendants of the former kings or of other members of the royal lineage of Tlatelolco, who continued to exercise their lordly prerogatives even though they were no longer *tlahtoqueh* or kings.

My feeling is that this latter is consistent with patterns of Aztec imperial administration, but the document does not help us here. What it does tell us is that Tlatelolco retained its distinct political identity after its defeat by the Tenochca, and it continued to have resources for its support independently of Tenochtitlan.

Conclusions: What do we Know that is New?

To return to the questions posed at the beginning of this paper, the document essentially confirms the Codex Mendoza to the effect that Xaltocan under the Mexica was governed by at least one high noble, bearing the title of *tlacateuctli*. It sheds no light on the possibility, suggested by the Mendoza, that political leadership was dual, and that there might also have been a *tlacochcalcatl*.

Tlacateuctli (or sometimes *tlacateccatl*) was one of the more common titles borne by the three or four highest ranking nobles of a state, ranking just below the *tlahtoani*, or king. Other titles vary from place to place, but among the more common of them are Acolnahuacatl, Tlillancalqui, Huitznahuacatl, or Tecpanecatl (Carrasco 1977: 230-231; Durán 1967, II: 103). Chimalpahin (1889, *passim*) frequently uses the collective term *teuctlahto* for what appear to be comparable statuses in the Chalco area. In addition to being the three or four highest titles in a state, nobles with such titles often appear as governors of major segments of a kingdom, or of towns which might be important enough to have kings but for some reason do not. Successors to kings are usually chosen from among princes who bear such titles, and nobles appointed as *cuauhtlahtoqueh*, or regents, also often bore them. I would urge that more attention be given to this grade of nobility in our interpretations of ancient Mexican political structure.

If the *tlacateuctli* of Xaltocan was such a person, however, it would appear that when placed in charge of a dependent town, he had less political autonomy than a dependent king, or

que esto es verdad, y que después que los españoles vinieron a esta tierra y esta cibdad de México fue desbaratada y ganada los de Santiago y México dejaron las tierras y que entonces las tomó este confesante y los de Saltoca...).

A continuación dice que fue Cortés, el Marqués del Valle, quien le autorizó a tomar las estancias y las tomó después de la conquista española.

El tribunal una vez más decidió en favor de Xaltocan, pero Tlatelolco apeló. Añadió Tenanitlan a la lista de estancias del área de Xaltocan que reclamaba y reforzó su reclamo al listar algunas de las obligaciones que la gente tenía con Tlatelolco. A sus testigos les pidieron estar de acuerdo con que las estancias de Xoloc, Atzompan, Tecalco y Tenanitlan, que tenía cerca de 300 casas de maceguales,

contribuían a los señores de Santiago del Tatelulco de esta ciudad y les sirven con mucho maíz y otras semillas y mucho nequén y mantas de nequén y cutaras y con mucha sal y piedra y con otras obras personales que hacen públicas en esta ciudad.

Los testigos añadieron que habían visto maceguales de estos lugares venir a la ciudad a prestar los servicios que se les requerían.

También se dijo en otra serie de preguntas que si los caciques y maceguales de Xaltocan de hecho trabajaban tierras en estas estancias, no era porque tuvieran algún señorío sobre ellas, sino por su sujeción a los señores de Tlatelolco y su obligación de cultivar las tierras para ellos.

Lo que yo pienso que se quiere decir ahí es que el *tlacateuctli* de Xaltocan tenía entre sus cargos la supervisión del cultivo de ciertas tierras en las estancias, pero no tenía los mismos derechos que un mandatario tendría —no tenía *señorío* sobre ellos sino, que controlaba las tierras a favor de los mandatarios de Tenochtitlan y/o Tlatelolco y se aseguró de que la gente que las trabajaba cumpliera con sus obligaciones de entregar la mayor parte de la cosecha a México; pero como representante oficial de México en ese lugar, él y su oficina se mantenían de estas mismas tierras o tierras en estas mismas estancias.

Incidentalmente, Tlatelolco alega su caso con uno de los argumentos que emplearon los demandantes de Xaltocan: que esta ciudad y la ciudad de México estaban construidas sobre el agua, no obstante tenían mucha gente, y Tlatelolco no tenía otras tierras excepto estas estancias con que mantenerse.

¿Quiénes fueron estos señores de Tlatelolco, que continuaron teniendo tierras en el área de Xaltocan después de la muerte del rey Moquihuix, en 1473? Parece ser que hay dos posibilidades: pudieron haber sido los *cuauhtlahtoqueh*, o regentes, que habían sido designados por Tenochtitlan para gobernar las ciudades después de que la línea real fue abolida; los *Anales de Tlatelolco* (1980: §16) los lista en secuencia: Chichitzin tlacatecatl, Quicemitohuatzin tlacatecatl, Tlacatecatl, Tlachcalcatl tlacatecatl, Totozacatzin tlacatecatl, Tlacatecatl, Ytzcuauhtzin, Tlacochcalcatl, Teyolcocouatzin y Tlacochcalcatl; o pudieron haber sido los descendientes de los reyes o de otros miembros del linaje real de Tlatelolco, los que continuaban ejerciendo su prerrogativa de señorío aunque ya no eran *tlahtoqueh* o reyes.

Yo pienso que esto último es consistente con patrones de administración imperial azteca, pero el documento no nos ayuda aquí. Lo que sí nos dice es que Tlatelolco retuvo su identidad política separada después de su derrota por los tenochcas y continuó teniendo recursos para su mantenimiento independientemente de Tenochtitlan.

Conclusiones: ¿qué sabemos que sea nuevo?

Para regresar a las preguntas planteadas al comienzo de este capítulo, el documento esencialmente confirma al Códice Mendocino en que Xaltocan bajo los mexicas fue gobernado por al menos un noble alto, que tenía el título de *tlacateuctli*. No da más luz sobre la posibilidad, sugerida por el Códice, de que el liderazgo político era dual y que quizás también había un *tlacochcalcatl*.

Tlacateuctli (a veces llamado *tlacateccatl*) era uno de los títulos más comunes usados por los tres o cuatro nobles de mayor rango de un estado, el primer rango debajo del *tlahtoani*, o rey. Otros títulos varían de lugar a lugar, pero entre los más comunes son Acolnahuacatl, Tlillancalqui, Huitznahuacatl o Tecpanecatl (Carrasco, 1977: 230-231; Durán, 1967, II: 103). Chimalpahin (1889, *pássim*) frecuentemente usa el término colectivo *teuctlahto* para lo que parece ser un estatus comparable en el área de Chalco. Además de estar entre los tres o cuatro títulos más altos en un estado, los nobles con tales títulos a menudo aparecen como gobernantes de segmentos grandes de un reino o de pueblos que podrían ser suficientemente importantes para tener reyes, pero por alguna razón no los tenían. Los sucesores de los reyes usualmente se escogían entre príncipes que tenían tales títulos y los nobles designados como *cuauhtlahtoqueh*, o regentes, también a menudo los tenían. Yo creo que este grado de nobleza merece más atención en nuestras interpretaciones de la estructura política del México antiguo.

Sin embargo, si el *tlacateuctli* de Xaltocan era tal persona, parecería que cuando fue puesto a cargo de un pueblo dependiente tenía menos autonomía política que la de un rey dependiente, o *tlahtoani*. Económica y políticamente, administró el pueblo a favor o en beneficio del rey de Tenochtitlan.

¿Xaltocan pertenecía a México o a Acolhuacan? El documento se añade al creciente número de instancias donde se dice que el rey de Texcoco, después de la formación de la Triple Alianza

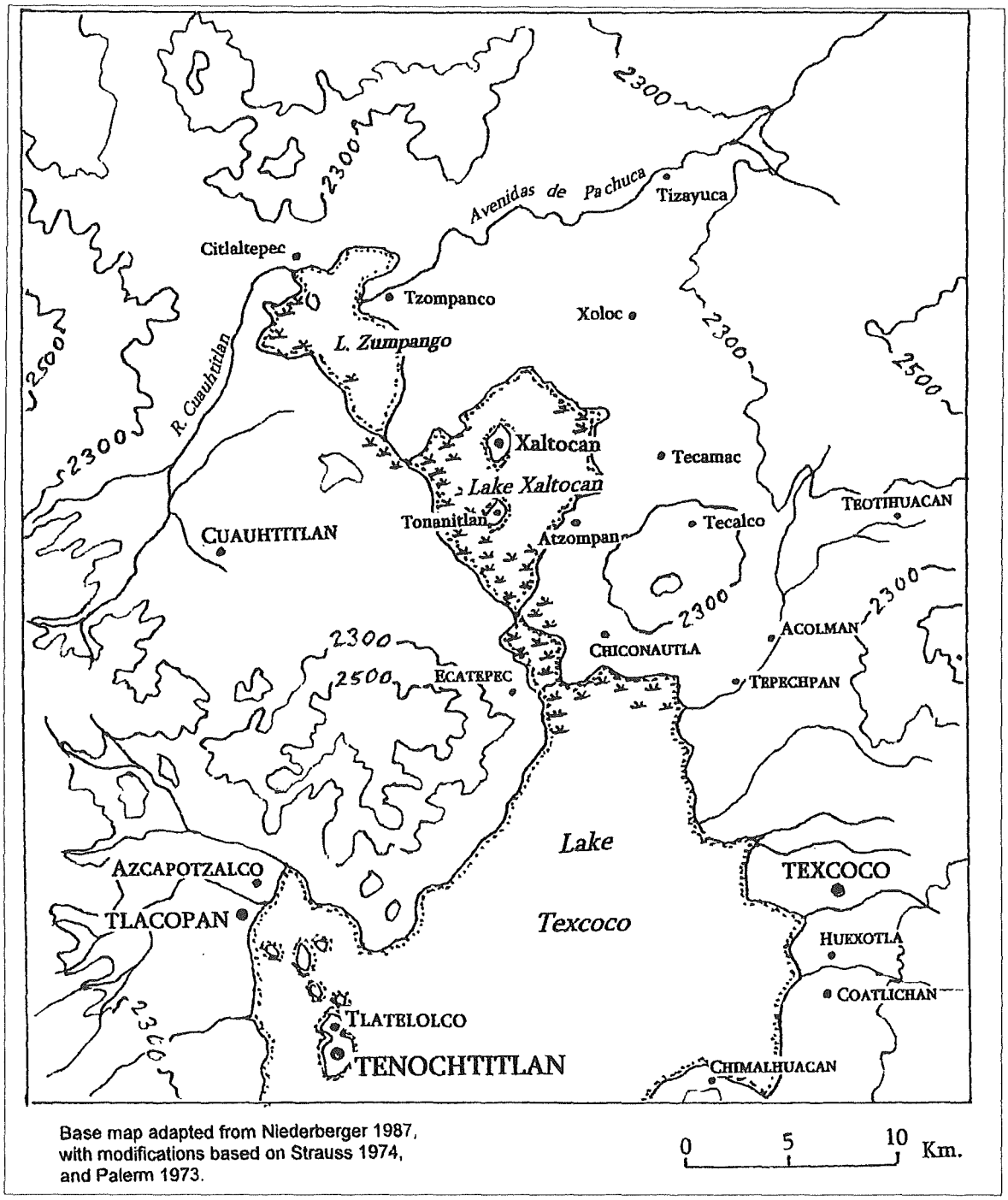


Figure 7.1. The Xaltocan region at the time of Spanish conquest, showing the places mentioned by court witnesses.

Figura 7.1. La región de Xaltocan en el momento de la conquista española, mostrando los lugares mencionados por los testigos del tribunal.

y después del reordenamiento del reino Acolhua por Nezahualcoyotl descrito por Alva Ixtlilxóchitl, transfirió algunas de sus tierras a México. En este caso, evidentemente dio tierras en Atzompan, que estaban en Chiconautla y Tecalco, que estaba en Acolman, a Tenochtitlan y/o Tlatelolco. Otros casos se notan en varias fuentes (Alvarado Tezozómoc, 1975: Ch. 19-20; Relación de Zempoala, 1952: 30-31; Torquemada, 1975, I: 223-224; Hicks, 1984: 239-240; 1992: 7). Yo sospecho que tales transferencias explican la presencia de pueblos acolhuas listados en el Códice Mendocino y la Matrícula de Tributos como tributarios de Tenochtitlan.

Sin embargo Texcoco no cedió el control político sobre estos lugares, lo que significa que aunque ciertas tierras y las comunidades asociadas con ellas tenían obligaciones de tributo con Tenochtitlan o Tlatelolco, la gente seguía respondiendo a las llamadas de Texcoco para servicio militar y las obras públicas (Hicks, 1984).

En cuanto a Xaltocan mismo, en apariencia estaba políticamente sujeto a Tenochtitlan, pero los nobles de Tlatelolco, así como los de Tenochtitlan, tenían tierras ahí y recibían el tributo de las comunidades asociadas con esas tierras. Otras tierras fueron asignadas para el mantenimiento de los gobernadores encargados de Xaltocan y su personal.

Parece muy posible que Texcoco también tenía tierras en Xaltocan y recibía tributos y servicios de las comunidades asociadas con estas tierras. Texcoco no era parte de la disputa que hemos examinado, así que sus derechos en la región de Xaltocan nunca se aclararon; pero el patrón que este documento revela sugiere que esto es lo que Alva Ixtlilxóchitl quería decir cuando señala que el rey Nezahualcoyotl de Texcoco se asignó Xaltocan para él y colocó a sus calpixqueh o colectores de tributo ahí. Xaltocan estaba sujeto políticamente a México, pero algunas comunidades dentro de Xaltocan dieron tributos y servicio a Texcoco.

Los pleitos legales como éste, entre un encomendero y los "caciques" coloniales tempranos en lugares pequeños, a menudo pueden revelar la complejidad de la tenencia de la tierra y el tributo que los recuentos más generales ignoran. Este caso particular fue presentado ante los tribunales en el periodo colonial muy temprano y conserva las palabras de la gente que vivía y funcionaba bajo las condiciones prehispánicas y precede a la mayoría de fuentes históricas estándares; además, presenta dos lados de la historia, y sabemos cuáles prejuicios estaban involucrados, lo que no es siempre el caso en los recuentos históricos estándares. Por otra parte, confirma algunos de estos recuentos, y muestra las faltas en otros.

tlahtoani, would have had. Economically as well as politically, he administered the town on behalf of the king of Tenochtitlan.

Did Xaltocan belong to Mexico or to Acolhuacan? The document adds to a small but growing number of instances where the king of Texcoco, after the formation of the Triple Alliance, and after the reordering of the Acolhua kingdom by Nezahualcoyotl as described by Alva Ixtlilxochitl, alienated some of his lands to Mexico. In this case, he evidently gave lands in Atzompan, which was in Chiconautla, and Tecalco, which was in Acolman, to Tenochtitlan and/or Tlatelolco. Several other cases are noted in various sources (Alvarado Tezozómoc 1975: Ch. 19-20; Relación de Zempoala 1952: 30-31; Torquemada 1975, I: 223-224; Hicks 1984: 239-240; 1992: 7). I suspect that such transfers are what account for the presence of the Acolhua towns listed in the Codex Mendoza and Matrícula de Tributos as owing tribute to Tenochtitlan.

But Texcoco did not relinquish political control over these places. What that means is that although certain lands, and the communities associated with them, had tribute obligations to Tenochtitlan or Tlatelolco, the people still responded to Texcoco's calls for military service and draft labor for special projects (Hicks 1984).

As for Xaltocan itself, it was evidently subject politically to Tenochtitlan, but the nobles of Tlatelolco, as well as those of Tenochtitlan, held lands there and received the tribute of the communities associated with those lands. Other lands were assigned for the support of the governors in charge of Xaltocan and their staff.

It seems quite likely that Texcoco also had lands in Xaltocan and received the tribute and services of communities associated with those lands. Texcoco was not a party to the dispute we have been examining, so its rights in the Xaltocan region never came up. But the pattern revealed by this document suggests that this is what Alva Ixtlilxochitl meant when he tells us that Texcoco's king Nezahualcoyotl assigned Xaltocan for himself and placed his calpixqueh or tribute collectors there. Xaltocan was politically subject to Mexico, but some communities within it gave tribute and service to Texcoco.

The proceedings of legal disputes such as this one, between an encomendero and early colonial "caciques" over small places, can often reveal intricacies of land tenure and tribute that the more general accounts ignore. This particular case was brought before the courts very early in the colonial period. It records the words of people who were living and functioning under pre-Spanish conditions, and it pre-dates most of the standard historical sources. It presents two sides of the story, and we know what biases were involved, which is not always the case with the standard historical accounts. It confirms some of these accounts, and it pinpoints the shortcomings of some others.

8. PALEOETHNOBOTANICAL EVIDENCE FROM POSTCLASSIC XALTOCAN

Emily McClung de Tapia and Diana Martínez Yrizar

INTRODUCTION

The analysis of paleoethnobotanical remains from 1990-91 excavations at Xaltocan is an important component of the effort to reconstruct the environment of Lakes Xaltocan and Zumpango and reveal the history of resource exploitation in this region. It was hoped that macrobotanical and pollen samples from these excavations would contribute to the reconstruction of the natural environment of Lake Xaltocan, would define the plants that were used at the site, and would determine the source of these plants, where they were produced or extracted. Botanical specimens could also contribute to determining the depositional context of the site and to modeling human and natural impacts on the prehistoric landscape.

The identification of macrobotanical remains from 275 flotation samples was initiated in February 1994 by Diana Martínez and Cristina Adriano in the Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente (LPP), Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. An additional lot of 361 samples was received by the laboratory in late 1995. All of these macrobotanical samples had been floated and separated prior to their arrival. Identification was undertaken by Diana Martínez and Crisitina Adriano with the assistance of Gabriela Silva during 1996-97. Samples for microbotanical analysis were recovered from chinampas excavated during 1991. Phytoliths were extracted from 14 sediment samples by Judith Zurita, and pollen from 10 samples was studied by Emilio Ibarra, in the Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente.

FLOTATION TECHNIQUES

All excavated sediment was passed through a 1/4" screen, and visible macrobotanical remains were recovered directly from the screen as well as *in situ* from the soil matrix during excavation (see Brumfiel Chapter 2). Flotation samples generally consisted of four liters of dirt. Each sample was floated in an oil drum filled with water. Plant remains were recovered in 0.3 mm mesh strainers and were air-dried in cotton cloth. Once dry, the residues were spread on newspapers and examined with the naked eye for the presence of additional botanical remains. The flotation technique was very similar to that used by Popper (1991:46).

Plant remains recovered from flotation were weighed prior to microscopic separation to determine the percentage of material with respect to the original sediment sample. Direct microscopic separation was carried out using a binocular stereoscopic microscope (models Wild M3 or M5, 12x - 60 x). Seed specimens were generally stored with their identifications and sample register numbers in clear gelatin capsules. Larger specimens were stored in zip-lock plastic bags. All of the capsules or bags containing botanical remains from a single sample were stored together, either in small cardboard boxes or slightly larger plastic bags with register numbers and provenience information marked on the container. They were stored in numerical order in the LPP where they are available for future research.

ENVIRONMENTAL ZONES IN THE NORTHERN BASIN OF MEXICO

Sanders, Parsons and Santley (1979; Map 1) provide a framework within which to situate the Xaltocan area and its potential plant resources. The principal environmental zones of relevance in this case include Lake Xaltocan and the saline lakeshore, the deep-soil alluvium, piedmont,

8. Evidencia paleoetnobotánica del Xaltocan Posclásico

Emily McClung de Tapia y Diana Martínez Yrizar

Introducción

El análisis de restos paleoetnobotánicos recuperados de las excavaciones hechas en Xaltocan en el periodo 1990-1991 es un componente importante para poder reconstruir las condiciones ambientales de los lagos Xaltocan y Zumpango; y revela la historia de la explotación de los recursos de esta región. Se esperaba que las muestras macrobotánicas y de polen obtenidas contribuyeran a la reconstrucción del ambiente natural del antiguo lago Xaltocan, permitieran identificar las plantas que fueron usadas en el sitio y ayudaran a determinar la fuente en donde las plantas fueron producidas o extraídas. Las muestras botánicas también contribuirían a determinar el contexto deposicional del sitio y a modelar los impactos humanos y naturales en el paisaje prehispánico.

La identificación de restos macrobotánicos de 275 muestras la iniciaron en febrero de 1994 Diana Martínez y Cristina Adriano en el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente (LPP), del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Un lote adicional de 361 muestras se recibió en el laboratorio a finales de 1995. Todas estas muestras macrobotánicas habían sido flotadas y separadas antes de su llegada al laboratorio. La identificación fue hecha por Diana Martínez y Cristina Adriano con la asistencia de Gabriela Silva durante 1996-1997. Las muestras de análisis microbotánico se obtuvieron de las chinampas excavadas durante 1991. Los fitolitos se extrajeron de 14 muestras de sedimento analizadas por Judith Zurita, y el polen de 10 muestras fue estudiado por Emilio Ibarra, en el LPP.

Técnicas de flotación

Todo el sedimento excavado fue cribado en una malla de 1/4 de pulgada en el campo y los restos macrobotánicos visibles fueron recobrados directamente de la malla, así como *in situ*, de la matriz del suelo durante la excavación (véase Brumfiel, capítulo 2). Las muestras de flotación generalmente contenían cuatro litros de tierra. Cada muestra fue flotada en un tambor de petróleo lleno de agua. Los restos de plantas fueron recuperados en coladores de malla de 0.30 mm y fueron secados al aire en tela de algodón. Una vez secos, los residuos eran dispersados en periódicos y examinados visualmente para buscar la presencia de restos botánicos adicionales. Esta técnica de flotación es muy similar a la usada por Popper (1991: 46).

Los restos de plantas obtenidos de la flotación fueron pesados antes de la separación microscópica para determinar el porcentaje de material respecto a la muestra original del sedimento. La separación directa se efectuó usando un microscopio estereoscópico binocular (modelos Wild M3 o M5, 12x - 60 x). Los especímenes de semillas fueron guardados generalmente con sus identificaciones, y el número de registro de muestra en cápsulas de gelatina clara. Los especímenes más grandes fueron almacenados en bolsas de plástico de cierre hermético. Las cápsulas o bolsas que contenían restos botánicos de una sola muestra fueron almacenadas juntas, ya sea en cajas de cartón pequeñas o bolsas un poco más grandes de plástico con números de registro e información de su procedencia marcados en el envase. Fueron almacenados en orden numérico en el LPP donde están disponibles para una futura investigación.

Zonas medio ambientales en el norte de la cuenca de México

Sanders, Parsons y Santley (1979; mapa 1) proveen un marco de referencia dentro del cual se puede situar el área de Xaltocan y sus recursos potenciales de plantas. Las zonas de medio

and sierra. Each of these zones provided different resources, the exploitation of which is suggested by paleoethnobotanical remains from the excavations.

Lake Xaltocan. Lake Xaltocan is located in the northern sector of the prehispanic lake system. In addition to edible lacustrine fauna and seasonal fowl, this area was a source of sedges used as raw material for basketry, mats, roofing, etc. Chinampa agriculture was undoubtedly practiced to the southeast of the island (Frederick et al, Chapter 3) in an area where saline soils could be "washed" by the introduction of freshwater transported via canal from springs located in Ozumbilla, at the base of Cerro Chiconauhtla.

Saline lakeshore. This consisted of a band of poorly drained soil of minimal agricultural utility because of its high salinity. It was the principal source of salt during the prehispanic period. Sedges (Cyperaceae) were available at the edges of this zone, and other salt-tolerant plants such as members of the Chenopodiaceae were exploited.

Deep soil alluvium (2240-2300 masl). A relatively narrow band of deep soil alluvium is situated to the east of Lake Xaltocan, at the base of Cerro Chiconautla. A broad zone, including the drainage of the Río Cuauhtitlan, is located to the west but narrows considerably at the northeastern base of the Guadalupe Range, just above the western shore of Lake Texcoco. This zone is marginal for agriculture without the use of irrigation because of low rainfall and severe frosts in low-lying areas. However, intensive agriculture was undoubtedly practiced in this zone during the Postclassic, providing numerous cultivated products.

Lower Piedmont (approx. 2260-2350 masl). The lower reaches of the piedmont zone were characterized by higher rainfall than the valley floor and a lower risk of frost. Soil depth varies from between 5-50 cm, but terracing during the Postclassic would have enhanced soil accumulation and, consequently, agricultural productivity. Sanders, Parsons and Santley (1979:87) suggest that the original vegetation of much of this zone was oak scrub (*Quercus microphylla*).

Middle Piedmont (2350-2500 masl). This zone consists of moderately sloping terrain with similar characteristics of soil depth and texture as the Lower Piedmont. It is more susceptible to erosion because of increased gradient; however, terracing was again a potential solution to reduce soil loss and retain humidity to increase agricultural productivity. Original vegetation may have been oak and xerophytic scrub, depending upon soil conditions, and oak forest beginning at the higher reaches of the zone. Potential plant products from this zone in addition to agricultural products include diverse genera of Cactaceae, Leguminosae and Gramineae.

Upper Piedmont (2500-2700 masl). Shallow clay-textured soils are present in this zone which, together with higher rainfall, increase the risk of erosion. Frosts are also more problematic in this zone. Agriculture is thus more precarious and less productive. A mixed oak-pine forest probably originally dominated the higher slopes of this zone, which is represented in the area by the upper limits of the Guadalupe Range and Cerro Chiconautla.

Sierra (above 2700 masl). This zone is represented in the immediate area of Xaltocan only by the highest elevations of the adjacent Guadalupe Range. In general terms, the Sierra is marginal for agriculture and represents an important source of construction materials, fuel and faunal resources. Original vegetation was probably pine-oak forest.

Summary of Macrobotanical Remains

Presence analysis or ubiquity is employed here to summarize the frequencies of macrobotanical specimens in the samples. It permits us to compare of the range of plant remains within the samples of each excavation unit and between units. Table 8.1 records the total number of samples and the range of taxa recovered from each operation together with the proportion of samples that contain remains of each of these taxa. In the summaries that follow, emphasis is placed on the most notable plant remains, and as a result, not all taxa are described. Ubiquity figures for excavation levels dating to Phases 1 through 4 are provided in Tables 8.2 and 8.3. These tables do *not* indicate total number of specimens recovered, but rather refer to the percentage of samples in these levels that contained each taxon. Specific provenience data for the samples are available from the authors.

Several of the plant families and genera identified from various archaeological contexts in the excavation units share important characteristics that make their interpretation difficult on occasion. This is the case for example with a number of plants especially adapted to saline soils, like the genera *Trianthema, Portulaca, Chenopodium, Atriplex,* and *Suaeda* (Rzedowski and Rzedowski 1979). It is also true to some extent with other taxa that are characteristic of humid soils such as the Polygonaceae (Rzedowski and Rzedowski 1979), or shallow water and marsh habitats like Cyperaceae (Rzedowski and Rzedowski 1990). Other genera such as *Amaranthus, Physalis and Solanum, Salvia, Phaseolus,* as well as various Cactaceae (*Opuntia, Myrtillocactus geometrizans*) include species that are edible and collected from secondary stands of wild vegetation broadly distributed in the northern Basin of Mexico in addition to domesticated cultigens. Many of these plants have, and also had in the prehispanic past, important economic uses that are documented ethnohistorically and archaeologically, including food, medicinal applications and the provision of raw materials

TABLE 8.1

UBIQUITY OF MACROBOTANICAL REMAINS BY OPERATION. PERCENT OF SAMPLES CONTAINING REPORTED TAXA

PRESENCIA DE RESTOS MACRO BOTÁNICOS POR OPERACIÓN

	Lakebed *Lecho del lago*															*Island* *Isla*			
Operation/*Operación*	A	B	C	D	E	F	G	K	L	N	O	R	S	H	I	J	M	P	T
n	15	41	67	60	10	21	69	18	24	19	4	11	17	21	76	33	59	13	52
Family/*Genus*																	1		
Familia/género																			
Agavaceae																			
Aizoaceae																			
Mollugo sp.						4													
Trianthema sp.	53	12	5	17	50	18	13							28	2	12			
Amaranthaceae											25								
Amaranthus sp.	26	7	2	8	30	9	4							33	27	12			
Asclepidaceae														4					
Cactaceae								5								3			
Opuntia sp.							1						5	9	5	3			
Myrtillocactus sp.						4	4								3	3			
Caryophyllaceae					10														
Silene sp.		2												4					
Stellaria sp.	6																		
Chenopodiaceae								77			25		5				1		
Atriplex sp.	6													4					
Chenopodium sp.	53	9	17	18	40	31	26							38	14	12			
C. album	6						1												
Suaeda sp.	6		1																
Commelinaceae																3			
Compositae			2	1										9	3				
Madia sp.				1			1												
Cyperaceae								5			25		5						
Cyperus sp.		2		3			2							9	15				
Eleocharis sp.		4				4	11							4	1	3			
Scirpus sp.		2	4	4		4	15							4	10	12			
Euphorbiaceae																			
Euphorbia sp.	6	2	4	3	30	4	2									3			
Fagaceae			1					5						4	1				
Gramineae			5			4	5		4					4	2				5
Eleusine sp.				1										4		3			
Eragrostis sp.	6		1		10	4	4							28	2	12			

TABLE 8.1

CONTINUED / CONTINUACIÓN

	Lakebed *Lecho del lago*														*Island* *Isla*				
Panicum sp.					10	9								1					
Zea mays	6	24	47	65	80	31	66	77	79	68	50	81	76	52	36	54	58	84	76
Labiatae																			
Lycopus sp.																3			
Salvia sp.		2	5	9	10	13	7							23	5	6			
Leguminosae	13	2	1	1			1	11		5		9			2			23	
Crotalaria sp.															2				
Phaseolus			8	1		4	1						11		5	3	5		3
Prosopis																	1		
Malvaceae																			
Malva sp.														4	1	6			
Nyctaginaceae															1				
Oxalidaceae																			
Oxalis sp.							7												
Papaveraceae														4	1	9			
Polygonaceae				1	10		1								6				
Rumex sp.						4										3			
Portulacaceae																			
Montia sp.				1															
Portulaca sp.	33	4	8	8	20	4	7							23	10	15			
Potamogetonaceae			1	1											1				
Ruppia sp.			1												1				
Rosaceae		2																	
Scrophulareaceae																			
Castilleja sp.														14		6			
Solanaceae		2				4													
Capsicum *spp.*															1				
Datura sp.				1											1				
Physalis spp.	20	17	7	8	10	4	5							14	21	18		15	
Solanum nigrum														4					
S. rostratum															5	6			
Umbelliferae																3			
Unidentified	53	41	37	35	20	22	40	66	29	18		36	41	42	38	33	17	53	9
No identificados																			
Charcoal/carbón	26	87	74	81	50	81	89	100	87	94	75	81	94	100	93	87	91	84	76

ambiente relevantes incluyen el lago Xaltocan y la orilla salina del lago, el suelo profundo de aluvión, el pie de monte y la sierra. Cada una de estas zonas proveía diferentes recursos, cuya explotación se deduce de los restos paleobotánicos de las excavaciones.

El lago Xaltocan. Además de la fauna lacustre comestible y las aves acuáticas de temporada, esta área era una fuente de tulares usados como materia prima para elaborar canastas, tapetes, o para techar. La agricultura de chinampas indudablemente se practicaba en el sureste de la isla (Frederick *et al.*, capítulo 3), en una área donde los suelos salinos podían ser "lavados" por la introducción de agua dulce transportada por canales desde los manantiales localizados en Ozumbilla, en la base del cerro Chiconauhtla.

La orilla salina del lago. Ésta consistía en una banda de suelo escasamente drenada, de poca utilidad agrícola por su alta salinidad. Sin embargo, era la fuente principal de sal durante el periodo prehispánico. Había tules (Ciperaceas) en las orillas y otras plantas tolerantes a la sal, como los miembros de las Quenopodiaceas que fueron explotados.

Suelo profundo de aluvión (2 240-2 300 msnm). Una banda relativamente angosta de suelo profundo de aluvión está situada al este del lago, en la base del cerro Chiconautla. Una zona amplia, incluyendo el drenaje del río Cuauhtitlan, se localiza al oeste, pero se angosta considerablemente en la base noreste de la Sierra de Guadalupe, justo arriba de la orilla oeste del Lago de Texcoco. Esta zona es marginal para la agricultura sin el uso de irrigación, por la escasa agua de lluvia y las heladas fuertes en las áreas bajas. Sin embargo, la agricultura intensiva indudablemente se practicó en esta zona durante el Posclásico, proveyendo numerosos productos.

Pie de monte bajo (aprox. 2 260-2 350 msnm). Las porciones bajas de la zona de pie de monte se caracterizaron por contar con una mayor cantidad de lluvia que la base del valle y con un menor riesgo de heladas. La profundidad del suelo varía entre 5 y 50 cm, pero el terraceado durante el Posclásico habría aumentado la acumulación de suelo y, en consecuencia, la productividad agrícola. Sanders, Parsons y Santley (1979: 87) sugieren que la vegetación original de la mayoría de esta zona era el arbusto de encino (*Quercus microphylla*).

Pie de monte medio (2 350-2 500 msnm). Esta zona es de terreno con pendientes moderadas y características similares de profundidad de suelo y textura como el pie de monte más bajo. Es más susceptible a la erosión por el aumento en la pendiente; sin embargo, el terraceado una vez más fue una solución potencial para reducir la pérdida de suelo y retener la humedad para aumentar la productividad agrícola. La vegetación original pudo haber sido el encino y vegetación xerofítica, dependiendo de las condiciones del suelo y del bosque de encino que comienza en el área más alta de la zona. Los productos de plantas potenciales de esta zona, además de los agrícolas, incluyen diversos géneros de cactáceas, leguminosas y gramíneas.

Pie de monte alto (2 500-2 700 msnm). Suelos someros de textura arcillosa están representados en esta zona que, junto con una mayor cantidad de lluvia, aumentan el riesgo de la erosión. Las heladas también son más problemáticas. La agricultura es por lo tanto más precaria y menos productiva. Un bosque mezclado de encino y pino probablemente dominó originalmente las pendientes más altas del área, que está representada por los límites más altos del Cerro Chiconautla.

La sierra (arriba de 2 700 msnm). Esta zona está representada en el área cercana de Xaltocan por las elevaciones más altas de la Sierra Guadalupe. En términos generales, la sierra es marginal para la agricultura y representa una fuente importante de materiales de construcción, combustible y recursos faunísticos. La vegetación original fue probablemente bosque de encino y pino.

Resumen de los restos macrobotánicos

El análisis de presencia o ubicuidad, empleado aquí para resumir las frecuencias de los especímenes macrobotánicos en las muestras, nos permite comparar el rango de los restos de las plantas en las muestras de cada una de las unidades de excavación y hacer comparaciones entre las unidades. La tabla 8.1 registra el número total de las muestras y el rango de los taxa recobrados de cada una de las operaciones junto con la proporción de muestras que contienen restos de cada uno de estos taxa. En las tablas que se muestran más adelante, se ha puesto énfasis en los restos de plantas más notables y por eso no se describen todos los taxa. Los valores de ubicuidad de los niveles de la excavación que pertenecen a las fases 1 a la 4 se presentan en las tablas 8.2 y 8.3. Estas tablas *no* indican el número total de especímenes recobrados, sino que se refieren al porcentaje de muestras en estos niveles que contenían cada taxon específico. La procedencia específica de cada muestra está disponible directamente de los autores.

Varias de las familias de las plantas y los géneros identificados de los distintos contextos en las unidades de excavación comparten características importantes que hacen que su interpretación sea difícil. Éste es el caso, por ejemplo, de varias plantas especialmente adaptadas a los suelos salinos, como los géneros *Trianthema, Portulaca, Chenopodium, Atriplex* y *Suaeda* (Rzedowski y Rzedowski, 1979). También es cierto hasta cierto punto con otros taxones que son característicos de suelos húmedos como Poligonáceas (Rzedowski y Rzedowski, 1979) o agua somera y áreas pantanosas como las Ciperáceas (Rzedowski y Rzedowski, 1990). Otros géneros como *Amaranthus, Physalis*

TABLE 8.2

COUNTS AND PERCENTAGES OF BOTANICAL SAMPLES CONTAINING THE REPORTED TAXA, FOR EACH PHASE OF PREHISPANIC OCCUPATION AT XALTOCAN

NÚMERO Y PORCENTAJE DE NIVELES EN CADA UNA DE LAS FASES DE OCUPACIÓN PREHISPÁNICA EN DONDE SE ENCONTRARON RESTOS MACRO BOTÁNICOS DEL TIPO DENOMINADO

	Phase 1 *Fase 1*		*Phase 2* *Fase 2*		*Phase 3* *Fase 3*		*Phase 4* *Fase 4*	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Zea mays, cobs, cupules, and kernels olotes, cúpulas y granos	50	44	100	67	62	58	50	62
Phaseolus sp. (beans/frijol)	5	4	5	3	4	4	5	6
Chenopodium sp. (quelites)	13	12	28	19	18	17	10	12
Amaranthus sp. (huauhtli)	21	18	7	5	6	6	1	1
Physalis sp. (tomate de bolsa)	17	15	7	5	6	6	5	6
Myrtillocactus geometrizans (garambullo)	3	3	3	2	4	4	0	0
Salvia sp. (sage/chía)	4	4	12	8	5	5	3	4
Portulacea (verdolaga)	9	8	9	6	3	3	6	8
Gramíneae (grasses/pastos)	6	5	8	5	6	6	5	6
Cactaceae (nopal)	4	4	1	1	0	0	0	0
Agaváceae (agave)	1	1	0	0	0	0	0	0
Cyperaceae (reeds/tules)	23	20	25	17	2	2	2	2
Poligonaceae	5	4	2	1	2	2	0	0
Total number of samples analyzed: Número total de muestras analizadas:	113		150		107		80	

for other products. Thus, several factors have to be considered when evaluating their presence in archaeological contexts: depth of the deposit in question, preservation state of the plant materials (including carbonization, relative frequency, etc.), and cultural association (ceramics, activity areas).

Initially we divided the nineteen excavation units into two groups: on the **island** and in the **lakebed**, in order to consider the hypothesis that island contexts would reveal longer occupation sequences because of their greater depth, and as a corollary, that lakebed units would be restricted to shorter occupations indicated by their lesser depths, thus suggesting a means to detect periods of increased lake level and concomitant variability in available resources. The outcome of this approach will be discussed in the concluding remarks. In general, the units excavated on the island did reveal deeper deposits.

OPERATION A

Prehispanic ceramics were collected from the surface of this unit, but no further cultural remains were recovered. The operation is considered here for comparative purposes.

A single carbonized fragment of *Zea mays* (maize cupule) was identified from level 3. *Trianthema* was present in the highest frequency, particularly in the upper levels. All of the genera and species represented by the rest of the identified plant remains are components of the surrounding secondary vegetation, although *Amaranthus, Chenopodium, Suaeda, Physalis* and *Portulaca oleraceae* are edible as well. Charcoal fragments were present in 26% of the samples studied; unidentified plant remains were recovered from 53%. Although the samples from this excavation included almost no economically useful plants, the range of secondary vegetation found in most of the units is broadly represented, but Cyperaceae and other aquatic species or those adapted to conditions of high humidity were absent.

OPERATION B

Levels 1-8 contained Middle to Late Postclassic materials mixed with European fauna. A light concentration of Phase 3 ceram-

TABLE 8.3

UBIQUITY OF MACROBOTANICAL REMAINS BY OPERATION, PHASES 1 AND 2. PERCENT OF SAMPLES CONTAINING REPORTED TAXA
PRESENCIA DE RESTOS MACRO BOTANICOS POR OPERACIÓN, FASES 1 Y 2. PORCENTAJES DE MUESTRAS QUE CONTIENEN RESTOS BOTÁNICOS

	Phase 1 / Fase 1					*Phase 2 / Fase 2*				
Operation/operación	G	I	I	M	T	D	G	J	K	M
Levels/niveles	16-20	1-15	16-48	19-22	11-17	8-25	4-15	5-15	13-15	11-18
no. of samples analyzed Núm. de muestras analizadas	14	29	47	13	10	55	47	28	3	17
Family/*Genus* Familia/género										
Agavaceae				8						
Aizoaceae										
Mollugo sp.										
Trianthema sp.	7	7				11	15	4		
Amaranthaceae										
Amaranthus sp.		59	9			7	4	4		
Asclepidaceae										
Cactaceae										
Opuntia sp.		14					2			
Myrtillocactus sp.		10					6			
Caryophyllaceae										
Silene sp.										
Stellaria sp.										
Chenopodiaceae				8						
Atriplex sp.										
Chenopodium	14	24	9			18	30	4	100	
C. album										
Suaeda sp.										
Commelinaceae										
Compositae		7	2			2				
Madia sp.						2				
Cyperaceae										
Cyperus sp.		28	9			5	4			
Eleocharis sp.	7		2				13	4		
Scirpus sp.	7	7	13			4	17	11		
Euphorbiaceae										
Euphorbia sp.	7					2				
Fagaceae		3								
Gramineae		3	2		10		9			
Eleusine sp.						2				
Eragrostis sp.		7					4	4		
Panicum sp.		3								
Zea mays	50	48	28	54	90	64	72	57	67	76
Labiatae										
Lycopus sp.										
Salvia sp.		14				11	11	4		
Leguminosae		7				2	2			
Crotalaria sp.		7								

TABLE 8.3

CONTINUED / CONTINUACIÓN

	Phase 1 Fase 1						*Phase 2 Fase 2*			
Operation/operación	G	I	I	M	T	D	G	J	K	M
Levels/niveles	16-20	1-15	16-48	19-22	11-17	8-25	4-15	5-15	13-15	11-18
Phaseolus sp.	7	3	6			2		4		18
Prosopis sp.				8						
Malvaceae										
Malva sp.										
Nyctaginaceae		3								
Oxalidaceae										
Oxalis sp.										
Papaveraceae		3								
Polygonaceae		3	9			2	2			
Rumex sp.										
Portulacaceae										
Montia sp.						4				
Portulaca sp.	7	28				7	6	7		
Potamogetonaceae		3				2				
Ruppia sp.										
Rosaceae		3								
Scrophulareaceae										
Castilleja sp.										
Solanaceae										
Capsicum sp.		3								
Datura sp.		3				2				
Physalis sp.	7	31	15			4	4	11		
Solanum nigrum										
S. rostratum		14								
Umbelliferae										
Unidentified	14	62	23	13	10	31	44	29	0	12
No identificado										
Charcoal/carbón	71	93	97	92	90	80	91	89	67	82

ics were found below these mixed strata; however, no structures encountered.

Zea mays is the only domesticate evident among the plant materials. Carbonized cupules and cob fragments occur in the mixed deposits, while kernels are only present in Phase 3 contexts. Cyperaceae (*Cyperus, Scirpus* and *Eleocharis*) appear in low frequencies in the mixed levels. *Physalis* is present in both mixed and Phase 3 levels. In this unit 47% of the samples contained unidentified remains, and charcoal fragments were present in 87%.

OPERATION C

This unit was dominated by a large pit containing a juvenile burial in flexed position (Feature 201). Evidence of offerings was minimal although moderate concentrations of Phase 4 ceramics including pieces of a censer, comals and molcajetes occurred throughout the pit.

Large quantities of macrobotanical remains were recovered from this operation. In general terms, *Zea mays* (Gramineae) occurs in 47% of the samples, represented by a high frequency

Solanum, Salvia, y Phaseolus, así como varias Cactáceas (*Opuntia, Myrtillocactus geometrizans*) incluyen especies que son comestibles y colectadas de instancias secundarias de vegetación silvestre distribuidas ampliamente en el norte de la cuenca de México, además de los cultígenos domesticados. Una gran cantidad de estas plantas tienen, y también tenían en el pasado prehispánico, usos económicos importantes que están documentados etnohistórica y arqueológicamente, incluyendo alimentos, uso medicinal y la provisión de materia prima para otros productos. Por lo tanto, varios factores tuvieron que considerarse cuando se evaluó su presencia en contextos arqueológicos: la profundidad del depósito en cuestión, el estado de preservación de los materiales de las plantas (incluyendo la carbonización, frecuencia relativa, etcétera) y la asociación cultural (cerámica, áreas de actividad).

Inicialmente dividimos las diecinueve unidades de excavación en dos grupos: la **isla** y el **lecho lacustre**, para considerar la hipótesis de que los contextos de la isla revelarían secuencias de ocupación más largas por su mayor profundidad, a diferencia de que las unidades del lecho lacustre estarían restringidas a ocupaciones más breves por sus profundidades menores. Por lo tanto esto sugiere una forma para detectar periodos de incremento del nivel del lago y concomitante a la variabilidad de los recursos disponibles. El resultado de este enfoque se discutirá en las conclusiones. En general, las unidades excavadas en la isla tenían depósitos más profundos.

Operación A

La cerámica prehispánica fue colectada de la superficie de esta unidad, pero no se recobraron restos culturales. La operación se usa aquí solo con el propósito de comparación.

Un fragmento carbonizado único de *Zea mays* (cúpula de maíz) fue identificado en el nivel 3. *Trianthema* está presente en la frecuencia más alta, particularmente en los niveles superiores. Todos los géneros y especies representados por el resto de las plantas identificadas son componentes de la vegetación secundaria que le rodea, aunque el *Amaranthus, Chenopodium, Suaeda, Physalis* y *Portulaca oleracea* son comestibles. Los fragmentos de carbón se encontraban en el 26% de las muestras estudiadas; los restos no identificados de plantas fueron recobrados en el 53% de éstas. Aunque las muestras de esta excavación no incluyeron casi ninguna planta económicamente útil, el rango de la vegetación secundaria encontrada en la mayoría de las unidades está representada ampliamente, pero las cipéraceas y otras especies acuáticas o aquéllas adaptadas a las condiciones de gran humedad estaban ausentes.

Operación B

Los niveles 1-8 contenían materiales del Posclásico medio al tardío mezclado con fauna europea. Una concentración escasa de cerámica de la Fase 3 se encontró debajo de estos estratos mezclados; sin embargo, no se encontraron estructuras.

Zea mays (maíz) es la única planta domesticada evidente entre los restos botánicos. Las cúpulas carbonizadas y los fragmentos de olote se encuentran en los depósitos mezclados, mientras que los granos solamente están presentes en contextos en la Fase 3. Las cyperaceae *Cyperus, Scirpus* y *Eleocharis* aparecen en frecuencias bajas en los niveles mezclados. *Physalis* está presente en estos niveles y en los de la Fase 3. En esta unidad, 47% de las muestras contenían restos no identificados, en tanto que los fragmentos de carbón se encontraron en 87% de éstas.

Operación C

En esta unidad se detectó un gran pozo que contenía un entierro juvenil en posición flexionada (Elemento 201). La evidencia de ofrendas fue mínima, aunque hubo concentraciones moderadas de cerámica de la Fase 4, incluyendo fragmentos de un incensario, comales y molcajetes.

Grandes cantidades de restos macrobotánicos se recuperaron de esta operación. En términos generales, el *Zea mays* se encontró en el 47% de las muestras, representado por una frecuencia alta de fragmentos carbonizados de cúpulas, aunque también hubo fragmentos de olotes y granos de maíz. El maíz carbonizado fue recobrado de un posible basurero en el nivel 5 y estuvo muy ligeramente representado en el nivel 6. Las Solanáceas y leguminosas eran escasas. Un muy ligero aumento en géneros acuáticos es evidente en los niveles más bajos (*Scirpus, Potamogeton* y *Ruppia*). Los materiales no identificados están representados en 37% de las muestras, y los fragmentos de carbón se encontraron en 74% de las muestras.

Operación D

Esta unidad consistió en un relleno para crear un montículo funerario de la Fase 2. Debajo de los depósitos acarreados por el buldózer a una profundidad de 55 cm, las capas gruesas de relleno contenían algunas lajas de adobe usadas en la construcción, huesos, herramientas de piedra, carbón y cerámica de la Fase 2. Un depósito de un basurero primario yacía en el fondo de la unidad en el nivel 25.

Grandes cantidades de *Zea mays* carbonizado, así como materiales no identificados y carbón, se recuperaron de los niveles de la Fase 2, así como *Trianthema, Chenopodium, Portulaca oleráceae* y *Physalis*, los cuales generalmente no están carbonizados. Los especímenes carbonizados de *Salvia* se encontraron en frecuencias bajas. Las Ciperáceas son escasas pero están representadas principalmente en los niveles más bajos de la unidad. Una cantidad mínima de maíz se encontró en

of carbonized cupule fragments, although cob fragments and kernels occur as well. Carbonized maize was recovered from a possible midden in level 5 and was very slightly represented in level 6. Solanaceae and Leguminosae are scarce. A very slight increase in aquatic genera is evident in the lowest levels (*Scirpus, Potamogeton* and *Ruppia*). Unidentified materials are represented in 37%, and charcoal fragments were found in 74% of the samples.

Operation D

This unit consisted of fill deposited to create a Phase 2 funerary mound. Below bulldozer deposited overload to a depth of 0.55 m, thick layers of fill contained light quantities of adobe slabs used in construction, discarded bones, stone tools, charcoal, and Phase 2 ceramics. A dense, primary midden deposit lay at the bottom of the unit at Level 25.

Large amounts of carbonized *Zea mays* as well as unidentified materials and charcoal were recovered from the Phase 2 levels. Other components include *Trianthema, Chenopodium, Portulaca oleraceae* and *Physalis*, all of which are generally uncarbonized. Carbonized specimens of *Salvia* also occur in low frequencies. Cyperaceae are scarce but are present mainly in the lowest levels of the unit. A minimal quantity of maize was present in association with a possible floor in level 21. A midden spanning levels 22-25, on the other hand, contained abundant maize, *Chenopodium, Salvia*, and a single seed of *Datura stramonium*.

Operation E

This unit was located within a patio group; it represents a Phase 3 residence.

A relatively small number of carbonized maize cupules were distributed among 80% of the samples; only 2 kernels were recovered. *Trianthema* and *Chenopodium* were highly abundant, especially in the superficial levels. Level 1 also contained uncarbonized specimens pertaining to several genera of Gramineae, *Portulaca oleraceae* and *Physalis*, all of which undoubtedly represent local secondary vegetation. Unidentified wood charcoal was present in 40% of the samples, and other unidentified plant remains were present in 20% of the samples. Phytoliths recovered from a depth of 0.44 m included various Gramineae adapted to humid conditions, Compositae and *Pinus*, together with diatoms.

Operation F

This unit represents a Phase 3 residence. A stone wall cut across the unit near the surface. Two pits (Features 502 and 503) with filled with layers of ash and loam lay in the northwest and southwest corners of the unit.

Cultivated plant remains included *Zea mays* (mainly cupules and kernels) and *Phaseolus* (frijol). *Trianthema* and, particularly, Chenopodiaceae are present in high frequencies in the surface levels. *Salvia* (chía) and *Amaranthus* are only slightly represented, generally carbonized and complete. Paleoethnobotanical analyses contributed little to the understanding of the two pits. Feature 502 contained uncarbonized elements of the surrounding vegetation (*Chenopodium* and *Trianthema*). Feature 503 contained only carbonized maize cupules and kernels. Charcoal fragments were present in 81% of the samples from this unit; unidentified plant remains were recovered from 22%.

Operation G

This unit contained a room, part of a house, formed by two walls constructed of adobe and clay bricks. In Levels 4-15, Phase 2 ceramics and domestic trash were encountered, possibly in association with three living floors. Levels 16-21 contained Phase 1 ceramics and domestic trash, possibly in association with two living floors.

Zea mays is quite well represented in this excavation unit. *Trianthema, Amaranthus, Chenopodium, Portulaca* and Gramineae are present, particularly in superficial levels, and are usually uncarbonized. Specimens of *Chenopodium* situated below level 5, however, are usually carbonized. Cyperaceae below the surface are usually carbonized as well. The flotation samples recovered from levels 12 and 13, associated with a possible hearth on one of the floors contained maize, *Chenopodium* and Cactaceae. Maize was generally well represented together with *Chenopodium*, Cyperaceae and *Portulaca* on the floors (levels 9-10, 12, 13-14, 17 and 19). Smaller quantities of Leguminosae, *Salvia*, Polygonaceae and Portulacaceae were also present in other contexts. A midden situated in level 11 contained very little maize, and small quantities of *Trianthema, Myrtillocactus geometrizans* ("garambullo"), *Chenopodium* and Cyperaceae. Unidentified seeds were recovered from 40% of the samples, and charcoal was present in 89%.

Operation H

Operation H was located west of the central plaza of modern Xaltocan. Mixed modern and prehistoric deposits occurred in levels 1-7. Two stone platforms were uncovered in levels 6 and 7. Excavation between the two platforms yielded a hearth in levels 8-10 and Phase 3 ceramics.

Zea mays was present in slightly over half of the samples recovered. *Trianthema, Amaranthus, Chenopodium, Gramineae, Portulaca, Castilleja* and *Physalis* are present in the disturbed strata. Only maize and *Chenopodium* were recovered from the Phase 3 levels below. Unidentified macrobotanical remains occurred in 42% of the samples, and charcoal fragments were

asociación con un posible piso en el nivel 21. Un basurero que abarca los niveles 22-25, contenía abundante maíz, *Chenopodium*, *Salvia* y una semilla de *Datura stramonium*.

Operación E

Esta unidad estaba localizada dentro de un grupo de patio y representa una residencia de la Fase 3.

Un número relativamente pequeño de cúpulas carbonizadas de maíz se distribuyen en 80% de las muestras; sólo dos granos fueron recobrados. *Trianthema* y *Chenopodium* son muy abundantes, especialmente en los niveles superficiales. El nivel 1 también contenía especímenes no carbonizados pertenecientes a varios géneros de Gramineae *Portulaca oleracea* y *Physalis*, los cuales indudablemente representan la vegetación secundaria local. El carbón se encontró en 40% de las muestras, y restos no identificados de plantas se presentaron en el 20% de estas. Los fitolitos recobrados a una profundidad de 44 cm incluyen varias Gramíneas adaptadas a condiciones de humedad, también se recuperaron Compositae y *Pinus*, junto con diatomeas.

Operación F

Esta unidad representa una residencia de la Fase 3. Se encontró un muro de piedra a lo largo de la unidad cerca de la superficie. Dos fosas (Elementos 502 y 503) rellenadas con ceniza y limo de aluvión se encontraron en las esquinas noroeste y suroeste de la unidad.

Los restos de plantas cultivadas incluyen *Zea mays* (principalmente cúpulas y granos) y *Phaseolus* (fríjol). *Trianthema* y, particularmente, las Quenopodiáceas están representadas en frecuencias altas en los niveles superficiales. *Salvia* (chía) y *Amaranthus* están poco representados y generalmente están carbonizados y completos. El análisis paleoetnobotánico contribuyó poco al entendimiento de las dos fosas. El Elemento 502 contenía restos no carbonizados de la vegetación circundante (*Chenopodium* y *Trianthema*). El Elemento 503 contenía cúpulas y granos de maíz carbonizadas. Los fragmentos de carbón se encontraban en 81% de las muestras de esta unidad; los restos no identificados de plantas fueron recobrados en 22% de las muestras.

Operación G

Esta unidad contenía un cuarto, parte de una casa, formada por dos muros construidos de ladrillos de adobe y arcilla. En los niveles 4-15, se encontraron cerámica de la Fase 2 y basura doméstica, posiblemente en asociación con tres pisos de ocupación. Los niveles 16-21 contenían cerámica de la Fase 1 y basura doméstica, posiblemente en asociación con dos pisos de ocupación.

Zea mays se encuentra bien representado en esta unidad de excavación. *Trianthema*, *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Portulaca* y Gramíneae están particularmente representadas en los niveles superficiales y usualmente no están carbonizadas. Sin embargo, los especímenes de *Chenopodium* debajo del nivel 5, usualmente están carbonizados. También las Ciperáceas debajo de la superficie usualmente están carbonizadas. Las muestras de flotación de los niveles 12 y 13, están asociadas con un posible fogón en uno de los pisos que contenía maíz, *Chenopodium* y Cactáceas. Generalmente el maíz estaba bien representado, junto con *Chenopodium*, Ciperáceas y *Portulaca* en los pisos (niveles 9-10 12, 13-14, 17 y 19). Cantidades menores de Leguminosae, *Salvia*, Poligonáceae y Portulacacea también estaban presentes en otros contextos. Un basurero situado en el nivel 11 contenía muy poco maíz y cantidades pequeñas de *Trianthema*, *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Chenopodium* y Ciperáceas. Las semillas no identificadas fueron recobradas en 40% de las muestras, mientras que el carbón se encontraba en 89% de las muestras.

Operación H

La Operación H se localiza al oeste de la plaza central del Xaltocan moderno. Depósitos mezclados de materiales modernos y prehispánicos se encontraron en los niveles 1-7. Dos plataformas de piedra se descubrieron en los niveles 6 y 7. La excavación entre las dos plataformas aportó un fogón en los niveles 8-10 y cerámica de la Fase 3.

Zea mays se encontró en un poco más de la mitad de las muestras recobradas. *Trianthema*, *Amaranthus*, *Chenopodium*, Gramineae, *Portulaca*, *Castilleja* y *Physalis* están representados en los estratos perturbados. Sólo el maíz y *Chenopodium* fueron recuperados en los niveles de la Fase 3. Los restos macrobotánicos no identificados se encontraron en 42% de las muestras, y los fragmentos de carbón se encontraron en 100% de la muestra. El fogón en los niveles 10 y 11 no tenía ningún resto botánico.

Operación I

Esta unidad estaba localizada en una gran plataforma en la parte central de la isla y el área más densamente ocupada. Los depósitos consistieron en gruesas capas de relleno que contenían desechos domésticos y cerámica de la Fase 1. Los niveles 15-17 contenían desechos de producción de bifaciales. En el nivel 25 se encontró un entierro bajo un pavimento de lajas de adobe. Los niveles 44-45 contenían capas ricas en materia orgánica con poco material cultural. En el fondo de la unidad, en los niveles 46-47, se encontró una capa húmeda de vegetación enmarañada. Muestras de estos niveles contenían semillas de *Scirpus* y *Cyperus* posiblemente indicando que las capas de tules yacían para consolidar los cimientos de la plataforma.

recovered from 100%. The hearth in levels 10 and 11 did not yield any botanical remains.

Operation I

This unit was located in a large platform in the central and most densely occupied part of the island. Deposits consisted of thick layers of fill containing domestic refuse and Phase 1 ceramics. Levels 15-17 contained debris from biface production. Level 25 contained a burial under a pavement of adobe slabs. Levels 44-45 contained layers rich in organic matter with little cultural material. At the bottom of the unit, in levels 46-47, a humid layer of matted vegetation was encountered. Samples from these layers contained the seeds of *Scirpus and* Cyperus possibly indicating that layers of rushes were laid down to consolidate the surface for future construction.

Macrobotanical remains from this excavation were quite varied and included fair quantities of *Zea mays*. Cyperaceae included mainly *Scirpus* and *Cyperus*, although *Eleocharis* was also present to a much lesser degree. Polygonaceae were also present. Other families and genera identified include *Chenopodium*, *Phaseolus* (frijol), *Portulaca oleraceae*, *Amaranthus* and Gramineae. Unidentified carbonized materials were present in 38% of the samples, and charcoal was abundant (93%). Most of the macrobotanical materials were recovered either from the levels closest to the surface or from the lowest levels of the operation, with scarce remains in between. Level 44, a possible living floor, contained a single fragment of *Phaseolus*. Phytoliths were recovered from two Phase 1 samples at 1.55 m and 4.74 m. Both contained abundant remains of Gramineae associated with humid conditions. *Pinus* was present as well in both contexts, reflecting wood decayed *in situ*. In addition, Cyperaceae were represented at 1.55m and unidentified diatoms at 4.74 m.

Operation J

This unit was located west of Xaltocan's central plaza and south of Operation H. Mixed modern and prehistoric deposits occurred in levels 1-4. Levels 5-15 contained layers of ash and hard, baked, earth along with domestic refuse and Phase 2 ceramics.

Fairly high quantities of *Zea mays* were recovered, including cob fragments, cupules and a few kernels. Chenopodiaceae, Cyperaceae, Labiatae, Solanaceae, Portulacaceae as well as unidentified specimens and charcoal were present. *Trianthema*, *Amaranthus*, *Chenopodium* and *Portulaca oleraceae* were present in high frequencies in the surface layers, to a depth of approximately 50 cm. Unidentified remains were recovered from 30% of the samples, and charcoal was present in 84%.

Operation K

This unit contained moderate quantities of organic matter and cultural debris, including Phase 2 (levels 13-15), Phase 3 (levels 7-12) and Phase 4 (levels 3-6) ceramics.

Zea mays, particularly carbonized cob fragments, is well represented. Uncarbonized fruits of *Chenopodium* are extremely abundant throughout the sequence. Middens in levels 13-15 and 7-12 contained large quantities of both. Leguminosae occurs in 11% of the samples, and Cactaceae, Cyperaceae and Fagaceae in 5%. Unidentified remains are present in 66%, and 100% of the samples contain charcoal. The macrobotanical remains are generally carbonized and mostly fragmentary, with the exception of a few complete specimens.

Operation L

Levels 1-6 contained light deposits of Phase 3 cultural debris. Levels 7 and 8 contained a very few Phase 1 sherds in association with an adobe brick wall. Levels 9-11 contained charcoal fragments, bone fragments and Coyotlatelco ceramics in lake bed clay.

Carbonized specimens of *Zea mays* dominated the samples pertaining to this operation (79%); other Gramineae were recovered from only 4%. Unidentified remains were recovered from 29% of the samples, and charcoal was present in 87%. All of the specimens are carbonized and fragmentary.

Operation M

This unit consists of a series of domestic structures with floors, ceramic remains, and nine walls, constructed from adobe bricks, clay blocks and unworked stone. Ceramics represent Phase 1 (levels 19-22), Phase 2 (levels 11-18), and Phase 3 (levels 3-10). Two burials of newborn infants were found in level 11a, associated with organic remains (possibly *petates* or baskets).

Fifty-eight percent of the samples contained *Zea mays*. Other plant specimens are poorly represented: *Phaseolus*, 5%; Agavaceae, Chenopodiaceae and *Prosopis*, 1%. Unidentified specimens represented only 17%. Charcoal, however, is present in 91% of the samples. The botanical materials are generally carbonized and largely fragmentary.

Operation N

Levels 1-5 contained light concentrations of Phase 3 ceramics and domestic refuse. Below this, levels 6-8 yielded a few Phase 1 sherds in a silty loam sediment. This was probably fill used for a building foundation.

Los restos macrobotánicos de esta excavación eran muy variados e incluían una buena cantidad de *Zea mays*. Las Ciperáceas incluían principalmente *Scirpus* y *Cyperus*; no obstante *Eleocharis* también estaba presente, aunque en un menor grado. Asimismo, hubo Poligonáceas. Otras familias y géneros identificados incluyen *Chenopodium*, *Phaseolus* (frijol), *Portulaca oleracea*, *Amaranthus* y Gramínea. Materiales no identificados carbonizados se encontraban en 38% de las muestras, y el carbón fue el más abundante (93%). Muchos de los materiales macrobotánicos fueron recobrados de los niveles cercanos a la superficie o de los niveles más bajos de la operación, en la parte media los restos eran escasos. El nivel 44, un posible piso de habitación, contenía un fragmento de *Phaseolus*. Los fitolitos fueron recuperados de dos muestras de la Fase 1 a 1.55 m y 4.74 m. Ambas contenían abundantes restos de Gramíneas asociadas con condiciones húmedas. El *Pinus* se encontró en ambos contextos. Además, las Ciperáceas estaban representadas a 1.55 m y diatomeas no identificadas a 4.74 m.

Operación J

Esta unidad se localizó al oeste de la plaza central de Xaltocan y al sur de la Operación H. Los depósitos mezclados de material moderno y prehispánico se encontraron en los niveles 1 a 4. Los niveles 5 a 15 contenían capas de ceniza y tierra dura y cocida junto con desechos domésticos y cerámica de la Fase 2.

Una gran cantidad de *Zea mays* fue recobrada, incluyendo fragmentos de olotes, cúpulas y unos cuantos granos. Se encontraron Quenopodiáceas, Ciperáceas, Labiadtas, Solanáceas, Portulacas, así como especímenes no identificados y carbón. *Trianthema*, *Amaranthus*, *Chenopodium* y *Portulaca oleracea* se encontraron en una frecuencia alta en las capas de la superficie, hasta una profundidad de aproximadamente 50 cm. Los restos no identificados fueron recuperados en 30% de las muestras, y el carbón se encontró en 84%.

Operación K

Esta unidad contenía cantidades moderadas de materia orgánica y desechos culturales, incluyendo cerámica de la Fase 2 (niveles 13-15), la Fase 3 (niveles 7-12) y la Fase 4 (niveles 3-6).

Zea mays, particularmente fragmentos carbonizados de olotes, están bien representados. Frutos no carbonizados de *Chenopodium* eran muy abundantes en toda la secuencia. Los basureros en los niveles 13-15 y 7-12 contenían una gran cantidad de ambos. Las Leguminosas se presentan en el 11% de las muestras, en tanto que las Cactáceas, Ciperáceas y Fagáceas en el 5%. Los restos no identificados están representados en 66%, y 100% de las muestras contenían carbón. Los restos macrobotánicos están generalmente carbonizados y en su mayoría fragmentados, con la excepción de unos cuantos especímenes completos.

Operación L

Los niveles 1-6 contenían depósitos escasos desechos culturales de la Fase 3. Los niveles 7 y 8 contenían unos cuantos tiestos de la Fase 1 en asociación con una pared de ladrillos de adobe. Los niveles 9-11 contenían fragmentos de carbón, fragmentos de hueso y cerámica Coyotlatelco sobre arcilla del lecho lacustre.

Especímenes carbonizados de *Zea mays* dominaban las muestras pertenecientes a esta operación (79%); otras Gramíneas fueron recuperadas en sólo 4%. Los restos no identificados fueron recuperados en 29% de las muestras, y el carbón se encontró en 87%. Todos estos especímenes están carbonizados y son fragmentarios.

Operación M

Esta unidad consiste en una serie de estructuras domésticas con pisos, restos de cerámica, y nueve muros construidos de adobe, bloques de arcilla y piedra sin trabajar, y cerámica de la Fase 1 (niveles 19-22), la Fase 2 (niveles 11-18), y la Fase 3 (niveles 3-10). Dos entierros de recién nacidos se encontraron en el nivel 11a, asociados con restos orgánicos (posiblemente petates o canastas).

El 58% de las muestras contenían *Zea mays*. Otros especímenes de plantas están representados muy escasamente: *Phaseolus*, 5%; Agaváceas, Quenopodiáceas y *Prosopis*, 1%. Los especímenes no identificados se presentan sólo en el 17%. Sin embargo, el carbón, está en 91% de las muestras. Los materiales botánicos están generalmente carbonizados y muy fragmentados.

Operación N

Los niveles 1 a 5 contenían concentraciones moderadas de cerámica de la Fase 3 y desechos domésticos. Debajo de estos, los niveles 6-8 aportaron unos cuantos tiestos de la Fase 1 en un sedimento de aluvión arenoso. Éste era probablemente el relleno usado como un cimiento de un edificio.

En el 68% de las muestras se encontró *Zea mays*. Las Leguminosas se encontraron en 5%. Los restos no identificados de plantas se registraron en 18% de las muestras, mientras que el carbón se encontró en 94%, en general los materiales estaban carbonizados y fragmentados.

Operación O

Esta unidad contenía desechos modernos y prehispánicos. La cerámica prehispánica era escasa, y el montículo puede fecharse en el periodo histórico. Se considera aquí sólo con el propósito de comparación.

Sixty-eight percent of the samples contained *Zea mays*. Leguminosae was found in 5%. Unidentified plant remains were registered in 18% of the samples while charcoal was present in 94%. Materials were carbonized and fragmentary in general.

Operation O

This unit contained mixed modern and prehispanic debris. Prehispanic ceramics were scarce, and the mound may date to the historic period. It is considered here for comparative purposes.

Botanical remains include *Zea mays* in 50% of the samples, and Amaranthaceae, Chenopodiaceae and Cyperaceae in 25%. No unidentified specimens were registered, and charcoal is present in 75% of the samples. Although very few samples were recovered from this unit, and no data are available from levels 1 and 2, this context appears to have been affected by recent anthropogenic factors since components of the surrounding vegetation are so poorly preserved in comparison with other units, including A which was culturally sterile.

Operation P

Levels 1-8 were dominated by a large garbage pit containing mixed modern and prehispanic refuse. Undisturbed deposits in levels 7-13 yielded moderate concentrations of charcoal, ash, and artifacts, including Phase 3 ceramics. Two clay-lined pits were found in level 12, along with a wall of adobe bricks.

Zea mays is present in 84% of the samples, followed by Leguminosae in 23% and *Physalis* in 15%. Unidentified specimens were recovered from 53% of the samples, and charcoal occurs in 84%. Middens or possible floors were detected in levels 7, 11 and 12, all of which contained carbonized remains of maize and *Phaseolus*, although the latter was only slightly represented. Phytoliths recovered from a depth of 0.86m indicated the presence of Gramineae reflecting humid conditions, *Pinus* and Cyperaceae.

Operation R

This unit was a large refuse pit containing obsidian fragments, bone, shell, rock, charcoal, Phase 4 ceramics and a colonial figurine.

Only *Zea mays* (81%) and Leguminosae (9%) were identified from the samples pertaining to this operation. Maize was identified from midden deposits in levels 2-3, 3-6, and 7-9. Unidentified remains are present in 36% of the samples and charcoal in 81%.

Operation S

A smashed pot and remnants of a wall were found in level 3. In levels 7-9, a collapsed adobe structure was detected with a possible floor below. High concentrations of artifacts in levels 3-8 probably represent a Phase 4 midden associated with a floor or wall of a domestic structure. In levels 8-10, three well defined pits were found intruding into a loam sediment containing a few Phase 3 sherds.

Zea mays was present in 76% of the samples, including floors in levels 3-4 and 7, a pit spanning levels 9-11 and a midden in level 10. *Phaseolus* was scarce, occurring in only 11% of the samples. Chenopodiaceae, Cactaceae and Cyperaceae were recorded in only 5% of the samples. Unidentified specimens were recovered from 41%, while charcoal was present in 94%.

Operation T

Organic materials, Phase 4 ceramics, and obsidian fragments were recovered in Levels 1-4. Scattered adobe slabs and clay bricks in levels 8-13 might have constituted a layer of fill. Below this, artifact densities increased with Phase 1 ceramics occurring in levels 13-17.

Seventy-six percent of the samples studied contained *Zea mays*. Maize was abundant in levels 14-17. Gramineae were present in 5% and *Phaseolus* in 3% of the samples. Unidentified specimens were recovered in only 9% of the samples while charcoal was abundant (76%).

Microbotanical Evidence from the Chinampas

Trenches 1 and 2 were dug on the lake bed 1.7 km southeast of Xaltocan in order to evaluate the hypothesis that this was an area of chinampa development (see Frederick et al., Chapter 3).

Stratigraphic pollen and phytolith samples from these excavations were studied by Emilio Ibarra and Judith Zurita. It should be emphasized that these two types of microbotanical remains differ significantly in the way in which they are deposited, which affects the kind of information that each can provide. Whereas pollen is largely wind-borne, and to a lesser extent animal or water-borne, phytoliths are generally deposited *in situ* as the plant decays. However, phytoliths may be transported in eolic sediments or re-deposited as a result of sedimentation or human activities. Consequently, the geomorphological context from which both pollen and phytolith remains are recovered must be known. Otherwise their interpretation cannot be meaningfully related either to the cultural contexts or the surrounding vegetation of a site or region.

Los restos botánicos incluyen *Zea mays* en 50% de las muestras, y las Amarantáceas, Quenopodiáceas y Ciperáceas, en 25%. No se encontraron especímenes no identificados, y el carbón está presente en 75% de las muestras. Aunque unas cuantas muestras se obtuvieron de esta unidad y no hay datos disponibles de los niveles 1 y 2, este contexto parece haberse alterado por factores antropogénicos recientes dado que los componentes de la vegetación circundante están muy poco representados en comparación con otras unidades, incluyendo una que era estéril culturalmente.

Operación P

Los niveles 1-8 estuvieron dominados por un pozo de basura grande que contenía desechos modernos y prehispánicos mezclados. Los depósitos no alterados en los niveles 7-13 aportaron concentraciones moderadas de carbón, ceniza y artefactos, incluyendo cerámica de la Fase 3. Dos pozos cuyos interiores estaban recubiertos de arcilla se encontraron en el nivel 12, junto con un muro de adobe.

El *Zea mays* está presente en 84% de las muestras, seguido por Leguminosas en 23% y *Physalis* en 15%. Los especímenes no identificados se recobraron en 53% de las muestras, y el carbón se presenta en 84%. Los basureros o posibles pisos se detectaron en los niveles 7, 11 y 12; todos éstos contenían restos carbonizados de maíz y fríjol, aunque phaseolus estaba representado en pequeñas cantidades. Los fitolitos recobrados a una profundidad de 86 cm indican la presencia de Gramíneas, lo que refleja condiciones húmedas, además de *Pinus* y Ciperáceas.

Operación R

Esta unidad representa un basurero con fragmentos de obsidiana, hueso, concha, piedra, carbón, cerámica de la Fase 4 y una figurilla colonial.

Sólo *Zea mays* (81%) y las Leguminosas (9%) se identificaron en las muestras que pertenecían a esta operación. El maíz fue identificado en depósitos del basurero en los niveles 2-3, 3-6 y 7-9. Los restos no identificados están representados en 36% de las muestras y el carbón en 81%.

Operación S

Una vasija rota y restos de un muro se encontraron en el nivel 3. En los niveles 7-9, una estructura de adobe derrumbada se detectó con un posible piso debajo de esta. Las altas concentraciones de artefactos en los niveles 3-8 probablemente representan un basurero de la Fase 4 asociado con un piso o muro de una estructura doméstica. En los niveles 8-10, tres pozos bien definidos se encontraron intruyendo en un sedimento de limo de aluvión que contenía unos cuantos tiestos de la Fase 3. *Zea mays* se encontró en 76% de las muestras, incluyendo pisos en los niveles 3-4 y 7, un pozo que se extendía en los niveles 9-11 y en un basurero en el nivel 10. El *Phaseolus* era escaso; se encuentra en sólo 11% de las muestras. Las Quenopodiáceas, Cactáceas y Ciperáceas se registraron en sólo 5% de las muestras. Los especímenes no identificados se recobraron en el 41%, mientras que el carbón se encontró en 94%.

Operación T

Materiales orgánicos, cerámica de la Fase 4 y fragmentos de obsidiana se recobraron en los niveles 1-4. Lajas de adobe dispersas y ladrillos de arcilla en los niveles 8-13 pudieron haber constituido una capa de relleno. Debajo de éste, la densidad de artefactos se incrementó con la cerámica de la Fase 1 en los niveles 13-17.

El 76% de las muestras estudiadas contenían *Zea mays*. El maíz era abundante en los niveles 14-17. Las Gramíneas se encontraron en 5%, y el *Phaseolus* en 3% de las muestras. Las semillas no identificadas se recobraron en sólo 9% de las muestras, mientras que el carbón era abundante (76%).

Evidencia microbotánica de las chinampas

Se excavaron las Trincheras 1 y 2 en el lecho lacustre a 1.7 km al sureste de Xaltocan, para evaluar la hipótesis que ésta era un área de desarrollo de chinampas (véase Frederick *et al.*, Cap. 3).

Las muestras del polen estratigráfico y los fitolitos de estas excavaciones fueron estudiados por Emilio Ibarra y Judith Zurita. Se debe enfatizar que estos dos tipos de restos microbotánicos difieren significativamente en la forma en que se depositan, lo que afecta el tipo de información que cada uno puede proveer. Mientras que el polen es en gran parte transportado por el aire y, en un menor grado, por animales o por el agua, los fitolitos son generalmente depositados *in situ* a medida que la planta decae. Sin embargo, los fitolitos pueden transportarse en sedimentos eólicos o redepositarse como resultado de la sedimentación o actividades humanas. En consecuencia, debe conocerse el contexto geomorfológico del cual se recobran los restos de polen y fitolitos. De otra forma, su interpretación no puede estar relacionada de forma significativa ni a los contextos culturales ni a la vegetación circundante al sitio o región.

Los restos microbotánicos recobrados de la Trinchera 1 se resumen en la Tabla 8.4. La representación moderada de plantas cultivadas, especialmente maíz y, en menor grado, calabaza, en ambas secuencias (polen y fitolitos) sugiere que la asociación agrícola no se indica en este caso. Ambos tipos de materiales botánicos muestran una abundancia relativa de *Pinus*, indudablemente un elemento de la vegetación de las colinas que lo rodean. Dado que los vientos del nordeste prevalecen en

TABLE 8.4

UBIQUITY OF MACROBOTANICAL REMAINS BY OPERATION, PHASES 3 AND 4. PERCENT OF SAMPLES CONTAINING REPORTED TAXA
PRESENCIA DE RESTOS MACROBOTÁNICOS POR OPERACIÓN, FASES 3 Y 4. PORCENTAJES DE MUESTRAS CON RESTOS BOTÁNICOS REPORTADOS

	PHASE 3 / FASE 3				PHASE 4 / FASE 4									
Operation/operación	B	E	F	H	K	L	M	N	P	C	K	R	S	T
Levels/niveles	9-11	1-9	0-9	8-11	7-12	1-6	3-10	1-5	7-13	0-13	3-6	1-9	3-8	1-4
no. of samples analyzed Núm. de muestras analizadas	14	10	21	5	6	9	22	12	8	54	4	11	8	3
Family/*Genus* Familia/Género														
Agavaceae														
Aizoaceae														
Mollugo sp.			4											
Trianthema sp.	7	50	18							26				
Amaranthaceae														
Amaranthus sp.		30	9	20						2				
Asclepidaceae														
Cactaceae														
Opuntia sp.														
Myrtillocactus sp.			4											
Caryophyllaceae														
Silene sp.		10												
Stellaria sp.														
Chenopodiaceae											50		12	
Atriplex sp.														
Chenopodium sp.		40	31	20	100					20				
C. album														
Suaeda sp.										2				
Commelinaceae														
Compositae										2				
Madia sp.														
Cyperaceae					17									
Cyperus sp.														
Eleocharis sp.			4											
Scirpus sp.			4							4				
Euphorbiaceae														
Euphorbia sp.		30	4							6				
Fagaceae					17					2				
Gramineae			4							7				
Eleusine sp.														
Eragrostis sp.		10	4							2				
Panicum sp.		10	9											
Zea mays	29	80	31	80	100	56	55	75	88	52	100	81	88	67
Labiatae														
Lycopus sp.														
Salvia sp.		10	13	20						6				
Leguminosae					17			8		2		9		
Crotalaria sp.														

TABLE 8.4

CONTINUED / CONTINUACIÓN

	Phase 3 / Fase 3										*Phase 4 / Fase 4*			
Operation/operación	B	E	F	H	K	L	M	N	P	C	K	R	S	T
Levels/niveles	9-11	1-9	0-9	8-11	7-12	1-6	3-10	1-5	7-13	0-13	3-6	1-9	3-8	1-4
Phaseolus sp.			4						37	9				
Prosopis sp.														
Malvaceae														
Malva sp.														
Nyctaginaceae														
Oxalidaceae														
Oxalis sp.														
Papaveraceae														
Polygonaceae		10												
Rumex			4											
Portulacaceae														
Montia sp.														
Portulaca sp.		20	4							11				
Potamogetonaceae														
Ruppia sp.														
Rosaceae														
Scrophulareaceae														
Castilleja sp.														
Solanaceae	7		4											
Capsicum sp.														
Datura sp.														
Physalis sp.	21	10							25	9				
Solanum nigrum														
S. rostratum														
Umbelliferae														
Unidentified/N.I	57	20	22	40	100	11	14	33	75	43	75	36	25	67
Charcoal/carbón	100	50	81	100	100	89	100	100	100	72	100	81	100	

esta región, el pino es probablemente transportado en gran parte de la región de la Sierra de Pachuca al norte.

En el caso del polen, las Salicáceas son un indicador de humedad y representan elementos de la vegetación local del área de la orilla del lago y suelos húmedos de la planicie aluvial. *Alnus* y *Cupressus* son componentes de los bosques de elevada altitud: el primer género frecuentemente se asocia con bosques de pino y/o de encino, mientras que el segundo es un componente de los bosques dominados por *Abies religiosa*, que caracterizan las pendientes más altas de la sierra. Sin embargo, ambos géneros pueden estar presentes juntos en asociaciones transicionales.

Las Gramineas (pastos) y quenopodiaceas-amarantaceas representan elementos de varias zonas, incluyendo la orilla del lago, la planicie aluvial y el pie de monte más bajo. La ausencia relativa de compuestas entre los restos de polen es notable; las compuestas son más frecuente entre los fitolitos. Los taxas de todas estas familias también son acompañantes en los campos de cultivo así que su presencia puede señalar actividad agrícola, además de ser indicadores de otros tipos de alteración.

Los fitolitos muestran un predominio de formas asociadas con pastos que prefieren condiciones de alta humedad (e.d. células en forma de cuernos, mancuernas, y cruces pequeñas), aunque los pastos asociados con las condiciones más secas están representados también. Los fitolitos diagnósticos asociados con

Microbotanical remains recovered from Trench 1 are summarized in Table 8.5. The slight representation of cultivated plants, especially maize and, to a lesser extent, squash in both sequences (pollen as well as phytoliths) suggests that an agricultural association is not indicated in this case. Both types of botanical materials show a relative abundance of *Pinus*, undoubtedly an element of vegetation from the surrounding hills. Since winds from the northeast prevail in this region, pine is probably largely transported from the Sierra de Pachuca region to the north.

In the case of pollen, Salicaceae is an indicator of humidity and represents elements of the local vegetation in the lakeshore area and humid soils of the alluvial plain. *Alnus* and *Cupressus* are components of high-altitude forest: the first genus is generally associated with pine and/or oak forest, whereas the second is a component of forests dominated by *Abies religiosa*, characteristic of the higher slopes of the Sierra. However, both genera can occur together in transitional associations.

Gramineae (grasses) and cheno-ams represent elements of various zones, including the lakeshore, alluvial plain and lower piedmont. The relative absence of Compositae among the pollen remains is notable; Compositae are more frequent among phytoliths. Taxa in all of these families are also frequent companions to cultivated plots so their presence could signal agricultural activity in addition to being indicators of other kinds of disturbance.

Phytoliths show a predominance of forms associated with grasses that prefer high-humidity conditions (e.g. bulliform cells, dumbbells, and small crosses), although grasses associated with drier conditions are represented as well. Diagnostic phytoliths associated with maize (large crosses) are practically absent; *Cucurbita* is scarce as well.

Additional phytolith materials from the excavations at Xaltocan suggest patterns which differ from those associated with Trench 1 in the chinampa zone. Compositae and long cells (associated with many different grasses) are present in much higher frequencies. With the exception of a high number of dumbbells in the sample from Operation E, a slightly lower degree of humidity is suggested by these contexts. The presence of diatoms in these samples is notable and may indicate changes in the water table or lake level and, possibly, the degree of salinity. However, the species represented have not been identified.

Maize in Xaltocan

Cob fragments, kernels and cupule fragments of maize (*Zea mays*) comprise the bulk of the identified macrobotanical material recovered from all contexts, especially middens or other kinds of refuse deposits. In order to examine the distribution of carbonized maize remains, we again employed their presence in samples rather than frequencies of plant remains. Table 8.6 indicates the total number of samples recovered from each excavation unit, the percentage of samples containing carbonized maize fragments and the percentage of samples containing fragments of wood charcoal. The ratio of these percentages is expressed as a decimal and a scale of concentration is established by which excavation units with similar concentrations of maize relative to wood charcoal are grouped together (Table 8.7). The highest concentrations of maize with respect to wood charcoal occur in units associated with structures even though the levels themselves usually represent redeposited fill of some kind. Operation O and, particularly, Operation R are exceptions to this tendency. However, Operation O provided a very small number of samples, thus biasing the ubiquity figures. Operation R, a refuse pit, contained only maize with the exception of a single fragment of Leguminosae.

In general there does not appear to be a significant difference between the number of plant taxa recovered from contexts in the lakebed as opposed to contexts excavated on the island itself. In fact, the lakebed/island dichotomy by itself proved to be of little practical. In response to the question of whether the frequency of *Zea mays* as expressed by ubiquity depends systematically upon the location of excavation units (on the island or in the lakebed) a simple cross-table (Table 8.8) shows that the frequency of samples containing maize in both of these contexts is similar.

Because 2 m x 2 m stratigraphic test pits have such a limited extension, it is often difficult to relate plant materials with specific activities. Furthermore, several of the archaeological contexts represented at Xaltocan are refuse pits or middens that, while they can be dated, offer little in the way of additional evidence for specific plant use, unless they occur together with other artifacts that suggest specific activities. Middens generally contain large quantities of maize, particularly carbonized cob and culpule fragments. Carbonized kernels are present in most midden deposits in notably lower frequencies. They occur more frequently in Phase 2, 3, and 4 contexts than in Phase 1 contexts and thus provide more evidence for maize (Table 8.9). Other taxa in addition to maize in the middens at Xaltocan include *Chenopodium*, Cyperaceae, Leguminosae and Gramineae. *Salvia*, *Portulaca* and *Potamogeton* are also present.

Discussion

The overall frequencies of macrobotanical specimens are notably higher in the upper levels (to a depth of approximately 50 cm) of the excavations considered here. Most of these remains are uncarbonized and many pertain to families and

TABLE 8.5

POLLEN AND PHYTOLITH CONTENTS OF SAMPLES FROM TRENCH 1, XALTOCAN CHINAMPA

CONTENIDO DE POLEN Y FITOLITOS EN LAS MUESTRAS DE LA TRINCHERA 1 DE LA CHINAMPA DE XALTOCAN

Pollen *Polen*	*Frequency* *Frecuencia*	*Phytoliths* *Fitolitos*	*Frequency* *Frecuencia*
Layer 1/Nivel 1Depth:/Profundidad: 0.16m			
Gramineae	12	Gramineae	
		Dumbbell	20
		Cross	2
		Saddle	64
		Tricoide	7
		Long cells	6
		Bulliform cells	1
Pinus	65	*Pinus*	105
Compositae (HS)	1	Compositae	28
Compositae (LS)	1		
Cheno-am	109		
Layer 2/Nivel 2 Depth:/Profundidad: 0.32m			
Gramineae	91	Gramineae	
Zea mays	1	Dumbbell	5
		Cross	2
		Saddle	35
		Tricoide	12
		Long cells	27
		Bulliform cells	11
Pinus	98	*Pinus*	77
Compositae (L.S.)	1	Compositae	10
Cucurbita(?)	1		
Cheno-am	7		
Spores/Esporas	1		
NI	2		
Layer 3/Nivel 3 Depth:/Profundidad: 0.44m (organic material)			
Gramineae	45	Gramineae	
		Dumbell	10
		Cross	4
		Saddle	20
		Tricoide	8
		Long cells	3
		Bulliform cells	10
Pinus	135	*Pinus*	123
Cheno-am	7		
Euphorbiaceae	2		
Labiatae?	1		
Rosaceae-Saxifragaceae	2		
Portulacaceae	1		
NI	2		
Layer 3/Nivel 3 Depth:/Profundidad: 0.44m (without organic material)			
Gramineae	65	Gramineae	
		Dumbell	19
		Cross	4
		Saddle	25
		Tricoide	5
		Long cells	7
		Bulliform cells	1
Pinus	126	*Pinus*	88
Cheno-am	5	Compositae	12
Cyperaceae	10		
Cupressus	1		
Alnus	2		
Layer 4/Nivel 4 Depth:/Profundidad: 0.49m			
Gramineae	12	Gramineae	
		Dumbbell	12
		Cross	17
		Saddle	35
		Tricoide	6
		Long cells	15
		Bulliform cells	10
Pinus	182	*Pinus*	59
		Compositae	13
		Cyperaceae	15
Cheno-am	1		
Cupressus	1		
Alnus	1		
NI	3		
Layer 5/Nivel 5 Depth/Profundidad: 0.58m			
Gramineae	17	Gramineae	
		Dumbell	1
		Cross	1
		Saddle	38
		Tricoide	6
		Long cells	8
Pinus	151	*Pinus*	140
Cheno-am	6	Diatoms	10
Rosaceae-Saxifragaceae	1		
Alnus	10		
Labiatae	1		
NI	1		
NI Tetraporate	1		
Spores	2		

TABLE 8.5
CONTINUED
CONTINUACIÓN

Pollen *Polen*	*Frequency* *Frecuencia*	*Phytoliths* *Fitolitos*	*Frequency* *Frecuencia*
Layer 6/Nivel 6 Depth/Profundidad:0.66m			
Gramineae	25	Gramineae	
		Dumbell	10
		Cross	1
		Saddle	30
		Tricoides	5
		Long cells	15
Pinus	155	*Pinus*	104
Rosaceae-Saxifragaceae	4		
Cheno-am	7		
Commelinaceae	1		
Salicaceae (*Populus*)	3		
NI	2		
NI Syncolpate	1		
Layer 7 Depth: 0.86m			
Gramineae	5	Gramineae	
		Dumbbell	20
		Cross	1
		Saddle	55
		Tricoides	10
		Long cells	10
		Bulliform cells	4
Pinus	182	*Pinus*	87
		Compositae	12
Alnus	5		
Rosaceae-Saxifragaceae	2		
Salicaceae (*Populus*)	2		
Layer 8/Nivel 8 Depth:/Profundidad: 1.13m			
Gramineae	18	Gramineae	
Zea mays	2	Dumbbell	1
		Cross	8
		Saddle	34
		Tricoide	16
		Long cells	10
		Bulliform cells	4
Pinus	121	*Pinus*	128
Salicaceae (*Populus* ?)	2		
Saxifragaceae	1		
Rosaceae-Labiatae	2		
Rosaceae-Saxifragaceae	14		
Scrophulariaceae	1		
Alnus	9		
Cheno-am	14		
Cupressus	1		
Comelinaceae	3		
Layer 9/Nivel 9 Depth:/Profundidad: 1.36m			
Gramineae	18	Gramineae	
		Dumbbell	30
		Cross	7
		Saddle	30
		Tricoide	8
		Long cells	20
		Bulliform cells	5
Pinus	111	*Pinus*	88
		Compositae	16
		Cyperaceae	4
Cupressus	2		
Alnus	17		
Salicaceae	29		
Leguminosae	1		
Saxifragaceae	4		
Cheno-am	3		
Bignoniaceace			
NI (Syncolpate)	1		
NI (*Typha*)	2		
NI	6		

el maíz (cruces grandes) están prácticamente ausentes; la *Cucurbita* es escasa también.

Los materiales adicionales de fitolitos en las excavaciones en Xaltocan sugieren patrones que difieren de los que se asocian con la Trinchera 1 en la zona de chinampas. Las compuestas y las células largas (asociadas con diferentes pastos) están representados en frecuencias mucho más altas. Con excepción de un número alto de mancuernas en la muestra de la Operación E, un grado ligeramente menor de humedad se sugiere por medio de estos contextos. La presencia de diatomeas en estas muestras es notable y pueden indicar cambios en el nivel del agua o nivel del lago y, posiblemente, el grado de salinidad. Sin embargo, las especies representadas no han sido identificadas.

Maíz en Xaltocan

Los fragmentos de olotes, granos y fragmentos de cúpulas de maíz (*Zea mays*) representan la mayoría del material macrobotánico identificado recuperado en los contextos, especialmente basureros u otros tipos de depósitos de desechos. Para examinar la distribución de restos carbonizados de maíz, una vez más usamos su presencia en las muestras en lugar de las frecuencias de los restos de plantas. La tabla 8.6 indica el número total de muestras de cada unidad de excavación, el porcentaje de muestras que contenían fragmentos de maíz carbonizado y el porcentaje de muestras que contenía fragmentos de madera carbonizada. La proporción de estos porcentajes se expresa como un decimal, mientras que una escala de concentración se estableció por las unidades de excavación con concentraciones de maíz similares relativas al carbón de madera que se agrupan juntas (tabla 8.7). Las concentraciones más altas de maíz con respecto al carbón de madera se presentan en unidades asociadas con estructuras, aunque los depósitos usualmente representan rellenos de algún tipo. La Operación O y, particularmente, la Operación R son excepciones a esta tendencia. Sin embargo, la Operación O proveyó un número de muestras muy pequeño, lo que prejuicia los valores de ubicuidad. La Operación R, un pozo de desechos, contenía solo maíz, con excepción de un fragmento de Leguminosa.

En general no parece haber una diferencia significativa entre el número de taxa de plantas recuperadas de los contextos en el lecho lacustre en oposición a los contextos excavados en la isla. De hecho, la dicotomía lecho lacustre/isla en sí resultó ser de poco uso práctico. En respuesta a la pregunta sobre si la frecuencia del *Zea mays*, como se expresa por la ubicuidad, depende sistemáticamente de la ubicación de las unidades de excavación (en la isla o en el lecho lacustre), una tabla de referencia cruzada simple (tabla 8.8) muestra que la frecuencia de las muestras que contenían maíz en ambos contextos es similar.

Dado que los pozos de prueba estratigráficos de 2 m x 2 m tienen una extensión tan limitada, es a menudo difícil relacionar los materiales de las plantas con actividades específicas. Además, varios de los contextos arqueológicos representados en Xaltocan son pozos de desechos o basureros que, mientras puedan ser fechados, ofrecen poca información en la forma de evidencia adicional sobre el uso específico de plantas, a menos que se encuentren junto con otros artefactos que sugieran actividades particulares. Los basureros contienen generalmente grandes cantidades de maíz, en particular olotes carbonizados y fragmentos de cúpulas. Con respecto a estos los granos carbonizados están representados en mayor cantidad de depósitos de basureros en frecuencias más bajas. Se presentan más a menudo en contextos de las Fases 2, 3, y 4 que en contextos de la Fase 1, y por lo tanto proveen una mayor evidencia sobre el maíz (tabla 8.9). Otros taxa, además del maíz en los basureros en Xaltocan, incluyen *Chenopodium*, Ciperáceas, Leguminosas y Gramíneas. *Salvia*, *Portulaca* y *Potamogeton* también están presentes.

Discusión

Las frecuencias generales de los especímenes macrobotánicos son notablemente más altas en los niveles superiores (a una profundidad aproximada de 50 cm) en las excavaciones consideradas aquí. La mayoría de estos restos no están carbonizados y muchos pertenecen a familias y géneros que son parte de la vegetación secundaria de los alrededores. Entre estos, varios géneros están particularmente bien adaptados a los suelos salinos (*Trianthema*, *Atriplex*, *Suaeda* y *Portulaca*) y a alta humedad (Ciperáceas, Poligonáceas, Potamogetonáceas). Los restos carbonizados macrobotánicos fuera del maíz se presentan en frecuencias muy bajas y están consistentemente concentrados en los niveles más bajos de las unidades de excavación, lo que sugiere que éstos son de hecho elementos culturales dentro del contexto arqueológico como un todo. Aunque la alta humedad o, en especial, las condiciones de agua anegada favorezcan la preservación de los restos de plantas no carbonizadas, el hecho de que estos estén concentrados tan altamente en los niveles superiores de la mayoría de las unidades sugiere que han sido incorporados recientemente en los depósitos. Aunque la mayoría de las actividades agrícolas fuera de la construcción y el mantenimiento de chinampas no afectan la superficie cerca de los 40 cm, hemos observado un patrón similar en los perfiles del suelo excavado en el Valle de Teotihuacan, donde la mayoría de los materiales macrobotánicos están concentrados en los primeros 40-50 cm del sedimento (McClung de Tapia, 1996)

En general las identificaciones de los especímenes macrobotánicos son consistentes con las observaciones de Popper (1991:47), quien por un lado notó la presencia de elementos de cultivo (maíz y frijoles) y de la vegetación circundante (*Amaranthus* sp., *Chenopodium* sp., *Salvia* sp., *Solanum* sp. y *Physalis*

TABLE 8.6

COMPARISON OF UBIQUITY OF CARBONIZED MAIZE (*ZEA MAYS*) AND WOOD CHARCOAL FROM XALTOCAN EXCAVATION UNITS

COMPARACIÓN DE LA PRESENCIA DE MAÍZ CARBONIZADO (*ZEA MAYS*) Y CARBÓN DE MADERA DE LAS UNIDADES DE EXCAVACIÓN DE XALTOCAN

	n	*Maize* *Maíz*	*Charcoal* *Carbón*	*Concentration* *Concentración*
Lakebed (Sectors)	Lecho Lacustre (sectores)			
East/Este				
A	15	6	26	0.23
B	41	24	87	0.27
C	67	47	74	0.64
E	10	80	50	1.60
Southeast/Sureste				
K	18	77	100	0.77
L	24	79	87	0.91
South/Sur				
O	4	50	75	0.67
R	11	81	81	1.00
N	19	68	94	0.72
West/Oeste				
S	17	78	94	0.83
North/Norte				
F	21	31	81	0.35
G	69	66	89	0.74
Island/Isla				
D	60	59	75	0.79
H	21	52	100	0.52
I	76	36	93	0.39
J	33	48	84	0.48
M	59	58	91	0.64
P	13	84	84	1.00
T	52	76	76	1.00

genera that comprise part of the surrounding secondary vegetation. Among these, several genera are particularly well-adapted to saline soils (*Trianthema, Atriplex, Suaeda* and *Portulaca*) and high humidity (Cyperaceae, Polygonaceae, Potamogetonaceae). Carbonized macrobotanical remains other than maize occur in very low frequencies and are consistently concentrated in the lowest levels of the excavation units, suggesting that these are in fact cultural elements within the archaeological context as a whole. Although high humidity or, especially, water-logged conditions favor the preservation of non-carbonized plant remains, the fact that these are so heavily concentrated in the upper levels of the majority of the units suggests that they have been incorporated recently into the deposits. Even though most agricultural activities outside of chinampa construction and maintenance do not ordinarily affect the surface below about 40 cm., we have observed a similar pattern in soil profiles excavated in the Teotihuacan Valley where the majority of the macrobotanical materials are concentrated in the upper 40-50 cm of sediment (McClung de Tapia 1996)

In general the identifications of macrobotanical specimens are consistent with Popper's observations (1991:47). She noted the presence of cultivated taxa (maize and beans) on the one hand and taxa from nearby fields and areas surrounding the site (*Amaranthus* sp., *Chenopodium* sp., *Salvia* sp., *Solanum* sp. and *Physalis* sp.) on the other. A third category included vegetation mainly associated with the swampy lakeshore, such as the Cyperaceae.

Cultivated plants other than maize are very poorly represented. Among the flotation samples *Phaseolus* sp. (frijol) is present in very low frequencies in all cases. Fragments of unidentified Leguminosae were recovered from several contexts. Other genera that may have been consumed to some extent include *Salvia* sp. (chía), *Amaranthus* sp. (alegría, quintonil), *Chenopodium* sp. (huauhtzontli) and *Physalis* sp. (ground cherry or green tomato); however, as we pointed out initially, various species of these same genera are components of the local vegetation and adapt easily to disturbed habitats (altered mainly by human activities). The low frequency of seeds in this category is not a useful indicator of their possible significance.

Many samples contain uncarbonized specimens of Chenopodiaceae (usually but not always *Chenopodium* sp.) or *Amaranthus* sp.; carbonized specimens occur in much lower frequencies, generally at the lowest levels of the excavation units. A more detailed analysis of *Chenopodium* and *Amaranthus* specimens may permit species level identifications in the future, allowing us to determine whether they were cultivated or not. Nevertheless, since non-cultivated plants were also gathered and consumed on occasion, we cannot rule out their use even if they can be shown not to correspond to domesticated types.

The remaining plant materials recovered from the flotation samples are more likely to be representatives of the surrounding vegetation or associated with milpas and disturbed habitats in general: Gramineae (various grasses), Polygonaceae and Cyperaceae (*Cyperus* sp. and *Scirpus* sp., bulrushes). Cyperaceae are common to the lakeshore/lake transition zone as are a number of grasses, and many had important economic uses (such as raw material for basketry and mats). In addition they were employed as retaining fill in the construction of chinampas as well as to consolidate swampy areas in order to build on the surface. This latter practice was used broadly and is

sp.) por el otro. Una tercera categoría es la vegetación principalmente asociada con la orilla pantanosa del lago, representadas por las Ciperáceas.

Las plantas cultivadas aparte del maíz tienen una representación muy escasa. Entre las muestras de flotación se encuentran *Phaseolus* sp. (fríjol) en frecuencias muy bajas en todos los casos. Los fragmentos no identificados de Leguminosas se recobraron de varios contextos. Otros géneros que pudieron haberse consumido hasta cierto punto incluyen *Salvia* sp. (chía), el *Amaranthus* sp. (alegría, quintonil), el *Chenopodium* sp. (huauhtzontli o epazote) y el *Physalis* sp. (cereza de tierra o tomatillo verde); sin embargo, como señalamos inicialmente, varias especies de estos mismos géneros son componentes de la vegetación local y se adaptan con facilidad a áreas alteradas principalmente por actividades humanas. La baja frecuencia de semillas en esta categoría no es un indicador útil de su posible importancia.

Muchas muestras contienen especímenes no carbonizados de Quenopodiáceas (usualmente, pero no siempre, *Chenopodium* sp.) y *Amaranthus* sp.; las semillas carbonizadas se presentan en frecuencias mucho más bajas, generalmente en los niveles más profundos de las unidades de excavación. Un análisis más detallado de los ejemplares *Chenopodium* y *Amaranthus* puede hacer posible identificaciones a nivel de especies, permitiéndonos determinar si eran cultivados o no. No obstante, dado que las plantas no cultivadas también se recolectaban y consumían en ocasiones, no podemos hacer a un lado su uso, aunque puedan mostrar que no corresponden a los tipos domesticados.

Los materiales restantes de las plantas obtenidas en las muestras de flotación son probablemente más representativos de la vegetación circundante o se asocian con milpas y habitaciones alterados en general como: Gramíneas (varios pastos), Poligonáceas y Ciperáceas (*Cyperus* sp. y *Scirpus* sp.). Las Ciperáceas son comunes en la zona de transición de la orilla del lago/lago al igual que un número de pastos, muchos de los cuales tenían usos económicos importantes (como materia prima para la elaboración de canastas y petates). Además fueron usados como relleno de retención en la construcción de chinampas, así como para consolidar áreas pantanosas para construir en la superficie. Esta última actividad se desarrolló ampliamente y se tiene evidencia del periodo Formativo temprano al Formativo medio en Terremote-Tlaltenco (McClung de Tapia *et al.*, 1986; Serra Puche, 1988) en el sur de la cuenca de México. *Myrtillocactus geometrizans* y *Opuntia* rara vez se presentan en estas muestras, lo que no resulta sorprendente, dado que las Cactáceas a menudo se asocian con condiciones semi áridas o al menos de baja humedad, usualmente por arriba de 2300 msnm, en el norte de la cuenca de México. Por otra parte, su presencia puede indicar su consumo.

El análisis detallado de elementos como los fogones (especialmente en asociación con posibles pisos), entierros y el contenido de basurero no fue claramente productivo. Los restos de las plantas no se preservaron en los entierros, ni eran particularmente abundantes en los fogones. Como señalamos antes, los basureros contienen en su mayoría maíz y proveen poca diversidad en lo que se relaciona a otros restos de plamtas.

Una comparación breve con materiales macrobotánicos del Posclásico reportados en Ch-Az-195, localizado al este de la orilla este del Lago de Chalco, aproximadamente a 1 km SE de la isla Xico (Parsons *et al.*, 1982a:150-155) y los especímenes Epiclásicos de las excavaciones en Xico (Martínez, 1994), indican que los restos de plantas asociados con contextos domésticos son muy similares. Se explota un rango amplio de zonas medio ambientales, aunque las actividades agrícolas, representadas en gran parte por el maíz (*Zea mays*), los frijoles (*Phaseolus vulgaris*) y, en un menor grado, la calabaza (*Cucurbita* sp.) son predominantes. La ausencia de ciertos géneros de plantas entre los especímenes de Xaltocan (como por ejemplo *Prunus*, *Cratagaeus* o *Capsicum*) es probablemente un producto de condiciones de conservación diferencial (en especial por el alto contenido de sal, que puede ser destructivo para los restos carbonizados), junto con el hecho de que el rango total de actividad doméstica puede no estar representado en las unidades de excavación. Además, la madera carbonizada todavía no se ha identificado, y los especímenes de maíz que son lo suficientemente grandes para permitir un análisis más detallado no han sido medidos sitemáticamente. Ciertamente, en los estudios futuros el análisis de las diatomeas sería una fuente de información útil, en particular a medida que los cambios en los niveles del agua y el grado de salinidad en las zonas agrícolas adyacentes a Xaltocan afectaron la productividad y, en consecuencia, el abastecimiento de la comunidad de la isla.

documented as early as the Middle Formative in Terremote-Tlaltenco (McClung de Tapia *et al.* 1986; Serra Puche 1988) in the southern Basin of Mexico. *Myrtillocactus geometrizans* and *Opuntia* occur rarely in these samples, which is not surprising since Cactaceae are generally associated with semi-arid or at least low humidity conditions, usually above 2300 masl, in the northern Basin of Mexico. On the other hand, their presence may indicate consumption in some instances.

A more detailed analysis of features such as hearths (especially in association with possible floors), burials and midden contents was not overly productive. Plant remains were not preserved in the burials, nor were they particularly rich in hearths. As we pointed out before, middens contain mostly maize and provide little diversity insofar as other taxa are concerned.

A brief comparison with Postclassic macrobotanical materials reported from Ch-Az-195 located east of the eastern lakeshore of Lake Chalco, approximately 1 km SE of Xico island (Parsons et al. 1982a:150-155) and Epiclassic specimens from excavations on the island itself (Martínez, 1994), indicates the plant remains associated with domestic contexts are quite similar. A broad range of environmental zones is exploited, although agricultural activities, represented largely by maize (*Zea mays*), beans (*Phaseolus vulgaris*) and, to a lesser extent, squash (*Cucurbita* sp.) are predominant. The absence of certain plant genera among the Xaltocan specimens (such as *Prunus*, *Cratagaeus* or *Capsicum*, for example) is probably a product of differential preservation conditions (especially high-salt content which can be destructive to carbonized remains), together with the fact that the full range of domestic activity may have not be represented in the excavation units. In addition, wood charcoal has yet to be identified, and maize specimens which are large enough to permit a more detailed analysis have not been systematically measured. Certainly for future studies, an analysis of diatoms would be a useful source of information, especially to the extent that changes in water levels and the degree of salinity in agricultural zones adjacent to Xaltocan affected productivity, and consequently the provisioning of the island community.

TABLE 8.7

COMPARISON OF CONCENTRATIONS OF MAIZE IN LAKE BED AND ISLAND CONTEXTS AT XALTOCAN

COMPARACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE MAÍZ EN LOS CONTEXTOS DEL LECHO LACUSTRE Y LA ISLA EN XALTOCAN

Concentration *Concentración*	*Lakebed* *Lecho Lacustre*		*Island* *Isla*	
	Structure Estrucutra	Ceramics Cerámica	Structure Estructura	Ceramics Cerámica
0.20-0.40	A	B, F		
0.40-0.60			H, I, M,	J
0.60-0.80	C, G, K	O	D, N	
0.80-1.00	L, S	R	P, T	
> 1.00				

TABLE 8.8

CROSS-TABLE SHOWING FREQUENCY OF SAMPLES CONTAINING MAIZE IN ISLAND AND LAKE BED CONTEXTS AT XALTOCAN

TABLA DE REFERENCIA CRUZADA SIMPLE QUE MUESTRA LA FRECUENCIA DE LAS MUESTRAS QUE CONTIENEN MAÍZ EN LOS CONTEXTOS DEL LECHO LACUSTRE Y LA ISLA EN XALTOCAN

	Island *Isla*	*Lakebed* *Lecho Lacuste*	*Total*
Present	139	210	349
Absent	115	166	281
Total	254	376	630
Frequency	0.547	0.559	0.554

TABLE 8.9

PLANT TAXA RECOVERED FROM MIDDENS AND GARBAGE PITS AT XALTOCAN
TAXA DE PLANTAS RECUPERADAS DE LOS BASUREROS DE XALTOCAN

Unit *Operación*	*Level* *Nivel*	*Depth (cm)* *Profundidad*	*Zea mays* *Cobs* *Olotes*	*Cupules* *Cuplas*	*Kernels* *Granos*	*Others* *Otros*
Aztec I						
T	14-17	120-170	22	82	1	
Aztec II						
D	22-25	200-240	32	58	9	*Chenopodium* Compositae Cyperaceae Datura Potamogeton
G (N/S)	9-11	108-118/120-124	40	235	6	*Chenopodium* Cyperaceae Gramineae Salvia Portulaca
T	10-12	90-114	49	4	4	Gramineae
Aztec III						
K	6-12	50-115	361	142	24	*Chenopodium* Cyperaceae Leguminosae
P	7	65-68	17	20	9	Leguminosae Physalis
	12	113-118	7			Leguminosae
Aztec IV						
C	5	50-60	16	67		Leguminosae Physalis
K	4-5	35-45	42	29	2	*Chenopodium*
R	2-9	8-85	138	130	27	
T	4	30-40	1	6		

9. FAUNAL REMAINS FROM XALTOCAN

Raúl Valadez Azúa and Bernardo Rodríguez Galicia

The identification of faunal remains from a site such as Xaltocan possesses a special interest since archaeofaunal studies from the northern lake system are very rare. Given these circumstances, the value of this study is obvious, from both the biological and archaeological points of view.

The study included the taxonomic identification of the remains from the nineteen excavation units at Xaltocan, Operations A - T (omitting Q). The data permitted identification of the types of fauna recovered in each phase and the archaeological context of the remains, with the goals of (1) establishing the boundary between the prehispanic and colonial occupations at Xaltocan, (2) identifying the animal species used by human occupants of the site, and (3) defining changes in the use of animal resources over time in response to changing regional processes.

Most bone was collected from 1/4" mesh screens during the process of excavation. The bones were bagged separately according to the operation, level, and sometimes feature of their origin. The bones were identified by Raúl Valadez Azúa, Bernardo Rodríguez Galicia y Luz Lazos Ramírez using reference collections available at the Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. Valadez identified bones representing a minimum of 876 individuals from more than 70 species and/or genera.

The first outstanding feature of these collections was their excellent state of preservation. Even small species such as amphibians and birds could be identified, which rarely happens.

The second outstanding feature was the enormous diversity of species. Terrestrial and aquatic organisms, organisms of European and prehispanic origins, wild and domestic species frequently appeared[1]. A total of more than 70 species and/or genera were identified.

Finally, although domestic species are present and abundant in all the operations, wild fauna are much more common. This circumstance, along with the abundance of small species, leads us to conclude that the deposition of many remains was due to natural phenomena and not to human action. Despite the fact that some species such as turkeys, horses, chickens or marine shell must necessarily be related to human activity, in many cases we suspect that many of the remains from a given locale are not a consequence of human action. This is particularly true of the numerous remains of small rodents which probably depended upon human food stores at Xaltocan, but which usually lived and died free of human intervention.

The identified fauna include the following groups:

[1] Species of European origin were (naturally) rare in levels dating to prehispanic occupation. In most cases, the conditions that introduced European species into the prehispanic deposits can be accounted for. For example, one cow bone and one goat bone were evidently introduced to Op. I, Level 16, when the unit was closed in 1990, then reopened in 1991 for further excavation. A cow bone in Op. D, Level 25, must be due to minor vandalism that occurred on the night of July 19, 1990. A cow bone and two carp bones in Op. J, Levels 6 and 7, was from a modern pit, the contents of which were bagged separately. A chicken bone in Op. R, Level 4, confirms that some of the material in this trash pit dates from the colonial era.

9. Restos de fauna en Xaltocan

Raúl Valadez Azúa y Bernardo Rodríguez Galicia

Los estudios de arqueofauna del sistema norte del antiguo lago Xaltocan son muy escasos, por eso la identificación de los restos de fauna encontrados en ese sitio posee un interés especial. Bajo estas circunstancias, el valor de este estudio es obvio tanto desde el punto de vista biológico como arqueológico.

El estudio abarcó la identificación taxonómica de los restos obtenidos en las 19 unidades de excavación en Xaltocan; las operaciones A-T (omitiendo Q). Los datos se utilizaron para conocer el tipo de fauna rescatado en cada fase y el contexto arqueológico de los restos con la finalidad de *1*) establecer el límite entre las ocupaciones prehispánica y colonial en Xaltocan; *2*) identificar las especies animales usadas por los ocupantes humanos del sitio, y *3*) definir los cambios en el uso de recursos animales en respuesta a los procesos regionales cambiantes.

La mayoría de los huesos fueron colectados de las cribas de una malla de 1/4 de pulgada durante el proceso de excavación. Los huesos fueron embolsados por separado de acuerdo con la operación, nivel y, a veces, su elemento de origen. La identificación fue hecha por Raúl Valadez Azúa, Bernardo Rodríguez Galicia y Luz Lazos Ramírez usando colecciones de referencia disponibles en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se han identificado huesos que representan un mínimo de 876 individuos de más de 70 especies o géneros.

El primer aspecto sobresaliente de estas colecciones fue el excelente estado de conservación, inclusive especies pequeñas como anfibios y aves pudieron identificarse, algo muy poco común. El segundo aspecto a destacar fue la enorme diversidad de especies. Organismos terrestres y acuáticos, de origen europeo y prehispánico, silvestres y domésticos aparecen con frecuencia.[1] En total se identificaron más de 70 especies o géneros de animales.

Finalmente, se debe hacer notar que aunque las especies domésticas son abundantes y se presentan en todas las operaciones, la fauna silvestre fue muy superior en número. Esta circunstancia, más la abundancia de especies pequeñas, nos llevó a la conclusión de que la deposición de muchos restos se debió a fenómenos naturales y no a la acción humana. No obstante que organismos como guajolotes, caballos, gallinas o conchas marinas deben necesariamente relacionarse con actividades humanas, no hay datos que sugieran que muchos de los restos quedaron en sitios determinados por la acción humana, y no por un simple proceso tafonómico. Esto es particularmente cierto respecto de los numerosos restos de pequeños roedores que probablemente dependían de los almacenes de alimento de los humanos, pero que usualmente vivieron y murieron alejados de la intervención humana.

[1] Las especies de origen europeo que son escasas (naturalmente) en niveles con fechamiento de ocupación prehispánica. En la mayoría de los casos pueden ser explicadas las condiciones que introdujeron especies europeas en los depósitos prehispánicos. Por ejemplo, un hueso de vaca y un hueso de cabra fueron introducidos evidentemente en la Operación I, nivel 16, cuando la unidad se cerró en 1990 y se reabrió en 1991 para la subsecuente excavación. Un hueso de vaca en la Operación D, nivel 25, se debe a un vandalismo menor ocurrido en la noche del 19 de julio de 1990. Un hueso de vaca y dos huesos de carpa en la Operación J, niveles 6 y 7, eran de un pozo moderno, cuyos contenidos fueron embolsados por separado. Un hueso de pollo en la Operación R, nivel 4, confirma que en este pozo de basura ciertos materiales están fechados en la era colonial.

MAMMALS

Mammals constituted 52% of the bones recovered from Xaltocan. Canidae were the most common taxon, accounting for 17% of the bones (Table 9.1). A significant proportion of the individuals identified were pups; unfortunately, we lack the data that would explain their presence. It is quite probable that the great majority of the canidae were dogs (*Canis familiaris*), since the wild species *C. lupus* and *C. latrans* (wolf and coyote) rarely, if ever, are found in archaeological contexts. This is not to say that we would never find the remains of these animals associated with human activities, only that the probability is very low. Therefore, in this case, where there are a great number of canidae adults and pups, we are inclined to believe that we are dealing with dogs that were raised and used as food, for offerings, or for companionship and not coyotes or wolves that were kept captive.

Rodents were also very common, accounting for 14% of the bone. Nine species were identified, an extremely rare occurrence. It is necessary to emphasize that the majority of the remains encountered belonged to small organisms like mice

TABLE 9.1

COUNTS AND PERCENTAGES OF THE VARIOUS VERTEBRATE FAMILIES IN EXCAVATIONS AT XALTOCAN
TOTALES Y PORCENTAJES DE LAS FAMILIAS DE VERTEBRADOS CUYOS RESTOS SE RECUPERARON DE LAS EXCAVACIONES EN XALTOCAN

Vertebrate groups present in Xaltocan *Grupos de vertebrados presentes en Xaltocan*	*Number of Specimens* *núm. de registros*	*%* *Porcentaje*
Class Mammalia	457	52
Fam. Anthropoidae (humans/seres humanos)	8	1
Fam. Leporidae (rabbits, hares/conejos y liebres)	92	10
Fam. Geomyidae (gophers/tuzas)	15	2
Fam. Cricetidae (mice, rats/ratas y ratones)	125	14
Fam. Canidae (dogs, coyotes/perros, coyotes)	145	17
Fam. Cervidae (deer/venados)	21	2
others (ring-tailed cats, squirrels, skunks, cats) otros (zorrillos o mofetas, felinos)	5	1
European fauna/fauna europea:		
Fam. Equus (horses/caballos)	3	<1
Fam. Bovidae (cows, goats, sheep/vacas, cabras, ovejas)	14	2
Class Aves	271	31
Fam. Anatidae (ducks, geese/patos y gansos)	120	14
other aquatic birds (ibises, herons, flamingos, cormorants) otros aves acuáticas (ibis, garzas, flamencos, cormoranes)	12	1
Fam. Meleagridae (turkeys/guajolotes o pavos)	39	4
Class Reptilia	86	10
Fam. Kinosternidae (turtles/tortugas)	54	6
Fam. Colutridae (snakes/serpientes)	27	3
Class Amphibia (frogs, toads/ranas y sapos)	49	6
Class Osteichthyes (bony fish/peces óseos)	12	1
European fish/peces europeos:		
Fam. Cyprinidae (European carp/carpa europea)	5	1
	5	1
Total	875	100

La fauna identificada comprende los siguientes grupos:

Mamíferos

Los mamíferos constituyeron 52% de los huesos recobrados en Xaltocan. El taxon cánido fue el más común, representando 17% de los huesos (véase tabla 9.1). Una importante proporción de los cánidos registrados fueron crías, pero desgraciadamente tampoco se encontraron datos que explicaran la razón de su presencia. Es muy probable que la gran mayoría de los cánidos sean perros (*Canis familiaris*), dado que las especies silvestres *C. lupus* y *C. latrans* (lobo y coyote) raramente se encuentran en contextos arqueológicos. Esto no quiere decir que nunca se vayan a encontrar restos de estos animales asociados con actividades humanas, sólo que la probabilidad es muy baja. De ahí que, en este caso, donde hay un gran número de adultos y crías canidae es posible deducir que fueron criados y usados como alimento, o para las ofrendas, o como compañía y no coyotes o lobos que estaban en cautividad.

Los roedores también eran muy comunes, representan 14% de los huesos. Se identificaron nueve especies, algo definitivamente muy poco común, cabe destacar que la mayoría de los restos encontrados pertenecieron a pequeños organismos del tipo de ratas y ratones. Probablemente esto no representa que estuvieran asociados a un tipo de explotación por humanos, ya que muchos roedores se alimentaban tanto de la vegetación natural como de los alimentos almacenados en Xaltocan. Es probable que murieran en el sitio por causas naturales y se preservaran en una gran cantidad.

Los lepóridos (conejos y liebres), el tercer grupo más común en Xaltocan, son mamíferos comunes en la cuenca de México, cuyo valor económico y religioso fue notorio en la época prehispánica (Aguilera, 1985). En Xaltocan, se identificaron cuatro especies –*Sylvilagus audubonii, Sylvilagus floridanus, Lepus callotis* y *Lepus californicus*– aunque se dieron casos en que la identificación no avanzó más allá del nivel de género o familia.

Los cérvidos (venado) están representados muy escasamente en Xaltocan. Sólo 21 huesos de venado, 2% del total de la colección de la fauna, se recobraron del sitio. En contraste, el venado constituyó 12.5% de los huesos recobrados en Terremote-Tlaltenco, un sitio del Formativo tardío en el lecho lacustre del sur de la cuenca de México (Serra Puche y Valadez Azúa, 1985); asimismo, el venado constituyó 17% de los huesos recobrados de Teotihuacan clásico (Starbuck, 1987). El venado es nativo de los bosques, antes era común en las altitudes más elevadas de la cuenca de México, casi nunca se encuentra en áreas bajas o cerca de asentamientos humanos. La baja frecuencia de huesos de venado en Xaltocan sugiere que durante el Posclásico los xaltocamecas no viajaban a menudo a las faldas o pendientes de las montañas que rodean el lago, ya sea porque se les negaba el acceso o porque enfocaban sus esfuerzos de subsistencia en su habitación lacustre.

Los huesos de mamíferos también incluyeron unos cuantos restos fragmentados de cacomixtle, ardilla, zorrillo de nariz de puerco y lince o gato montés. La fauna europea era poca, pero incluyó caballos, toros, cabras y borregos. El caballo fue usado como material para el fechamiento de residuo de colágeno. Los resultados indican que era un hueso viejo, lo que sugiere que el animal era del comienzo de la era colonial.

Aves

Entre las aves se identificaron gran número de organismos propios del lago: patos, garzas, gallinas de agua y otros tipos menores. Todas estas especies eran explotadas por la gente de la zona, aunque del mismo modo es posible que su deposición haya sido producto de causas naturales. Los ibis, garzas, flamencos y cormoranes también están representados en el conjunto de huesos aunque no son muy comunes.

Las aves domésticas, los guajolotes y los gallos, aparecen con frecuencia, sobre todo los primeros. La proporción entre guajolotes y las aves acuáticas es de cerca de 1:2, que es bajo comparado con la de otros sitios de la cuenca de México. En el Formativo tardío de Terremote-Tlaltenco y en el Teotihuacan Clásico, por ejemplo, los guajolotes eran casi tan comunes como las aves acuáticas (Serra Puche y Valadez Azúa, 1985; Starbuck, 1987 Valadez Azúa, 1992).

Otras aves identificadas en Xaltocan fueron las gallinas de monte, cuya presencia puede relacionarse con las actividades de cacería, dado que son animales silvestres propios de los bosques. Otra especie identificada fue el zopilote. El hueso de una guacamaya, una especie tropical, se recobró de la Operación I. Por último, cabe destacar la presencia de numerosas aves pequeñas, aunque la razón de su presencia no es fácil de determinar. La más interesante de todas las aves identificadas fue la calandria (*Icterus* sp.), aunque es un animal de la región, en la época de Teotihuacan era empleada con fines rituales (Valadez, 1992).

Reptiles

Los reptiles identificados fueron animales comunes de la zona: tortugas de pozo, culebras y serpientes de cascabel. No obstante que algunos de estos organismos eran aprovechados por la gente prehispánica, es casi seguro que su presencia en el sitio obedeció a causas naturales.

Anfibios

La mayor sorpresa en este estudio es la gran cantidad de hue-

and rats. They probably do not represent exploitation by humans. Many rodents were sustained by the natural vegetation and stored foodstuffs at Xaltocan. They probably died at the site of natural causes and were preserved in great numbers.

The leporidae (rabbits and hares) were the third most common group at Xaltocan. The leporidae are mammals common to be Basin of Mexico, whose economic and religious value in the prehispanic era are well established (Aguilera 1985). At Xaltocan, four species were identified—*Sylvilagus audubonii, Sylvilagus floridanus, Lepus callotis* and *Lepus californicus*—although there were cases in which the identification could not go beyond the level of genus or family.

Cervidae (deer) were very poorly represented at Xaltocan. Only 21 deer bones, 2% of the total faunal collection, were recovered from the site. In contrast, deer constituted 12.5% of the bone recovered from Terremote-Tlaltenco, a Late Formative lake bed site in the southern Basin of Mexico (Serra Puche and Valadez Azúa 1985), and deer constituted 17% of the bone recovered from Classic Teotihuacan (Starbuck 1987). Deer are native to forests, once common at higher altitudes in the Basin of Mexico. Deer are rarely found in low-lying areas or near human settlements. The low frequency of deer bones at Xaltocan suggests that Xaltocamecas did not often travel to the mountain slopes surrounding the lake bed during the Postclassic, either because they were denied access to these areas or because they focused their subsistence efforts upon their lacustrine habitat.

Mammalian bone also included a few fragmentary remains of ring-tailed cat, squirrel, hog-nosed skunk, and bobcat. European fauna were few, but included horse, cow, goat, and sheep. The horse was used as material for collagen residue dating. The results indicated that it was old bone, suggesting that the animal was from the beginning of the colonial era.

Birds

Among the birds, a great number of lacustrine species were identified, including ducks, geese, coots, and other smaller species. All these species were commonly exploited by the people of the lakes region, although it is also possible that some of the bird bone at the site was deposited by natural causes. Ibis, herons, flamencos, and comorans were also represented in the bone assemblage although they were not common.

Domesticated birds, turkeys and chickens, are much less common that the aquatic birds. The ratio of turkeys to aquatic birds, about 1:2, was low compared to other Basin of Mexico sites. At both Late Formative Terremote-Tlatenco and Classic Teotihuacan, for example, turkeys were almost as common as water fowl (Serra Puche and Valadez Azúa 1985; Starbuck Valadez Azúa, 1992).

Other birds identified at Xaltocan include bobwhites, whose presence may be related to hunting activity, since they are native to forested areas rather than the swampy lake bed habitat. A turkey vulture was also identified. One bone from a macaw, a tropical species, was recovered from Operation I. Finally, the presence of numerous small birds should be noted, although the reason for their presence at the site is not easily determined. Although it is indigenous to the region, the most interesting of all those identified was the oriole (*Icterus sp.*) since, during the Teotihuacan era, they were used for ritual purposes (Valadez 1992).

Reptiles

The reptiles identified were all animals common to the region: turtles, snakes, and rattlesnakes. Although some of these species were utilized by prehispanic people, it is almost certain that their presence at Xaltocan is due to natural causes.

Amphibians

The great number of amphibian bones recovered at Xaltocan is surprising since it is extremely difficult to find them in archaeological contexts. Their presence in this region is not rare, but the conditions of preservation and recovery must be very good to preserve such small and fragile bones. All the identified remains from this collection belong to three kinds of amphibians: frogs, common toads, and burrowing toads.

Fish

The identified fish belong to two kinds: small species, no doubt species indigenous to the region (white fish, charales, juiles) and carp (*Ciprinus carpio*). The remains of this latter species were very abundant. Carp is an Old World species, brought to central Mexico in the middle of the nineteenth century; its presence is useful for defining the periods of historic occupation.

Despite conditions of preservation and recovery that permitted the recovery of small and fragile amphibian bones, fish were poorly represented in the bone assemblage from Xaltocan. This may indicate that fish were not an important food source at Xaltocan, but fish may have been used at Xaltocan without their bones being preserved in the archaeological record. Many fish indigenous to the region are small and, today, are eaten whole. Dogs may have eaten the bones of larger fish. Ethnohistoric documents confirm the importance of fish and other aquatic foods in the native diet (Aguilera 1985), but this is difficult to verify archaeologically.

sos de anfibios que se rescataron, ya que es extremadamente difícil encontrarlos en contexto arqueológico. En realidad, su presencia en esta zona no es rara, pero las condiciones de preservación y recuperación deben ser muy buenas para favorecer la conservación de huesos tan pequeños y frágiles. Los restos identificados de este proyecto comprenden tres tipos de anfibios: ranas, sapos comunes y sapos excavadores.

Peces

Los restos de peces identificados pertenecen a dos tipos de organismos: formas pequeñas, sin duda especies originarias de la región (peces blancos, charales, juiles) y carpas (*Ciprinus carpio*). Los restos de esta última especie fueron muy abundantes y, aunque se sabe que se trata de una especie del Viejo Mundo, traída al centro de México a mediados del siglo XIX, su presencia es útil para definir los periodos de ocupación histórica.

A pesar de las condiciones de preservación y recuperación que permitieron la recuperación de huesos pequeños y frágiles de anfibios, los peces están representados escasamente en el conjunto de huesos de Xaltocan. Esto puede indicar que el pescado no era una fuente importante de alimentación en Xaltocan o que pudo haberse usado sin que sus huesos se hayan preservado en el registro arqueológico. Muchos peces originarios de la región son pequeños y hoy se comen enteros. Los perros pudieron haber comido los huesos de los peces más grandes. Los documentos etnohistóricos confirman la importancia del pescado y otros alimentos acuáticos en la dieta nativa (Aguilera, 1985), pero esto es difícil de verificar arqueológicamente.

TABLE 9.2

COUNTS AND PERCENTAGES OF VERTEBRATE REMAINS, FOR EACH PHASE OF PREHISPANIC OCCUPATION AT XALTOCAN.
RESTOS DE VERTEBRADOS PROCEDENTES DE LOS NIVELES ASIGNADOS A LAS CUATRO FASES DE OCUPACIÓN PREHISPÁNICA EN XALTOCAN

	Phase 1 *Fase I*		*Phase 2* *Fase II*		*Phase 3* *Fase III*		*Phase 4* *Fase IV*	
	núm	*freq**	*núm*	*freq.**	*núm*	*freq.**	*núm*	*freq.**
Class Mammalia	112	12	130	9	91	4	38	2
Fam. Anthropoidae	2	<1	2	<1	1	<1	0	0
Fam. Leporidae	25	3	30	2	20	1	4	<1
Fam. Geomyidae	3	<1	1	<1	4	<1	1	<1
Fam. Cricetidae	33	3	58	4	8	<1	13	1
Fam. Canidae	31	3	35	2	49	2	17	1
Fam. Cervidae	15	2	2	<1	2	<1	0	0
Class Aves	61	6	56	4	41	2	38	2
Aquatic birds/Aves acuáticas	33	13	23	2	19	1	11	<1
Fam. Meleagridae	5	1	1	<1	10	<1	13	1
Class Reptilia	21	2	24	2	13	1	7	<1
Fam. Kinosternidae	18	2	14	1	6	<1	4	<1
Fam. Colutridae	3	<1	10	1	7	<1	3	<1
Class Amphibia	5	1	24	2	5	<1	5	<1
Total	199	21	234	16	150	7	88	4

*Remains: 100 Rim Sherds Restos: 100 bordes de vasijas cerámicas

INVERTEBRATES

In addition to the vertebrate remains, an enormous quantity of mollusk shells, including freshwater species, a terrestrial species, and some marine species were recorded. With respect to the first, their presence is completely natural and tells us little of the human activities in the region. In total, seven genera were identified of which *Helisoma* was the most abundant. The terrestrial species identified was the garden snail *Helix*, a species of European origin and a useful indicator of the colonial and recent epochs.

CHANGE OVER TIME

The frequency of bone decreases continually during the four phases occupation at Xaltocan (Table 9.2). Bones occur with the frequency of 20.6 bones per 100 rim sherds during Phase 1 occupation as compared with 15.8 bone per 100 rims during Phase 2, 6.6 bones per 100 rims during Phase 3, and 3.8 bones per 100 rims during Phase 4. The most noticeable changes occur in the frequencies of local wild species and species from other locales.

Deer constituted only 2% of the bone at Xaltocan. At Xaltocan, almost all of the deer bone comes from the first phase of occupation and from a single excavation unit, Operation I (Table 9.3). Deer bone seems to mark Operation I as containing the refuse of a high status household. This is also indicated by the numerous pieces of plaster, the macaw bones, and pieces of marine shell recovered from Operation I, but not elsewhere.[2] The deer might have been paid as tribute; however, the bones recovered from Operation I (an antler fragment, a humerus, several phalanges, an astragalus and a metapodial) do not indicate the receipt of choice body parts. Perhaps deer meat was acquired by the same type of exchange relationships that brought macaw and marine shell into the household. Evidently, these exchange relationships were not maintained beyond Phase 1 occupation at Xaltocan.

The bones of aquatic birds were much more common in Phase 1 than in later phases. They become increasingly rare in Phases 2 through 4. The bones of hares and rabbits also become less common over time. Thus, these data suggest a decline in the use of wild species from the lacustrine habitat as a source of food.[3]

Dog is the most common domesticated species, and it is evenly distributed, appearing in almost all of the operations. Nevertheless, dog bone also declines over time. It is most common in Phase 1, and it is least common in Phase 4.

Turkey is not very common during most of the history of Xaltocan; turkey bone constitutes less than 2% of the bone all phases of occupation.

The steady decline in game animals throughout Xaltocan's occupation may indicate changing food preferences, perhaps influenced by successive waves of immigrants to the site. The earlier inhabitants of Xaltocan, the Otomí, were said to be hunters of wild game (Sahagún 1950-82 Bk.10, Ch.29, p.179). In contrast, the Tenochca who settled in Xaltocan under Aztec rule may have been more oriented towards agriculture and craft production. Or, the decline in hunting may indicate increased demands on local labor by political elites.

Differences in the gender-specific labor demands might also be relevant. Hunting is portrayed as a male activity in central Mexican pictorial documents (Sahagún 1950-82 Bk.10, illus. 188) while turkey raising by women would be in keeping with the household focus of many women's activities in Aztec culture (Sahagún 1950-82 Bk. 11, illus. 744). Thus, greater demands upon labor, especially men's labor, at Xaltocan might account for the decline in wild animal bone while reliance upon domesticated dog and turkey remained constant.

[2] However, Operation I does not contain high frequencies of decorated pottery.

[3] This is paralleled by a very low frequency of solid ceramic balls during the fourth phase of occupation. Solid ceramic balls were probably blowgun projectiles, used to hunt small game such as rabbits, hares, and birds (Linné 1939). The frequency of solid ceramic balls falls from a high of 1.3 per 100 rim sherds during Phase 1, to 0.3 and 0.4 per 100 rim sherds during Phases 2 and 3, to a low of 0.04 per 100 rim sherds during the fourth phase of occupation at Xaltocan (Table 14.1).

INVERTEBRADOS

Además de los restos de vertebrados, se registró una enorme cantidad de conchas de moluscos dulceacuícolas, de una especie terrestre y de algunos organismos marinos. Respecto de los primeros, su presencia es completamente natural y poco nos dicen sobre actividades humanas en la zona. En total, se identificaron siete géneros, de los cuales el *Helisoma* fue el más abundante. La especie terrestre identificada fue el caracol de jardín *Helix*, especie proveniente de Europa y útil como animal característico de las épocas coloniales y recientes.

Por último, entre los restos se descubrieron varias conchas de moluscos marinos, algunos de gran valor en la época prehispánica. Su presencia puede tomarse como indicio de actividad prehispánica, aunque en ocasiones el nivel en que se les encontró y el contexto en que estaban hacen viable la idea de que se trata de organismos de épocas posteriores, llevados al lugar como artículos de comercio.

EL CAMBIO A TRAVÉS DEL TIEMPO

La frecuencia del hueso disminuye continuamente durante las cuatro fases de ocupación en Xaltocan (véase tabla 9.2). Los huesos se presentan con la frecuencia de 20.6 huesos por cada 100 tiestos con borde durante la ocupación de la Fase 1 que se compara con 15.8 huesos por cada 100 tiestos con borde durante la Fase 2; con 6.6 huesos por cada 100 tiestos con borde durante la Fase 3, y con 3.8 huesos por cada 100 tiestos con borde durante la Fase 4. Los cambios más notables se dan en la frecuencia de especies locales silvestres y especies de otros lugares.

El venado constituyó sólo 2% del hueso en Xaltocan. En Xaltocan, casi todos los huesos de venado provienen de la primera fase de ocupación y de una sola unidad de excavación, la Operación I (véase tabla 9.3). El hueso de venado parece marcar a la Operación I como la que contenía los desechos de una unidad doméstica de alto estatus. Esto también se deduce por los numerosos pedazos de estuco, los huesos de guacamaya y las piezas de concha marina recobradas de la Operación I, y que no se encontraron en ningún otro lugar.[2] El venado pudo pagarse como tributo; sin embargo, los huesos recobrados de la Operación I (un fragmento del asta, un húmero, varias falanges, un astrágalo y un metapodio) no indican la recepción de partes del cuerpo escogidas. Quizá la carne de venado fue adquirida mediante las mismas relaciones de intercambio que trajeron la guacamaya y la concha marina a la unidad doméstica. Evidentemente, estas relaciones de intercambio no se mantuvieron más allá de la ocupación de la Fase 1 en Xaltocan.

[2] Sin embargo, la Operación I no contiene frecuencias altas de cerámica decorada.

Los huesos de las aves acuáticas fueron mucho más comunes en la Fase 1 que en las fases más tardías. Se volvieron cada vez más raros a partir de las fases 2 a 4. Los huesos de liebres y conejos también se volvieron menos comunes a través del tiempo. Estos datos sugieren un decline en el uso de especies silvestres de la habitación lacustre como fuente de alimentos.[3]

El perro es la más común de las especies domesticadas y está distribuido uniformemente, presentándose en casi todas las operaciones. No obstante, los huesos de perro también declinan a través del tiempo; es más común en la Fase 1 y menos común en la Fase 4.

El guajolote no es muy común durante la mayoría de la historia de Xaltocan; los huesos de pavo constituyen menos de 2% de los restos óseos en todas las fases de ocupación.

El decline constante de los animales de caza en toda la ocupación de Xaltocan puede indicar cambios en las preferencias de alimentos, quizás influenciados por olas sucesivas de inmigrantes al sitio. Los habitantes más antiguos o más tempranos de Xaltocan, los otomíes, se consideraban cazadores de animales silvestres (Sahagún, 1950-82]: +. 10, cap. 29, p. 179). En contraste, los tenochcas que se asentaron en Xaltocan bajo el dominio azteca pudieron haber estado más orientados hacia la agricultura y la producción artesanal. El decline en la cacería también puede indicar un incremento en la demanda de trabajo local por parte de las élites políticas.

Las diferencias en el trabajo específico a un género quizá también sean relevantes. La cacería es descrita como una actividad de hombres en los documentos pictóricos del México central (Sahagún, 1950-82, l. 10, ilus. 188) mientras que la crianza de guajolotes por mujeres concuerda con el enfoque de las actividades de las mujeres dentro de la unidad doméstica en la cultura azteca (Sahagún, 1950-82 l. 11, ilus. 744). Por tanto, una mayor demanda de trabajo, especialmente de hombres, en Xaltocan puede estar representada por el decline en los huesos de animales silvestres, mientras que las actividades basadas en el perro y el guajolote domesticado permanecieron constantes.

[3] Esto se da en relación con la frecuencia muy baja de bolas sólidas de cerámica durante la cuarta fase de ocupación. Las bolas sólidas de cerámica probablemente eran de cerbatanas, usadas para cazar animales pequeños como conejos, liebres y aves (Linné, 1939). La frecuencia de las bolas sólidas de cerámica va de un alto de 1.3 por cada 100 tiestos con borde durante la Fase 1, a 0.3 y 0.4 por cada 100 tiestos con borde durante las fases 2 y 3, a un bajo de 0.04 por cada 100 tiestos con borde durante la cuarta fase de ocupación en Xaltocan (véase tabla 14.1).

TABLE 9.3.

COUNTS OF FAUNAL REMAINS, PHASES 1 AND 2 / LOS TOTALES DE RESTOS DE FAUNA, FASES 1 Y 2

	PHASE 1							*PHASE 2*					
Operation / operación	*G*	*I*	*I*	*M*	*T*	*T*	*Total*	*D*	*G*	*J*	*K*	*M*	*Total*
Levels / niveles	16-20	1-15	16-48	19-22	11-12	13-17		8-25	4-15	5-15	13-15	11-18	
Class: Mammalia			1				1	1					1
Family: Anthropoidae													
Homo sapiens			2				2				1	1	2
Order Lagomorpha													
Family Leporidae	1		2	1			4	5			1	4	10
Sylvilagus audubonii			1			1	2					1	1
Sylvilagus floridanus		2	2			1	5	1					1
Sylvilagus sp.		1	4				5	5	3			1	9
Lepus californicus			1					1	1			1	2
Lepus callotix			1			1	2	2	1				3
Lepus sp.		2	3				5	2	2				4
Rodentia or Leporidae			2				2						0
Order Rodentia													
Family Sciuridae													
Spermophilus variegatus		1					1						0
Family Geomyidae													
Pappogeomys thylorhinus	1		1			1	3					1	1
Family Cricetidae		5	8	2			15			3		13	16
Orizomys sp.			2				2	4					4
Reithrodontomys sp.	2						2	2	3				5
Peromyscus sp.	1		4				5	3	2			9	14
Neotoma sp.						1	1						0
Microtus mexicanus	1		5	1		1	8	10	4			3	17
Sigmodon leucotis							0	2					2
Order Carnivora													
Family Canidae													
Canis familiais		2	12	2	2	3	21	10	2		1	7	20
Canis sp.	2	7	1				10	4	6	5			15
Family Procyonidae													
Bassariscus astutus			1				1						0
Family Mustelidae													
Conepatus mesoleucus							0					1	1
Order Artiodactyla			1				1						0
Family Cervidae													
Odocoileus virginianus		7	8				15	1				1	2
Family Taurus													
Bos taurus			1				1	1		1			2
Capra hircus			1				1						0
Ovis aries		1					1						0
Class: Aves	1	5	7	4		1	18	7	4	1		7	19
Family Ardeidae													
Florida caerulea		1					1						0
Family Phoenicopteridae													
Phoenicopterus ruber							0	1					1

TABLE 9.3.

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Operation / operación	*PHASE 1* G	I	I	M	T	T	*Total*	*PHASE 2* D	G	J	K	M	*Total*
Family Phalacrocoracidae													
Phalacrocorax olivaceus							0		1				1
Family Anatidae	1	4	12	1	1	2	21	9	3	3	1	3	19
Aythya sp.		5					5		1				1
Anas carolinensis			1				1						0
Anas acuta			1				1					1	1
Anas sp.			4				4						0
Family Cathartidae													
Coragups atratus							0	1					1
Oryura jamaicensis			2				2						0
Spatula clypeata							0					1	1
Family Meleagridae													
Meleagris gallopavo			3			2	5		1				1
Family Perdicidae													
Colinus virginianus							0		1				1
Family Rallidae													
Fulica americana							0	1				1	2
Family Mimidae													
Toxostoma sp.							0			1			1
Family Scolopacidae							0	1					1
Family Charadriidae							0		1				1
Family Icteridae													
Sturnella sp.							0	1					1
Family Psittacidae													
Ara sp.			1				1						0
Family Fringillidae													
Passeriforme		1	1				2	1	2			1	4
Class: Reptilia													
Order Chelonia													
Family Kinosternidae													
Kinosternon hirtipes	1	4	9	1		3	18	5	2	2	1	4	14
Order Squamata							0		1				1
Family Colubridae				1		2	3					5	5
Crotalus sp.							0					4	4
Class: Amphibia													
Family Anura							0	1					1
Family Ranidae													
Rana montezumae			1	1		1	3					11	11
Rana sp.	2						2	7	1	3			11
Scaphiopus multiplicatus							0	1					1
Order Cypriniformes													
Family Cyprinidae													
Ciprinus carpio							0			2			2
Class: Gasteropoda													
Family Lymnacidae													
Lymnaea sp.						1	1				13		13
Planorbis sp.			7		8	41	56				42	8	50

TABLE 9.3.

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Operation / operación	*PHASE 1* G	I	I	M	T	T	*Total*	*PHASE 2* D	G	J	K	M	*Total*
Family Physidae													
Physa Sp.			4		3	9	16				31	8	39
Family Pteriidae													
Pinctada sp.			1				1						0
Pteria sp.			2				2						0
Marine mollusk							0					1	1
Family Helicidae													
Helix aspersa							0			3			3
Family Rissoellidae													
Pinctada sp.							0		1			1	2
Marginella sp.		1					1		1				1
Family Nerithiidae													
Neritina sp.			1				1					3	3
Family Pisidiidae													
Pisidium sp.						2	2				7	24	31

TABLE 9.4.

COUNTS OF FAUNAL REMAINS, PHASES 3 AND 4 / LOS TOTALES DE RESTOS DE FAUNA, FASES 3 Y 4

	PHASE 3											*PHASE 4*					
Operation / operación	*B*	*E*	*F*	*H*	*K*	*L*	*M*	*N*	*P*	*S*	*Total*	*C*	*K*	*S*	*R*	*T*	*Total*
Levels / niveles	9-11	1-9	0-9	8-11	7-12	1-6	3-10	1-5	7-13	9-10		0-13	3-6	3-8	1-9	1-4	
Class: Mammalia					1		1	2			4	1					1
Family: Anthropoidae						1					1						0
Homo sapiens											0						0
Order Lagomorpha																	
Family Leporidae	1			2			5	1	3		12	1		1	1	1	4
Sylvilagus floridanus							2	1			3						0
Sylvilagus sp.											0						0
Lepus californicus					1						1						0
Lepus callotix										1	1						0
Lepus sp.		1					1	1			3						0
Order Rodentia																	
Family Sciuridae																	
Spermophilus variegatus							1				1						0
Family Geomyidae																	
Pappogeomys thylorhinus					1	1	0		2		4				1		1
Family Cricetidae				1			4				5	1	1		7	1	10
Peromyscus sp.	1										1						0
Microtus mexicanus	2										2				1		1
Sigmodon leucotis											0	2					2
Order Carnivora							1				1			1			1
Family Canidae																	
Canis familiais	1		1		9	4	10	6	10	1	42	1		2	9	3	15
Canis sp.	1	2	3	1							7	2					2
Family Mustelidae														1			1
Order Artiodactyla							1				1					1	1
Family Cervidae																	
Odocoileus virginianus	1				1						2						0
Family Bovidae																1	1
Bos taurus			1								1						0
Class: Aves		2					6	3			11	3	1	1	3	2	10
Family Ardeidae																	
Florida caerulea						3					3	1					1
Family Anatidae	1			1	2	3	2	2	1	1	13		2	1	2	4	9
Anas acuta											0					1	1

TABLE 9.4.

COUNTS OF FAUNAL REMAINS, PHASES 3 AND 4 / LOS TOTALES DE RESTOS DE FAUNA, FASES 3 Y 4

	PHASE 3											PHASE 4					
Operation / operación	*B*	*E*	*F*	*H*	*K*	*L*	*M*	*N*	*P*	*S*	*Total*	*C*	*K*	*S*	*R*	*T*	*Total*
Levels / niveles	9-11	1-9	0-9	8-11	7-12	1-6	3-10	1-5	7-13	9-10		0-13	3-6	3-8	1-9	1-4	
Anas sp.	1				1						2						0
Oryura jamaicensis										1	1						0
Order Galliformes																	
Gallus gallus											0	1			1		2
Family Meleagridae																	
Meleagris gallopavo	3	1	2		1			3			10	5	1	1	2	4	13
Family Fringillidae																	
Passeriforme												1			1		2
Class: Reptilia																	
Order Chelonia																	
Family Kinosternidae																	
Kinosternon hirtipes						2	1		2	1	6			1	2	1	4
Order Squamata																	
Family Colubridae							2				2				1		1
Crotalus sp.	1						4				5	1			1		2
Class: Amphibia																	
Family Ranidae																	
Rana montezumae					1		1		3		5		1	1	2		4
Bufo sp.											0					1	1
Phylum Mollusca																	
Class: Gasteropoda																	
Family Lymnacidae																	
Lymnaea sp.					8	2		2		1	13				5		5
Family Planorbidae																	
Planorbis Sp.					31	32		5		29	97		4		162		166
Family Physidae																	
Physa sp.					12	19	2	2	1	5	41		2		87		89
Family Pteriidae																	
Pinctada sp.											0		1			1	2
Pteria sp.										1	1				1		1
Family Carditiidae																	
Cardita sp.											0			1			1
Marine mollusk					1						1			1			1

TABLE 9.4.

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Operation / operación	*PHASE 3*											*PHASE 4*					
	B	*E*	*F*	*H*	*K*	*L*	*M*	*N*	*P*	*S*	*Total*	*C*	*K*	*S*	*R*	*T*	*Total*
Levels / niveles	9-11	1-9	0-9	8-11	7-12	1-6	3-10	1-5	7-13	9-10		0-13	3-6	3-8	1-9	1-4	
Family Olividae																	
Family Rissoellidae																	
Pinctada sp.									1		1	1					1
Family Nerithiidae																	
Nertitina sp.						1					1						0
Oliva sp.											0		1	1			2
Class Peleypoda																	
Pelecipoda											0			1			1
Family Pisidiidae																	
Pisidium sp.					8	4	20			9	41						0

10. Xaltocan Fish in the Twentieth Century: An Ethnoarchaeological Study

Laura Roush

During the first half of the twentieth century, a series of public works projects transformed the enviroment northern Valley of México. As a result, Xaltocan gradually ceased to be an island. The loss of the lake and its lacustrine resources, together with urbanization, meant that people from Xaltocan, —los *Mecos*—, had to radically alter subsistence strategies. Nevertheless, there are some conspicuous continuities. Even without the lake, *Mecos* have kept a place for aquatic foods at the center of community life through the 1990´s, as part of household economies and as a point of reference in debates over the indentity and future of the municipality. Local variations on the legend of Ahuitsotl give a sense of what the lake still means tro some people:

> A long time ago, there was a politician (delegado) in Xaltocan called Ahuisote. Not only was he corrupt, but he was also a wizard, who could change his form into that of an animal. When people would go to his office to make a request or a complaint, he would hear them coming and transform. All they would find would be, say, a salamander or a duck. They got fed up with this, so they finally trapped him as a human, and loaded him into a canoe to take him to the municipial president. But out in the lake, he got angry, and started rocking the boat. He shouted "The *Mecos* are doomed to be fisherman forever!" flipped himself into the water, and swam away.
> At first, no one understood this as a curse: they were content with fishing for a living. But later, the lake started to dry up. The *Mecos* are still fisherman, and to be a fisherman without a lake is a real hardship." (As told jointly by Dolores Zambrano and Hilario Rivero, 7/90. Some interesting versions as told in 1950 were collected by Barrios [1950]).

During the last years of Lake Xaltocan (which, by then, was really a series of controlled ponds used by Xaltocan and neighboring Tonanitla), buses began running regularly to Mexico City, and then to Toluca, in western Mexico State, and beyond. At around the same time, in the 1950´s, several large reservoirs were created in the valleys beyond Toluca, to supply water to Mexico City. *Mecos* began making contacts in those areas, and arranged to buy fish, shrimp, frogs and other lake foods from flooded-out farmers, who unliked families from Xaltocan lacked established clients and access to newly-reorganized public markets in Mexico City. The trade in prepared fish was quite profitable in the sixties and seventies. Though it became less lucrative in the 1980´s and 1990´s, a few families continued to have fish, shipped by train, or truck, and to sell wholesale at the Merced, at weekly *tianguis* marketd across the northern Valley of Mexico, or door-to-door in the former lakeshore towns, where there was a nostalgia for lake foods.

Tamales

The most important of the lake-related products are fish tamales, that is, yellow juiles or white iztacmichi roasted in corn husks. This is how they are prepared: Medium-sized fish (four to eight inches in length) are selected from a large basin of water, scaled and cleaned. Currently, Mecas use commercial descalers made of sheet aluminum or jackknives, though one older person remembered having seen a stone tool used for the purpose. Descaling produces vast quantities of scales. Since these smell bad, and because dogs are always fighting over the blood and scraps, waste is quickly taken to fish scale heaps in the empty lots between the houses.

Corn husk envelopes, or tlamamanes, have been prepared in advance. These consist of 8-12 corn husks, softened by soaking and folded together. A tlamaman is sprinkled with coarse salt, formerly from the Nexquipayac salt-makers. Two or three fish are placed over the salt, and

10. El pescado en Xaltocan en el siglo XX: un estudio etnoarqueológico

Laura Roush

A principios del siglo XX, el medio ambiente del norte del Valle de México fue transformado por la aplicación de una serie de proyectos de obras públicas. Como resultado, Xaltocan gradualmente dejó de ser una isla. La pérdida de la laguna y de sus recursos implicó que los que trabajaban con el pescado tuvieran que alterar su forma de sustento. Sin embargo, incluso sin el lago, muchos habitantes de Xaltocan mantienen un espacio para los alimentos acuáticos, algunos como parte de la estrategia económica familiar; otros como de punto de referencia en las narraciones de la historia del pueblo y de su identidad colectiva. Una versión local de la leyenda de Ahuitsotl da una idea de su importancia simbólica, así que cabe repetirlo aquí antes de describir en detalle la elaboración de los alimentos "prehispánicos".

> Hace mucho tiempo había un político en Xaltocan llamado Ahuitsote. No sólo era corrupto, también era un brujo, que podía cambiar su forma en la de un animal. Cuando el Sr. Ahuisote escuchaba que venían las personas a poner una queja o demandaa, él se transformaba. Lo único que se encontraba en la oficina era una salamandra o un pato. Esto hizo enfadar al pueblo, así que finalmente lo capturaron como un humano, y lo pusieron en una canoa para llevarlo al presidente municipal. Pero en el lago, él se enojó, y empezó a mecer el bote. Él dijo: "los *Mecos* están condenados a ser pescadores por siempre!" Se echó al agua, y se fue nadando.
>
> Al principio, nadie entendió esta maldición: la pesca era una buena forma de ganarse la vida. Pero poco después, el lago se empezó a secar. Los *Mecos* todavía somos pescadores, y ser un pescador sin un lago es realmente difícil." (Como fue contado por Dolores Zambrano e Hilario Rivero, 7/90. Algunas versiones interesantes como fueron contadas en 1950 fueron colectadas por el antropólogo Barrios.)

En los cincuenta, en los últimos años del lago (que en ese entonces, como en la comunidad vecina de Tonanitla, ya era sólo una serie de estanques controlados), los autobuses de pasajeros empezaron a ir regularmente a la Ciudad de México, y luego a Toluca y a otros destinos. También en los cincuentas, se crearon en los valles que están adelante de Toluca varios depósitos grandes para abastecer de agua a la capital en crecimiento. Los comerciantes de Xaltocan pronto se desplazaron hacia esas áreas para comprar pescado, camarón y ranas de los campesinos cuyas campos estaban inundados, y que usualmente carecían de acceso a los mercados y a una clientela en la Ciudad de México.

Se ganaba mucho del comercio de pescado durante los años sesentas y los setentas. Aunque ahora es menos lucrativo, unas cuantas familias continúan con esta actividad de tiempo completo o como un segundo ingreso. Van a traer pescado crudo, o lo envían por tren, lo cocinan en la forma "tradicional" y lo venden en el mercado de La Merced de la Ciudad de México, en los tianguis o mercados ambulantes semanales al aire libre en el norte del Valle de México (p.e., Cuauhtitlan, Atotonilco, Ciudad Sahagún), o de puerta en puerta en los antiguos pueblos de la orilla del lago, donde hay una nostalgia por los alimentos del lago.

Tamales

Los productos del lago más importantes son los tamales de pescado, que son *juiles* amarillos o *iztacmichi* blancos asados en hojas de maíz. Así se preparan, un pescado de tamaño mediano (de cuatro a ocho pulgadas de largo) es seleccionado de una cuenca grande de agua, se le quita las escamas y se limpia. En la actualidad usan desescamadores comerciales hechos de hojas de aluminio o navajas, aunque una persona de mayor edad recuerda haber visto una herramienta de

covered with chile, cilantro, and more salt. A second tlamaman is tucked into the first to complete the tamal. Each of the nearby fish-selling village has (or had) its signature way of closing or tying tamales.

The tamales, often hundreds of them, are roasted on a tlecuil, which presently means a stone or brick hearth in someone's patio, topped with a flattened oil drum. Modern tlecuiles are about four by four feet on the ground and stand about two feet high. In previous times, the cooking surface was a clay comal, which may have meant that the whole tlecuil was smaller. The fire underneath is fueled by scrap lumber, though everyone says it used to be dried manure. When the tamales are charred black on one side, they are turned and charred on the other. They often catch fire, but are rarely wasted as long as they are caught within a few minutes. Cooked late at night and bundled in newspaper and crates, they stay hot through the next morning at market.

Several other kinds of animals are cooked this way, including charales (minnows), frogs, ajolote (salamanders), and tadpoles. A tamal de charal looks the same on the outside and contains a double handful of tiny fish. The amphibians are now hard to get, so they are no longer processed in Xaltocan, though Mecas like to eat them when visiting the Friday market in Toluca.

Another type of tamal made at Xaltocan until recently contained a mixture of cornmeal with aquatic worms, waterbug eggs, or *cocol* an alga. *Mecos* harvested at least three different kinds of aquatic worms. One, which emerged from the mud during a certain season, was valued for the medicinal uses of its outer jacket, or *poche*. According to Don Faustino Ramírez and Doña Elogia Ramírez, the *poche* was removed, dried, and used to cure children of the habit of eating dirt.

In the codices, *cocol* is *tlecuitlatl* —"the excrement of stones." This alga is now sold in the United State and Japan as Spirulina. According to Nakamura (1982), spirulina thrives in salty, alkaline, and warm waters. The saltier the water, the higher the quality, because the water becomes less hospitable to bacteria. Red-brown or green, it was scooped up by hand in shallow waters, washed, crushed, and used in tamales.

When waterbug eggs, or *ahuacles* (or *ahuautli*, water-amaranth) are available through contacts in Ixtapan (near Texcoco), some *Mecos* seize upon them to eat home. In former times, they were farmed on *zacate* rafts in Lake Xaltocan. Various aquatic insects would lay their eggs on the rafts and in the rushes. Then, the rafts were dragged onto the shore to dry in the sun, and the rushes were pulled up and stacked. Once dry, the rafts were shaken to harvest the *ahuacles*. In the 1990's families in Ixtapan and Nexquipayac area netted *ahuacles* from boats on Lake Texcoco (e.g. Jaime Sánchez Cruz, 1990). Some *Mecos* continue to sell them alongside *vaina*, a legume, as feed for caged songbirds.

One more Xaltocan tamal is the fish mixiote. These are small, square envelopes of maguey paper, usually filled with charales and herbs. They are placed on the edge of the tlecuil, so that the fish inside are gently steamed.

On Xaltocan's Ovens

All over Xaltocan are large, domed ovens made of brick and/or tezontle, which are used for baking carp in maguey paper. The enormous carp, Carpa herbivora and nilotica were introduced in the 1960's to clear the new reservoirs of water lilies. Therefore, the present "custom" of stuffing two-foot-long carps, wrapping them in chile-soaked maguey paper and baking them in an oven is new. But some of the ovens are old. Charles Gibson describes similar ovens for baking bread in the seventeenth century. Since no one remembers ever having used them for bread, the antiquity of the ovens is hard to judge.

Acociles

Freshwater shrimp are the second most important lake-related commodity at the present. These shrimp, or *acociles*, thrive in alkaline waters and mud. The present sources of acociles are the artificial lakes of Michoacan and western Mexico State. *Mecos* used to catch them in nets, along with small fish and amphibians.

In Salitre de los Mañones, Mexico State, in the 1990's, people caught *acociles* by wading in shallow water with one-person and two-person nets. The one-person net, similar to nets described by *Mecos*, was simply a branch bent to form a hoop at one end, with nylon cord hand-knotted inside the hoop. The two-persons net was a simple commercially produced fishnet, weighted whit stones along one edge to keep it anchored to the lake bottom as the waders pulled it along. According to Doña Luisa Rivero, the one-person net could also be used to dip into the lake from a canoe. The catch was gathered into a deep, narrow basket or *chiquihuite*, which could be strapped to someone's back.

For marketing, raw acociles are dumped out on reed mats, salted, and left to cook in the sun. At present, they are also dyed red, allegedly because Lake Xaltocan acociles turned red when boiled. Dried acociles and certain varieties from west of Toluca do not. The shrimp are placed in a big pot over a propane torch, and a dye powder is added while the shrimp steam. The dyed acociles make an eye-catching market display.

Aquatic Birds

Older Mecas remember huge flocks of migratory water birds: various ducks including mallards, Canada geese, and

piedra usada para este propósito. El desescamamiento produce una gran cantidad de escamas. Dado que estas huelen mal, y porque los perros se pelean por la sangre y las sobras, los desechos rápidamente se remueven a pilas de escamas de pescado en lotes baldíos entre las casas.

Las hojas de maíz, o *tlamamanes*, se preparan por adelantado. Éstas consisten de ocho a doce hojas de maíz, ablandadas por el remojo y dobladas juntas. Un *tlamaman* es rociado con sal gruesa, —antiguamente de los productores de sal de Nexquipayac—, se colocan dos o tres pescados sobre la sal y se cubren con chile, cilantro y más sal. Un segundo *tlamaman* se pone sobre el primero para completar el tamal. Cada uno de los barrios cercanos vendedores de pescado tiene (o tenía) su forma particular de amarrar los tamales.

Los tamales, a menudo cientos de ellos, son asados en un *tlecuil*, que actualmente es un horno o fogón de piedra o ladrillo hecho en el patio de las casas cubierto con un tambo de petróleo. Los *tlecuiles* modernos miden aproximadamente cuatro por cuatro pies en la tierra y tienen cerca de dos pies de altura. En periodos previos, la superficie de cocinado era un comal de cerámica, lo que puede significar que el *tlecuil* era más pequeño. El fuego es mantenido con madera para la construcción sobrante, aunque casi todos dicen que antes se usaba estiércol seco. Cuando los tamales están ennegrecidos y carbonizados por un lado, se voltean y se carbonizan por el otro. A menudo se queman, pero raramente se desperdician; siempre y cuando sean retirados del fuego en unos cuantos minutos. Se cocinan en la noche y para venderlos se envuelven en papel periódico y cajas de madera, así permanecen calientes hasta la siguiente mañana en que son llevados al mercado.

También, varios tipos de animales son cocinados de esta forma, incluyendo charales, ranas, ajolotes (salamandras) y renacuajos. Un tamal de charal se ve igual por fuera y contiene un manojo doble de pescados pequeños. Los anfibios ahora son difíciles de conseguir, así que ya no se preparan en Xaltocan, aunque a algunas personas de Xaltocan les gusta comerlos cuando visitan el mercado del viernes en Toluca.

Hasta hace poco se hacía en Xaltocan otro tipo de tamal que contenía una mezcla de harina de maíz y gusanos acuáticos, *cocol* (una alga) o huevos de insectos de agua. Hubo al menos tres tipos de gusanos acuáticos. Uno que emerge del lodo durante una cierta temporada era valorado por su cáscara seca, llamado *poche*. Éste tenía la virtud medicinal de curar a los niños que habitualmente comían tierra (Don Faustino Ramírez y Doña Elogia Ramírez, 1990).

En los códices, el *cocol* es *tlecuitlatl* (excremento de las piedras). Es la misma alga que ahora se vende en Estados Unidos y Japón como *Spirulina*. De acuerdo con Nakamura (1982), la espirulina prospera en aguas muy saladas, muy alcalinas y muy calientes. Entre más salada sea el agua, la calidad es más alta, porque es un ambiente hostil a las bacterias. Rojo-café o verde, se sacaba a mano de las aguas someras, se lavaba, se aplastaba y se ponía en tamales.

Cuando los huevos de la mosca del agua o *ahuacles* (de *ahuauhtli*, agua + amaranto) son conseguidos a través de comerciantes aledaños al Lago de Texcoco, se preparan para comer en casa. Pero antes, gente de Xaltocan los cultivaba en las balsas de zacate. Los diferentes insectos de agua ponían sus huevos sobre éstas y en los tules y pasto de las orillas del lago. Después, las balsas se ponían a la orilla para secarse al sol. Una vez secas, se las sacudían para cosechar los *ahuacles*. Los insectos adultos de agua también son recolectados y vendidos en costales por comerciantes de los pueblos de Ixtapan y Nexquipayac, también cerca del lago de Texcoco (Jaime Sánchez Cruz, 1990). Algunos comerciantes de Xaltocan los venden junto con *vaina*, una legumbre que se utiliza como alimento para pajaritos enjaulados.

Otro tamal de Xaltocan es el pescado de mixiote. Éstos son sobres pequeños y cuadrados de hoja de maguey, rellenos de charales y hierbas. Se los colocan en la orilla del *tlecuil*, para que el pescado se oree al vapor lentamente.

Acerca de los hornos de Xaltocan

En todo el pueblo hay hornos grandes, con domo, hechos de ladrillo o tezontle, que se usan para hornear carpas en hojas de maguey. Las carpas grandes, *Carpa herbivora* y *nilotica*, fueron introducidas en los años sesentas del siglo XX para limpiar los nuevos depósitos de lirios acuáticos. De ahí que la "costumbre" actual de rellenar carpas de dos pies de largo, envolviéndolas en hojas de maguey remojadas en chile y cocidas en un horno sea nueva. Pero algunos de estos hornos son viejos. Charles Gibson describe hornos similares para hornear pan en el siglo XVII. Dado que nadie recuerda haberlos usado para elaborar pan, la antigüedad de los hornos es difícil de determinar.

Acociles

El segundo producto de mayor venta de los comerciantes de Xaltocan es el *acocil*, o "camarón de agua dulce". Éstos prosperan en aguas alcalinas y lodosas. En Xaltocan se los capturaba en redes junto con anfibios y percados pequeños. La actual fuente de *acociles* son las presas del oeste del Estado de México.

La red que utilizaba una persona era una rama que al final tenía la forma de círculo o aro, con cuerdas ennudecidas. Esta red también se usaba desde una lancha, o caminando en el agua. Las redes para dos personas, como todavía se usa cerca de Toluca, son de cuerda ennudecida, de dos metros de largo y un metro de profundidad. Las pesas amarradas a la parte de abajo las mantienen en el fondo del agua mientras los pescadores la arrastran. La pesca a menudo se juntaba en un *chiquihuite*, una canasta angosta y profunda que se amarraba a la espalda.

chiquilotes—a small wader with a long beak, considered worth the hard work of catching. Chiquilotes still visit the ejido in the fall. The great armadas, or duck killings, were practiced throughout the Valley of Mexico and are well documented. Mecas would create a ring of earthen barricades in what is now the ejido. Rifles or homemade mortars were buried in these at two levels, pointing inward. In a multi-family or even village-wide effort, the ducks were herded into the ring. At a signal, the lower tier of guns was fired, killing some of the ducks and causing the others to fly. A second later, the upper tier was fired. Then, everyone would run around doing in the injured ducks. Luisa Rivero remembers gathering dazed ducklings into her apron as a girl, while her brother tucked them into his baggy pants.

The goods were divided among participating families. Ducks were sold immediately, without preparation or cooked at home, boiled with salt, soconoztle, and cilantro, or fried with sozona, an herb. Duck tripe is said to have been another Xaltocan market specialty. Nowadays chicken tripe is jokingly hawked as tripa de pato, sometimes in the ubiquitous tamal, usually raw by the kilo.

Some Thoughts on Famines and Plants

It should be emphasized that all the foods described so far were thought of as luxuries, almost always strictly for sale. Furthermore, hardly anyone who processes fish wants contact with them after the job is done (scales near production site, bones far away). On occasion, however, many Xaltocan families make a dish called michmole for the sake of passing along an important memory. "In the times of famine," someone will say, they used to net whatever they could-tadpoles, minnows, etc.- and stew them in a jumble with green tomatoes and xocoyol, a sour herb with heart-shaped leaves which is now rare.

Of the many plants formerly cultivated and eaten in Xaltocan, *Mecos* still use cacti such as *xoconoztle* and biznagas, as well as *quelites* and the low-growing succulent *romeros*. All these are classified as famine foods, much as *michmole* was considered a "back up" meal. As several informants pointed out, many of theses plants became rare as the water table fell after 1950. For example, *berro*, or *papa del agua*, which grows in shallow water or mud, used to be abundant during the wet season. *Mecos* pulled up the starchy taproot and fried it, and used the green leaves and stems in a salad.

Xaltocan's experiments with mainstream field agriculture have always been dicey because of the cyclical rising and falling of saltpeter in the sometimes-swampy, sometimes-dusty former lake bed. Despite several decades of soil "cleaning" practices, the saltpeter content of the soil rules out intercropping, or really cultivation of anything besides maize, or sometimes alfalfa, on the ejido. Even the maize production is poor compared to that of neighboring ejidos, though in some years there is money in huitlacoches, a corn fungus that thrives in dampness and is considered a delicacy.

Though it is not mentioned in the government agricultural surveys early post revolutionary period, it is clear that *Mecos* intensively farmed the *fundo legal*, the "island" surface of Xaltocan, officially classified as urban. Until the 1990's, up tp half of the area consisted of empty lots, and unlike the former lake bed, the soil of the former island is "clean", meaning relatively free of salt. Though few families now plant vegetable gardens for lack of space, many remember that the spaces between the houses used to supply tomatos, chiles, and most of the herbs used in fish preparation.

Xaltocan was, by long most accounts, marginalized in municipal politcs during most of the 20th century as the poor, backward, outlying village. At the same time, *Mecos* have also used the lake and lake foods as an emblem of separatensess. For example, at moments of collective decision-making in the 1980's and 90's *ejidatarios* from Xaltocan have insisted that before their *ejido* was created, *Mecos* hired out only reluctantly to neighboring haciendas, preferring to rely on petty commerce in fish, and that they have chosen to avoid involvement in municipal politics as part of the same tradition. The archival record support this position; hadwritten petitions from throughout 20th century echo one from 1826, in which one B. Sánchez:

> resigns the office of councilman, citing his poverty, which obliges him to be sumerged in the water from two in the morning, and afterwards carry his produce to Mexico City" (Archivo Municipal Nextlalpan; letter located by Lic. Esperanza Baca Gutiérrez, historian).

Despite the fact that fewer *Mecos* are materially invested in fish production with the passing of time, many remain invested in remembering the work and reminding others of its nuances and textures. The environmental history of the Valley of Mexico is not only a point of reference in discussions about what is authentic in Xaltocan. The desiccation of the lakes is an emotionally laden terrain for debates about urbanization, modernity, and survival across the metropolitan region. Taken as a tragedy, the power of this history was expressed in local support for the controversial refilling of nearby Lake Zumpango, completed int he late 1990's. As tokens of a lost world, the *Comida Prehispanica* offered by Xaltocan and a handful of other towns maintain a small but enduring position in the cuisine of central Mexico.

Para la venta, los acociles *crudos* se ponen en petates, se salan y se dejan orear al sol. El acocil se coloca en una olla sobre una estufa de gas, y se le añade un polvo de coloración mientras se está cociendo al vapor, para que se pinte de un rojo brillante que llama la atención de los clientes en el mercado.

Aves acuáticas

Personas de mayor edad recuerdan cuando llegaban grandes bandadas de aves acuáticas migratorias: varias especies de patos, gansos y chiquilotes —un ave zancuda y pequeña con un pico largo. Los chiquilotes visitaban el ejido en el otoño. Las "armadas" o matanzas de patos, ocurrían en todo el valle de México. En Xaltocan, las familias se juntaban para construir una barda de tierra en forma circular, en lo que es ahora el ejido. Se enterraban allí rifles y morteros de fabricación casera en dos niveles, apuntando hacia adentro. En un esfuerzo multifamiliar, los patos eran arriados hacia este anillo. Con una señal, se disparaba el primer grupo de armas, matando algunos patos y causando que los otros huyeran. Un segundo más tarde se disparaba el segundo grupo. Entonces, todos corrían alrededor matando a los patos heridos. Doña Luisa Rivero recuerda que cuando era niña juntaba los patitos mareados en su delantal mientras que su hermano los metía en la bolsa del pantalón.

El producto se dividía entre las familias participantes. Los patos eran vendidos inmediatamente sin preparación, o cocinados en casa, hervidos con sal, xoconoztle y cilantro, o fritos con *sozona*, una hierba. Se dice que la tripa de pato era una especialidad de Xaltocan.

Algunas ideas acerca de las hambrunas y las plantas

Se debe enfatizar que todos los alimentos descritos hasta este momento son considerados de lujo, casi siempre estrictamente para la venta. Además, casi nadie que procesa el pescado quiere tener contacto con ellos después de que termina el trabajo (las escamas cerca del sitio de producción, los huesos lejos). Sin embargo, en ocasiones muchas familias de Xaltocan hacen un guiso llamado *michmole* con la intención de conservar un recuerdo importante; "en el periodo de la hambruna", alguien diría, solían capturar lo que pudiesen —renacuajos, charales, etcétera— y hervirlos en un revoltijo con tomates verdes y *xocoyol*, una hierba agria con hojas en forma de corazón que ahora es rara.

De las muchas plantas que antiguamente se comían en Xaltocan, los cactos como xoconoztle y biznagas todavía tienen un papel, así como los quelites y los romeros, el suculento agrio que crece cerca del suelo. Todas las plantas aquí mencionadas son clasificadas como alimentos de hambrunas, muchos de los ingredientes de la comida como el *michmole* eran alimentos básicos potenciales. Como varios informantes señalan, más notablemente doña Elogia, ciertas plantas escasearon en Xaltocan a medida que el nivel del agua disminuía después de 1950. Por ejemplo, el berro, o papa del agua, es una planta que crece en el agua somera, tiene un solo tallo, grueso, vertical del cual las hojas crecen directamente. La gente la sacaba para utilizar su raíz principal, blanca y llena de almidón, que se cortaba, salaba y freía como papas.

En Xaltocan los experimentos con la agricultura normal siempre han sido arriesgados por la fluctuación cíclica del contenido del salitre que sube y baja en el antiguo lecho lacustre, el cual a veces es pantanoso y a veces es seco y polvoso. A pesar de varias décadas de "limpieza" del suelo, el contenido de salitre descarta el inter-cultivo, o realmente cultivo de "cualquier cosa fuera del" maíz o a veces alfalfa en el ejido. La producción de maíz es mala si se compara con la de los ejidos vecinos, aunque en ciertos años se puede ganar dinero con el huitlacoche, un hongo del maíz que se desarrolla en condiciones de humedad y se considera un manjar.

A pesar de la falta de mención en los sondeos agrícolas del gobierno (por correo) de 1910s, 20s y 30s, parece que posiblemente otro tipo de agricultura se encontró en el *fundo legal*, el área de la "isla" legalmente clasificada como "urbana" y sobre la cual se localizan la mayoría de las casas. Hasta hace poco casi la mitad de esta área estaba compuesta de lotes vacíos. Ahora por falta de espacio sólo unas cuantas familias plantan vegetales, pero varios mencionan que los jardines adyacentes a sus casas antiguamente abastecían vegetales como tomates y las hierbas usadas en la preparación del pescado. A diferencia del lecho lacustre, el suelo de la antigua isla está "limpio", lo que significa sin salitre. ¿Es posible que la ecología desusual de Xaltocan permitiese el cultivo intensivo en la isla?

A pesar de que Xaltocan era, durante gran parte del siglo XX, el pueblo más retirado y más pobre del área, parece que el lago y la producción lacustre alimentó un sentimiento de autonomía económica y política. En varios momentos, por ejemplo cuando había que tomar decisiones colectivas respecto a su ejido o a las tierras comunales, los ejidatarios de Xaltocan reflexionaban sobre el pasado del pueblo, y comentaban que antes de la dotación de su ejido, gente de Xaltocan trabajaba en las haciendas vecinas sólo cuando era necesario, en contraste con la larga hsitoria de peonaje de los pueblos que lo rodeaban. Como parte de una misma tradición han evitado involucrarse en la política municipal. Documentos de los archivos históricos apoyan esta interpretación del pasado. Solicitudes registradas durante todo el siglo XX repiten una que escribió un tal B. Sánchez en el año 1826:

> renuncia al nombramiento de regidor, argumentando su miseria, la que lo obliga a estar sumergido en el agua desde las dos de la mañana, y después llevar su producto a México (Archivo Municipal Nextlalpan, carta localizada por. Esperanza Baca Gutiérrez, historiadora)

Aunque con el paso de los años, son cada vez menos los que se dedican a la preparación y comercio del pescado, todavía muchos mantienen la costumbre de recordar sus métodos y sus sabores. La historia de la laguna y su pérdida sigue siendo un tema importante en las conversaciones sobre lo que son la historia y la identidad auténtica del pueblo. Además, la desecación del Valle de México es un campo simbólico en los debates sobre la urbanización, la modernidad, y sobrevivencia en toda la región metropolitana. Visto como tragedia, el peso de esta historia se expresó en el apoyo político para el proyecto de restaurar el Lago de Zumpango, que se cumplió en la década de 1990. Como signo de un mundo perdido, aunque se consume en pequeñas dimensiones, la *comida prehispánica* que ofrecen algunos habitantes de Xaltocan conserva su lugar dentro de la cocina de México.

Nota: Además de las personas mencionadas en el texto, la autora desea agradecer el apoyo de la familia de Leopoldo Arellano y Felipa Sánchez, y el de la familia de Juana Reyes y Facundo Martínez, durante el verano de 1990.

11. Domestic Structures in Xaltocan

Claudia Espejel

In recent years, archaeological studies of the Postclassic period in the Basin of Mexico have focused on refining the chronology through absolute dating methods and defining and delimiting regional variation and differences within the cultural complex that characterizes the Basin as a whole. Thus far, interest has concentrated on ceramic materials: refining the typology, dating ceramic types, and analyzing their temporal and spatial distributions. However, variation, that is, the uniqueness of each region and each period, should be evident in other aspects of material culture. One example of this is the domestic structures excavated at Xaltocan, whose methods of construction seem characteristic of this zone. This is most evident in Operation G.

Operation G

Excavation revealed the corner of a room oriented toward the cardinal directions, with walls were still standing to a height of approximately one meter.[1] Wall swere constructed with two types of materials: first, sandy slabs of a more or less rectangular shape, laid in rows like bricks, and second, layers of dark clay used as mortar and/or as facing. In some areas, for example at the base of the wall, there were also rows of clay "bricks". The room's interior was filled with several horizontal strata. Particularly well defined were the deepest layers which were living floors and a layer of clay at approximately half the height of the wall (Level 15) where a carbon sample from a hearth indicated a date of CE 990 ± 80. In the bottom layers, we could distinguish what must have been the first floor of the house (Level 17) made with a very dark (almost black) clay. Below this were several very thin layers (among them, a layer of burned earth), apparently the result of the preparation, or perhaps the construction, floor.

When these layers were removed, a new surface (another floor?) appeared which consisted of light-colored and dark-colored clay blocks (resembling cobble stones) embedded in a sandy, yellow material. In this level (Level 18), two groups of three holes also appeared in the facing of the walls, one in the interior corner of the room and the other on the exterior. These might indicate that poles were used to reinforce the walls. A similar group of holes had appeared in a higher level. Below the "cobble stone" floor, another surface of homogeneous dark clay (the earliest floor?) was found and, below this, a light-colored loam underlain by a thick layer of clay, the last excavated layer. This last layer contained the skeleton of a small child buried in a pit. Apparently, this layer of clay represents a platform which was the foundation upon which the room was constructed.

In the north profile of the test pit, a second wall can be seen adjacent to the west wall of the room. This second wall could have been part of another room or reinforcement for the principal wall. On the interior of the room, several isolated "bricks" were also found.

The southern section of the pit, outside the room, yielded most of the archaeological materials recovered from the excavation. This area contained several concentrations of ceramics, bones, layers of ash and organic remains, including corn cobs. Some special objects like figurines, a

[1] It should be explained that, given the nature of the wall, it had to be taken down as each level was excavated, but its full height can be seen in the test pit profiles, especially in the north profile (Figure 11.1) and in the description forms completed for each excavation level.

11. Estructuras domésticas en Xaltocan

Claudia Espejel

En los últimos años, los estudios arqueológicos del periodo Posclásico en la cuenca de México se han enfocado, por un lado, hacia la precisión de la cronología —la cual se ha afinado gracias a los métodos de fechamiento absoluto— y, por otro lado, hacia la definición y delimitación de las variaciones o particularidades regionales dentro del conjunto cultural que caracteriza a toda la cuenca. Hasta ahora, el interés se ha centrado en el material cerámico: afinar la tipología, fechar cada tipo cerámico y analizar su distribución tanto temporal como espacial. Sin embargo, las variaciones o, en otras palabras, la individualidad de cada región y de cada época, deben haberse manifestado en otros aspectos de la cultura material. Un ejemplo de esto son las estructuras domésticas encontradas durante las excavaciones en Xaltocan, cuyo sistema constructivo parece ser característico de esta zona. La evidencia más clara se encontró en la Operación G.

La Operación G

La excavación reveló la esquina de un cuarto orientado hacia los puntos cardinales, cuyos muros permanecían aún en pie hasta una altura aproximada de un metro.[1] Los muros están construidos básicamente con dos tipos de material: por un lado, bloques arenosos más o menos de forma regular, apilados en hileras a manera de ladrillos y, por el otro, capas de arcilla oscura a manera de cementante o recubrimiento. En algunas partes, por ejemplo en la base, también se encontraron hileras de "ladrillos" de arcilla. El interior del cuarto estaba relleno con varias capas horizontales, entre las cuales destacan las del fondo por ser el o los pisos de la habitación y una capa arcillosa aproximadamente a media altura del muro (nivel 15) de donde se rescató una muestra de carbón proveniente de lo que pudo ser un fogón y cuyo análisis indica una fecha de 990 ± 80 años d.n.e. En las del fondo pudimos distinguir lo que debió ser el primer piso de la habitación (nivel 17), hecho con arcilla muy oscura (casi negra). Debajo de éste se encontraron varias capas muy delgadas, aparentemente resultado de la preparación o quizá de la construcción del piso, pues entre ellas había una capa de suelo quemado.

Al levantar dichas capas, una nueva superficie apareció en la cual se combinaban bloques arcillosos claros y oscuros rodeados por un material más arenoso de color amarillo, lo cual daba la impresión de ser un "empedrado" perteneciente a otro piso. En este nivel 18 también aparecieron dos grupos de tres agujeros en el recubrimiento del muro, uno en la esquina interior del cuarto y el otro en el exterior, que pueden ser indicios de la utilización de varas para reforzar los muros. Un grupo similar de agujeros había aparecido en el nivel anterior. Debajo del "empedrado" fue descubierta otra superficie homogénea de arcilla oscura (¿el piso más temprano?) y, más abajo, comenzando en limo claro y terminando en una gruesa capa de arcilla (la última excavada), encontramos el esqueleto de un niño pequeño enterrado en un pozo. Al parecer, esta última capa de arcilla representa la plataforma de cimentación para la construcción del cuarto.

En el perfil norte del pozo de sondeo se puede apreciar un segundo muro adyacente al muro occidental del cuarto, el cual podría ser parte de otro cuarto o, tal vez, un refuerzo del muro principal. En el interior del cuarto también se ven algunos "ladrillos" aislados.

[1] Cabe aclarar que dadas las características del muro tuvo que irse levantando conforme se excavaba cada nivel, pero es posible apreciarlo en los perfiles del pozo de sondeo, especialmente en el perfil norte y, por supuesto en los registros de cada nivel de excavación.

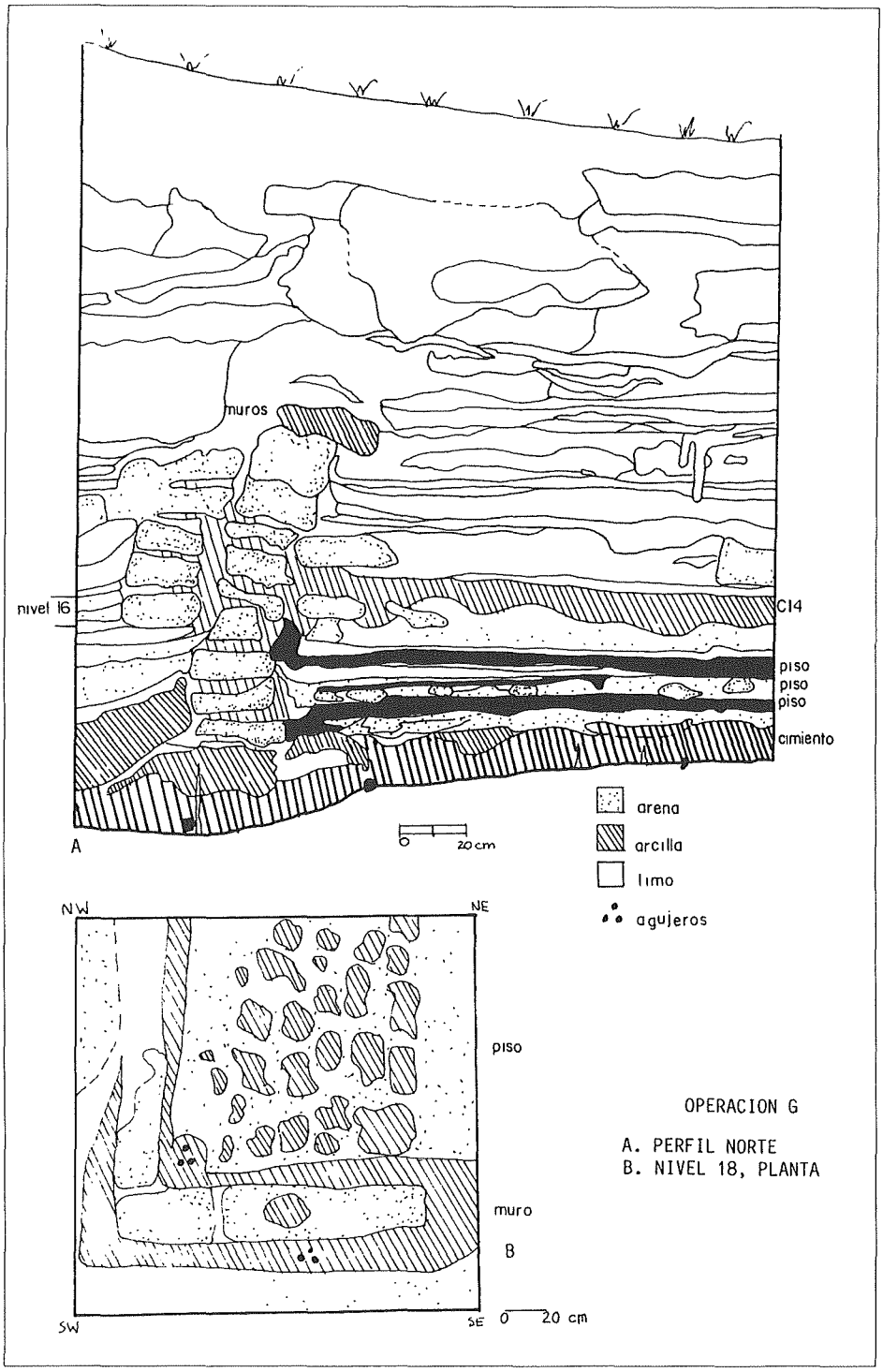


Figure 11.1. Architectural remains in Operation G. A: north profile showing two adjacent sandy block walls and living floors. B: plane view of Level 18 showing a floor of yellow clay "cobblestones" and two groups of three holes.
Figura 11.1. Restos arquitectónicos en la Operación G. *a*) perfil norte que muestra dos paredes adyacentes de bloques de arenas y pisos de habitación. *b*): vista de plano del nivel 18 que muestra un piso "empedrado" de "cantos" de arcilla y dos grupos de tres agujeros.

La sección meridional del pozo, fuera del cuarto, contenía la mayor parte del material recuperado. Allí aparecieron algunas concentraciones de cerámica, huesos, capas de ceniza y restos orgánicos, incluyendo algunos olotes. También se recuperaron algunos objetos especiales como figurillas, un silbato, agujas de hueso y malacates. Los niveles 4 a 15 produjeron cerámica de la Fase 2, mientras que a partir del nivel 16 y abajo sólo se encontró cerámica de la Fase 1.

Aunque ésta fue la única estructura encontrada en pie, en muchos de los pozos excavados aparecieron, en mayor o menor medida, restos de muros y de "ladrillos" de arena.

La Operación M

El caso de la Operación M resulta interesante por la cantidad de muros encontrados y por la variedad de materiales utilizados en su construcción.

El primero, el más superficial, era de piedra y estaba orientado hacia el norte, justo en medio del pozo. Exactamente debajo de las piedras había otro muro con la misma orientación, pero estaba construido con algunos ladrillos de arcilla y otros de arena similares a los de la Operación G. Junto a este muro se encontró también un posible hoyo de poste y una capa de arcilla que podría ser un piso.

Más abajo (niveles 11 a 12a) se descubrió otro muro, hecho con bloques de arcilla y arena como el anterior, pero éste estaba junto a la pared oeste del pozo, en la cual, además, se encontraron dos entierros infantiles. Un poco más abajo había un muro más, o quizás un refuerzo del anterior, esta vez de arcilla oscura. Un quinto muro de ladrillos aparentemente de ceniza, un ladrillo de arcilla y algunas piedras aparecieron en el nivel 17. El muro estaba, al igual que los dos primeros, en el centro del pozo. A partir de entonces el panorama se volvió muy confuso por la especie de laberinto de muros que empezó a aparecer; uno de ellos adyacente al lado occidental del descrito con anterioridad, otro perpendicular a estos y otro más a lo largo de la pared oriental del pozo. Este último era de piedras y de ladrillos, los demás eran de arcilla y arena o ceniza.

La cerámica relacionada con estos muros es de la Fase 3 que se encontró en los niveles 3 a 10; de la Fase 2 que se encontró en los niveles 11 a 18; y de la Fase 1 que se encontró en los niveles 19 a 22, los niveles más bajos de la Operación M.

La Operación I

La Operación I fue la más profunda de todas con aproximadamente 5 m y resulta interesante porque sólo se encontró cerámica de la Fase 1. También aparecieron restos de muros. El primero que se encontró formaba una esquina igual que la de la Operación G pero sólo se levantaba 40 cm aproximadamente. En este caso, los bloques o ladrillos eran de arcilla y parecían estar unidos con arena. Fuera del cuarto había algunas piedras, un depósito homogéneo de arcilla y un probable fogón en la pared del pozo. Entre los niveles 17 y 19 se encontraron algunos ladrillos de arena junto con muchos desechos de talla, cerámica y huesos. A partir del nivel 20 quedaron definidos dos muros hechos del mismo material (ladrillos de arena), y en el nivel 24 apareció parte de un piso que tal vez podría ser de estuco. Los ladrillos continuaron apareciendo hasta el nivel 28, así como grandes cantidades de material orgánico y cultural. En el nivel 25 se encontró el cráneo de un niño entre varios ladrillos de arena. Más abajo se encontraron secuencias de arena y arcilla, las cuales podrían ser pisos, ya que al final de ellas, en el nivel 36, había parte de un muro de piedra.

La Operación T

En la Operación T apareció, en las capas superficiales, parte de un muro de piedra orientado de norte a sur. Debajo de él se encontraron ladrillos de adobe mezclado con paja rodeados por un limo arenoso. No pudo determinarse si eran parte de un muro o un cimiento ni si estaban relacionados con el muro de piedra, pues estaban alterados por un gran pozo de basura que, por lo demás, contenía mucha cerámica de la Fase 4. Más abajo se encontró una serie de bloques de arena formando una superficie inclinada que podría ser un piso, o bien, un muro caído. Los bloques medían aproximadamente 10 cm de ancho, de 40 a 60 cm de largo y 20 cm de altura. Debajo de esta superficie había un basurero que contenía cerámica de la Fase 1. Un olote recuperado en el fondo del pozo dio la fecha absoluta de 880 ± 60 años d.n.e.

Otras operaciones: P, L, D, S, F y H

La Operación P tuvo que suspenderse prematuramente, pero allí también aparecieron bloques de arcilla regulares y en hileras. Éstos estaban en el mismo nivel que dos pozos de basura con cerámica de la Fase 3 y estaban asociados con mucho carbón, el cual proporcionó la fecha de 1425 ± 60 d.n.e. La relación entre los depósitos de cerámica y la hilera de ladrillos no es muy clara porque entre ellos había un pozo de basura moderno que alteraba la estratigrafía.

En la Operación L se encontró lo que podría ser la base de un muro: una hilera de bloques arcillosos rodeados con arena y con una franja de arcilla a ambos lados; también se detectaron algunos bloques de arena o ceniza. La cerámica asociada con estos elementos es de la Fase 3 que se encontró en los niveles 1 a 6.

En la Operación D se encontraron algunos bloques de arena. Debajo de uno de estos bloques había una concentración de

whistle, bone needles, and spindle whorls were also recovered. Levels 4-15 produced Phase 2 ceramics, while Phase 1 ceramics were found in Levels 16-20.

Although this was the only standing structure that we found, the remains of walls and sandy bricks were found in many other test pits.

Operation M

Operation M is interesting because of the number of walls found and the variety of materials used in their construction.

The first and highest wall was made of stone and ran north-south through center of the test pit. Right below the stone wall was another wall with the same orientation, but this wall was constructed with clay bricks and sand bricks similar to those found in Operation G. Next to this wall, another possible post mold was found and a layer of clay that could have been a floor.

Further down (in Levels 11 and 12a), another wall was found, like the previous one made of clay and sand blocks, but this wall ran along the west wall of the test pit. It contained two infant burials. A little lower, another wall was found, this time of dark clay, or perhaps this served as reinforcement for the previous wall. A fifth wall constructed of what seemed to be ash bricks; a clay brick and some stones appeared in Level 17. This was in the center of the excavation unit, as were the first two. At this point, a confusing labyrinth of walls appeared. One of them, adjacent to the west wall of the test pit, has already been described. A second was perpendicular to this. A third ran along the east wall of the test pit. This last one was constructed partly of stones and partly of brick; the others were of clay or sand or ash.

Phase 3 ceramics were found in Levels 3-10, Phase 2 ceramics were found in Levels 11-18, and Phase 1 ceramics were found in Levels 19-22, at the lowest levels of Operation M.

Operation I

Operation I was the deepest of all the test pits with almost 5 m of deposits, and it is interesting because it is a homogeneous Phase 1 deposit. Here, too, the remains of walls appeared. The first formed a corner, similar to that of Operation G but standing to a height of only 40 cm. In this case, the blocks or bricks were of clay and they seemed to be joined by sand. Some stones and a homogeneous deposit of sand lay outside of the room. A possible hearth was found in the wall of the excavation unit. Two walls made of the same material (sandy bricks) were found in Level 20, and in Level 24, part of a (plaster?) floor appeared. The bricks continued to appear until Level 28 was reached, along with quantities of cultural and organic material. In addition, in Level 25, the top of a child's skull appeared surrounded by a floor of sandy bricks. At deeper levels, a sequence of sand and clay strata were encountered which might have been floors, since the last of these levels (Level 36) was associated with a stone wall.

Operation T

The upper levels of Operation T also contained part of a stone wall, oriented north-south. Below this, straw tempered adobe bricks were found, surrounded by a coarse sandy loam. It could not be determined if these bricks were part of a wall, or served as a foundation for the stone wall, or bore no relationship to the stone wall because this area was much disturbed by a large Phase 4 trash pit. Still further down, a series of sandy blocks formed an inclined surface that could have been a floor, or possibly wall fall. The blocks measured approximately 10 cm wide. 40 to 60 cm long, and 20 cm high. A midden containing Phase 1 ceramics lay below this surface. A corn cob from this midden gave an absolute date of CE 880 ± 60.

Other Operations: P, L, D, S, F and H

Although Operation P had to be terminated prematurely, rows of regular clay blocks were also found there. These were in the same level as two trash pits with Phase 3 ceramics and much charcoal, which gave a date of CE 1425 ± 60. The relationship between the ceramic deposits and the line of bricks was not very clear because of the intrusion of a modern trash pit, which obscured the stratigraphy.

In Operation L, the base of what could have been a wall was found: a row of clay blocks surrounded by sand and with a strip of clay on either side. Also, some blocks of sand or ash were delineated. The wall may have predated the Phase 3 ceramics that were found in Levels 1-6.

In Operation D, sandy blocks were also found. A concentration of pottery including an Aztec II Black-on-Orange bowl lay beneath one of these blocks. A little lower, other sandy blocks appeared, more or less aligned from east to west, together with a strip of hard earth. A metate was found near this strip of earth. Below these finds, the layers of dark clay were excavated, which contained great quantities of cultural and organic material (many snail shells). These clay layers culminated in a layer of yellow clay upon which were many artifacts, among them Phase 2 ceramics, bones, some worked stone, and botanical remains. This yellow clay surface may have been a leveling platform. A carbon sample from Level 25 yielded a date of CE 1235 ± 70.

In Operation S, part of a stone wall was found in the upper levels, accompanied by Phase 4 ceramics, including a plate

cerámica entre la cual se rescató un cajete Azteca II Negro sobre Anaranjado. Un poco más abajo aparecieron otros bloques de arena más o menos alineados de este a oeste junto a una franja de suelo duro. Cerca de esta franja había un metate. A partir de allí las capas fueron de arcilla oscura con grandes cantidades de material cultural y orgánico (había muchos caracoles), hasta llegar a una capa de arcilla amarilla sobre la cual habían muchos artefactos, entre ellos cerámica de la Fase 2, huesos, algunas rocas talladas y restos botánicos, por lo cual se piensa que era el relleno de una plataforma de nivelación. Una fecha para el nivel 25 indica 1235 ± 70 años d.n.e.

En la Operación S se localizó parte de un muro de piedra en las capas superficiales, donde se encontró además cerámica de la Fase 4, incluso un plato probablemente colonial. Más abajo, sin embargo, también aparecieron algunos bloques de arena de formas regulares y parte de una superficie compacta, quizás de un piso. La cerámica en estos niveles era de las fases 3 y 1.

En la Operación F se encontró un muro de piedra, también orientado de norte a sur, junto a una concentración de cerámica (tardía) de la Fase 3.

Figure 11.2. A stone house in ruins, Xaltocan.
Figura 11.2. Una casa de piedra en ruinas, Xaltocan.

that was probably from the colonial era. Nevertheless, regularly shaped sandy blocks appeared below, accompanied by part of a compact surface, probably a floor. The ceramics in these levels were from Phases 3 and 1.

In Operation F, a stone wall was found, oriented north-south, along with a concentration of (late) Phase 3 ceramics.

In Operation H, at the base of a large pyramid, fragments of painted plaster were found near the surface along with some larger stones that seemed to form the corner of a room. These finds were associated with mixed early and late ceramics. Further down, two stone platforms were encountered, associated with pure Phase 3 ceramics. A hearth found below the platforms dated to CE 1395 ± 70 .

DISCUSSION

In the majority of the cases described, both stratigraphic relationships and the details of the structures are a little confusing since only 2 m^2 test pits were excavated (and in Operation I, the excavated area was reduced to only 1 m^2). Nevertheless, some correlations are evident: the clay and sand blocks are always associated with Phase 1, 2, and 3 ceramics. The absolute dates associated with the bricks generally fall in the range of from CE 900 to 1250 (Operation P is the only exception).

The data also suggest some other generalizations: in the Middle Postclassic era, the houses of Xaltocan were constructed with sandy bricks, in some cases covered with clay. In other cases, the bricks were clay, and in still other cases, or perhaps all, a combination of the two materials was used. Stone was also used with these materials, perhaps in the lower part of the walls as in contemporary adobe houses (I and M); and, probably, rods or posts were used in strategic places to reinforce the walls (G and M). The floors were compacted clay, although in some cases very compact sand surfaces were associated with the remains of walls. It is also possible that floors were made with blocks of different materials or different colors forming surfaces that resembled cobble stone floors or flagstone floors (G, I, and T). Sequences of clay and sand strata (G and I) might represent superimposed floors. Rooms were constructed on platforms or surfaces that had been previously leveled using earth and bricks (D and G), and it seems probable that trash was deposited near the houses, perhaps in pits made for that purpose outside of the houses (M and G). The custom of burying children near or in the house interiors, perhaps as a offering at the time of construction, is also evident (M, G and I).

There are, however, unresolved questions. The first and without a doubt the most fundamental concerns the material (and the origin) of the blocks or bricks of sand.

During the excavations, we thought that we were dealing with deposits of pure sand or, in some cases, ash. But it is difficult to imagine how sand or ash could remain compact during a prolonged period of time, unless it was mixed with some type of cement. The total absence of artifacts and organic material from these sandy blocks implies, nevertheless, that we are not dealing with a prepared mixture (e.g. adobe), but instead, with blocks cut from some type of rock. We may also be dealing with a barely solidified sandstone material that can be found in nearby deposits in Zumpango (or in Xaltocan), or we may be dealing with blocks of tepetate, a possibility suggested by the fact that this material is still used in construction (see Frederick, et al., Chapter 3, for an account of the formation of tepetate deposits). For example, in the past century and even today, nearby deposits were exploited in Tepozotlan, a town fairly close to Xaltocan. Tepetate erodes and degrades very rapidly, becoming a very yellow sandy soil (the bricks in Xaltocan are yellow). The volcanic origin of tepetate would also explain the presence of ash in many of the bricks found during the excavations.

The blocks and facings of dark clay generally also contain very little cultural material (at times, none), and they too do not seem to be prepared adobe mixtures. Instead, they appear to be very compact and very tough pure clay.

Another unresolved question is how long these types of materials were used for house construction. It is clear that walls found in the upper of excavations were generally of stone and that they were associated with more recent ceramic materials (Phases 3, 4, colonial and modern). Nevertheless, we cannot be sure if these walls represent only the lower parts of houses constructed from other types of material, or if the entire house was stone, like those that were made in Xaltocan until 30 to 40 years ago.

Although most of these old structures are abandoned, they are still sprinkled throughout the town. Some are in ruins, others serve new functions (for example, one of them is used as a corral), and some have been remodeled to make them more habitable by modern standards. It is clear that these houses consisted of only one room, with high walls, completely of stone, and windowless. The door was located in the center of one of the walls, topped by a wooden beam. Some of the houses had a plaster coat on their interior walls and, as in the case of some of the stone walls found in the test pits, they sometimes have pot sherds in the spaces between the rocks, which are unshaped. The roofs were, according to one source, made of poles and wooden shingles, covered with earth (clay) that hardened with exposure to rain and drying in the sun. According to another source, the poles were covered with woven reeds, which were covered with an earth mixture such as adobe. Today, no examples of this type of roof remain, and the

En la Operación H excavada en la base de un gran montículo, se localizaron cerca de la superficie restos de estuco pintado de rojo, algunas piedras que parecían formar la esquina de un cuarto y cerámica temprana y tardía mezclada. Más abajo aparecieron dos plataformas de piedra asociadas con cerámica de la Fase 3. Un fogón encontrado debajo de la plataforma fue fechado para el año 1395 ± 70 d.n.e.

Discusión

En la mayoría de los casos descritos, tanto la relación estratigráfica como las características detalladas de las estructuras son poco precisas ya que sólo se excavaron pozos de sondeo de 2 x 2 m (en la Operación I, gran parte del área excavada fue de sólo un metro cuadrado). Sin embargo, saltan a la vista algunas correlaciones: los bloques de arcilla y arena aparecieron siempre asociados con cerámica de las fases 1, 2 y 3 y, en los casos en que se han obtenido fechas absolutas relacionadas con los ladrillos, caen en un rango que abarca más o menos del año 900 a 1250 d.n.e. (la Operación P es la única excepción).

Con los datos obtenidos podemos hacer algunas generalizaciones: en el Posclásico medio, las casas de Xaltocan se construían con ladrillos de material arenoso, en algunos casos se cubrían de arcilla, en otros, los ladrillos eran de arcilla y, en otros más o quizás en todos, se combinaban ambos materiales.

También se usaban piedras, quizás en la parte inferior de los muros como en las casas de adobe actuales (operaciones I y M); y, probablemente, se utilizaban varas o troncos en lugares estratégicos para reforzar los muros (operaciones G y M). Los pisos eran de arcilla compactada, aunque en algunos casos hay superficies de arena muy compacta asociadas con restos de muros. Es posible que los pisos se hicieran con bloques de diferentes materiales o de distinta coloración formando superficies que asemejan un piso empedrado o enladrillado (operaciones G, I y T). Las secuencias de arcilla y arena (operaciones G e I) pueden presentar la sobreposición de pisos. Los cuartos se construían sobre una plataforma o sobre una nivelación previa del terreno hecha comúnmente con arcillas (operaciones D y G) y es probable que la basura se depositara cerca de las casas, quizás en pozos hechos *ex profeso* fuera de las habitaciones (operaciones M y G).

También parece haber existido la costumbre de enterrar niños cerca o en el interior de las casas, tal vez como ofrenda de construcción (operaciones M, G, I).

Sin embargo, son más las incógnitas por resolver. La primera, y sin duda la fundamental, es sobre el material de los bloques o ladrillos de arena, y por tanto, sobre su origen.

Durante las excavaciones pensamos que se trataba de arena pura y, en algunos casos, de ceniza. Pero es difícil explicar cómo la arena o la ceniza pudieron permanecer compactadas durante tanto tiempo, a menos que contuvieran algún tipo de cemento mezclado. Sin embargo, la ausencia de artefactos y de material orgánico dentro de los bloques arenosos hace pensar que no se trata de una mezcla preparada (p.e. adobe), sino más bien de bloques "cortados" de algún tipo de roca. Se propuso también que podía tratarse de piedra arenisca casi solidificada, material que es posible encontrar en yacimientos en Zumpango (y, por lo tanto, cercanos al propio Xaltocan). Otra posibilidad es que se trate de bloques de tepetate, idea sugerida por la utilización que en la actualidad se le da a este material en la construcción (véase Frederick *et al.*, capítulo 3, para un recuento de la formación de depósitos de tepetate). Por ejemplo en Tepozotlan, relativamente cercano a Xaltocan, este material era común durante el siglo pasado y, de hecho, los yacimientos cercanos al pueblo siguen explotándose. El tepetate se erosiona y degrada muy rápidamente convirtiéndose en una tierra de textura arenosa y de color amarillo (los ladrillos en Xaltocan son amarillos). El origen volcánico del tepetate explicaría también la presencia de ceniza en muchos de los ladrillos encontrados durante las excavaciones.

Los bloques y capas de arcilla oscura contenían muy poco material cultural —a veces nada— y tampoco parecen ser mezclas, como la que se hace en el adobe, por ejemplo, sino arcilla pura muy compacta y endurecida.

Otra cuestión que no quedó esclarecida del todo, es la de saber hasta cuándo se utilizó este tipo de material para la construcción de casas. Es notorio que los muros superficiales encontrados en las excavaciones son generalmente de piedra y que están asociados a material cerámico tardío (de la Fase 4, colonial y moderno); sin embargo, no es posible saber con certeza si estos muros representan la parte inferior de casas construidas con otro tipo de material o si la casa completa era de piedra, como las que se construían en Xaltocan hace unos 30 o 40 años.

Aunque la mayoría de ellas están abandonadas, el pueblo todavía está salpicado de estas viejas estructuras. Algunas están en ruinas, otras se reutilizan (por ejemplo, una se usa como corral) y otras se han remodelado para hacerlas más habitables de acuerdo con los patrones de la vida moderna. Puede observarse que estas casas consistían de un solo cuarto con paredes bastante altas sin ventanas y construidas totalmente de piedra. La puerta se ubicaba en el centro de alguno de los muros rematada por una trabe de madera. Es posible observar en algunas casas un recubrimiento de cal en el interior de las paredes y, al igual que en algunos de los muros de piedras encontrados en los pozos de sondeo, a veces tienen tiestos en los intersticios de las piedras, las cuales por lo demás no se ven muy trabajadas. Los techos eran, según una versión, de morillos

houses that have roofs are covered with asbestos sheets. The floors are simply packed earth.

In a recent visit, we found a stone house that was recently reoccupied after having been abandoned for a number of years. Only a few changes had been made. For example, a cement floor had been laid. The house had been plastered to prevent insects from invading the walls, it had been covered with an asbestos roof, and a small room to one side of the main room, which had previously been used as a kitchen, had been transformed into a small storeroom for tools. According to information supplied by the owners, the house had belonged, as long as they could remember, to the great grandfather of the current occupant; that is, the house had been occupied for at least four generations.

When did people stop using sand and clay bricks? When did the construction of stone houses begin? Did the latter replace the former, or was there another construction tradition between them? Although the data do not permit definitive answers to these questions, it is clear that the use of stone for construction was more common in the later phases of occupation at Xaltocan. It should be noted that the island is composed of sediments, and therefore the stones must have been obtained elsewhere. In this regard, it is worth mentioning that, according to legend, when the inhabitants of the island traveled to the mainland, or when outsiders visited the island in order to attend some celebration or fiesta, they had to bring a stone on each visit in order to build the town's church. This church dates to the colonial era and is constructed primarily from stone. It is also probable that rocks already on the island, for example, those deposited in prehistoric mounds, were used for this purpose.

Continuing the history of houses at Xaltocan, it is interesting to note that the substitution of the tradition of stone houses by new customs has been very rapid. At first, new construction materials were used, but the form of the houses remained the same, as did certain customs regarding the use of space, for example, cooking outside of the house. It is still not uncommon for older people and those who cook fish to assemble a hearth outside the house, placing stones or concrete blocks in a circle to support a comal, which is sometimes only a metal sheet. Adobe ovens, recently introduced and now abandoned, are also located outside of the houses. Also, we should recall the case mentioned above of the kitchen converted into a storeroom to one side of the principal room.

Most recently, the model of houses constructed in urban areas or in surrounding housing developments (for example, Ecatepec) has been adopted. These are brick houses, generally lacking plaster or paint, with several rooms and a second floor that are added needed. The most modern houses, belonging to the wealthiest families, are more or less similar to those of the city both in their allocation of domestic space and their interior and exterior finishes. Most recently, young people who have traveled to the United States have begun to construct according to North American models (peaked roofs, exterior gardens, etc.).

After this digression, we return to the questions raised by archaeological exploration in Xaltocan.

Another unresolved question is whether or not similar structures have been found in other sites, and if they have, where. This would permit the discovery and definition of the relations that might have existed between Xaltocan and other sites or areas, both in the period of sand and clay houses and in the epoch of stone houses, and the nature of these political and social relationships. For the moment, as far as we have been able to determine,[2] houses of sand or clay bricks such as those at Xaltocan are not known from other sites in the Basin of Mexico.

Finally, returning to the discussion with which we began this chapter, future interpretations of regional variation in the Basin, of the impact of certain events (for example, the formation of the Triple Alliance), and of the changes that must have occurred with the passage of time and with the transformation of political systems, will have to take into account such elements as domestic architecture, since the transformation of dwellings is the result and the reflection of more general changes in the lives of their builders. Houses, together with all other material remains, indicate, on the one hand, how each region was and, on the other hand, how and why it changed.

[2] This information was supplied by colleagues who work in the Basin of Mexico, but we have not conducted a literature search.

y tejamanil, sobre el cual se ponía tierra (arcilla) que con la acción de la lluvia y el secado posterior, se iba endureciendo. Según otra versión, sobre los morillos se ponía tule entretejido y sobre él una mezcla de tierra como la del adobe. Actualmente no queda ningún ejemplo de este tipo de techo y las casas techadas lo están con láminas de asbesto. El piso era simplemente un apisonado de tierra.

En una visita reciente, encontramos una casa de piedra que fue rehabitada no hace mucho, tras haber estado abandonada durante algunos años. Los cambios hechos son mínimos; por ejemplo, se le puso piso de cemento, se encaló para evitar que los insectos invadieran las paredes, se le puso techo de asbesto y un pequeño cuarto que está a un lado de la habitación principal, antiguamente usado como cocina, se transformó en una bodeguita para trebejos. Según la información de los dueños, la casa perteneció, hasta donde recuerdan, al bisabuelo del ocupante actual; es decir, por lo menos cuatro generaciones han vivido en ella.

¿Cuándo dejaron de usarse los ladrillos de arena y arcilla? ¿Cuándo empezó la construcción de casas de piedra? ¿Éstas suplantaron a aquellas o hubo otra tradición de construcción intermedia? Aunque los datos no permiten dar respuestas contundentes a estas preguntas resulta claro que la utilización de piedra para la construcción fue más común en los periodos tardíos de Xaltocan. Cabe mencionar aquí, que la isla está formada de sedimentos y que, por tanto, las piedras debieron obtenerse de fuera. En referencia a esto vale la pena mencionar que, según una leyenda, los habitantes de la isla que viajaban a tierra firme o las personas de fuera que visitaban la isla con motivo de alguna celebración o fiesta debían llevar una piedra en cada viaje para construir la iglesia del pueblo. Es de suponer también que para este propósito se utilizaron las rocas que ya había en la isla, por ejemplo, las de los montículos prehispánicos.

Por otra parte, y para continuar la historia de la construcción de las casas de Xaltocan, es interesante notar que la sustitución de la tradición de casas de piedra por las nuevas costumbres ha sido muy rápida. Se nota que en un principio se sustituyeron los materiales de construcción pero la forma de las casas permaneció igual, así como ciertas costumbres relacionadas con la disposición de los espacios, por ejemplo el hecho de cocinar fuera de la habitación. Todavía es una práctica común entre las personas mayores y, en general, entre los que cocinan pescado, "armar" un fogón fuera de la casa con piedras o tabiques dispuestos en círculo donde se sostiene el comal, el cual a veces es sólo una lámina. Los hornos de adobe introducidos y abandonados recientemente también estaban fuera de las casas. Recuérdese el caso mencionado arriba de la cocina convertida en bodega que estaba a un lado del cuarto principal.

Posteriormente se adoptó el modelo de las casas que se construyen en los alrededores de la ciudad o en las colonias que han sido asimiladas por ella (por ejemplo, Ecatepec). Son casas de tabique gris, generalmente sin recubrimiento ni pintura, con cuartos que se van anexando conforme se hacen necesarios, incluso en un segundo piso. Las más modernas y de gente más próspera se parecen a las de la ciudad, tanto en la distribución de los espacios como en los acabados interiores y exteriores. Finalmente, los jóvenes que han vivido en Estados Unidos empiezan a construir de acuerdo con los modelos estadounidenses (techos de dos aguas, jardines exteriores, etcétera).

Después de este paréntesis volvamos a las cuestiones que surgen de los trabajos arqueológicos en Xaltocan.

Otra cuestión por resolver es si se han encontrado estructuras similares en otros sitios y cuáles son. Esto permitiría definir el tipo de relaciones que pudieron existir entre Xaltocan y otros sitios o áreas, tanto en la época de casas de arena y arcilla como en la época de casas de piedra, con todas las situaciones políticas y sociales que pudieran estar implicadas. Por el momento, y hasta donde hemos podido averiguar,[2] no se conocen casas de ladrillos de arena o arcilla similares a las de Xaltocan en otros sitios de la cuenca de México.

Por último, y retomando el comentario que hacíamos al principio de este capítulo, las futuras interpretaciones sobre las variaciones regionales en la cuenca, sobre el impacto de ciertos acontecimientos (por ejemplo, la formación de la Triple Alianza) y sobre los cambios que deben haber ocurrido con el paso del tiempo y con la transformación de los sistemas políticos, deberán tomar en cuenta las investigaciones sobre la arquitectura doméstica, pues la transformación en la vivienda es el resultado y el reflejo del cambio global en la forma de vida de sus constructores. Las casas, junto con los demás restos materiales, indican, por un lado, cómo era cada región y, por otro, cómo y por qué cambió.

[2] Esta información la han proporcionado colegas que trabajan en la cuenca de México, pero no hemos revisado informes o publicaciones.

Figure 11.3. A stone house in Xaltocan, and a new house behind it.
Figura 11.3. Una casa de piedra y atrás una casa nueva en Xaltocan.

TABLE 11.1

A COMPARISON OF ARCHITECTURAL ELEMENTS AT XALTOCAN

UNA COMPARACIÓN DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS EN LAS ESTRUCTURAS DOMÉSTICAS EN XALTOCAN

Op. *Op.*	*Level* *Nivel*	*Architecture and other features* *Arquitectura y otros elementos*	*Phase* *Fase*	*Date* *Fecha*
G	4-15	walls, hearth, trash pit/muros, fogón, basurero	2	990 ± 80
	17	walls, floor/muros, piso	1	
	18	walls, floors/muros, pisos	1	
	19-20	walls, burial/muros, entierro	1	
M	3-8	stone wall, floor/muro de piedra, piso	3	
	9-10	brick wall, post holes/muro de ladrillos, hoyos de poste	3	
	11-13	brick wall, burial/muro de ladrillos, entierro	2	
	14-16	clay wall, sand bricks, floors/muro de arcilla, ladrillos de arena, pisos	2	
	17-18	walls/muros	2	
	19	walls, trash pit/muros, pozo de basura	1	
	22	walls, post holes/muros, hoyos de poste	1	
I	2-4	clay wall, floor/muro de arcilla, piso	1	
	5-6	hearth/fogón	1	
	15			840 ± 60
	17-20	sand bricks, trash pit/ladrillos de arena, pozo de basura	1	
	21-24	sand walls, floors/muros de arena, pisos	1	
	25	bricks, burial/ladrillos, entierro	1	
	26-27	bricks, floor/ladrillos, piso	1	
	28	wall/muro	1	
	31-32	clay floor?/¿piso de arcilla?	1	830 ± 90
	35-36	sand-clay-sand floors, stone wall/pisos arena-arcilla-arena, muro de piedra	1	
T	5-8	stone wall/muro de piedra	4	
	9-10	sand bricks/ladrillos de arena	3	
	11-12	bricks/ladrillos	1	
	13-16	fill/relleno	1	
	12	clay bricks, trash pits/ladrillos de arcilla, pozos de basura	3	
L	5	clay bricks, floor?/ladrillos de arcilla; ¿piso?	2	
D	11	sand blocks/bloques de arena	2	
	12	ceramic concentration/concentración cerámica	2	
	13	wall, metate, floor?/muro, metate, ¿piso?	2	
	18-25	dense artifacts/artefactos densos	2	
S	3-4	stone wall/muro de piedra	4	
	5-8	bricks/ladrillos	4	
	9-10		3	
F	2	stone wall/muro de piedra	3	
H	1-6	wall?, plaster/¿muro?; estuco mezclado		
	7-11	stone platforms/plataformas de piedra	3	
	10		3	1350 ± 70

12. Classic and Postclassic Chipped Stone at Xaltocan

John Millhauser

This chapter analyzes lithic data collected during the 1990, 1991, and 1997 field seasons at Xaltocan, Mexico. The goals of this analysis are: 1) to present a partial summary of data collected during the 1997 field season; 2) to compare and expand on the results of an analysis of surface collections (Brumfiel 1991a; Brumfiel and Hodge 1996) with data from excavated samples; 3) to examine how the acquisition, production, and consumption of obsidian changed over time; and 4) to offer suggestions for future research in lithic analysis.

Methods

Because this was a preliminary examination undertaken over a short period of time, and because the high likelihood of sampling error precludes investment in lengthy classification techniques, I examined the chipped stone and tools related to lithic production (i.e. hammer stones) in functional and morphological types rather than as individual pieces. I examined and recorded each collection of chipped stone from a particular provenience (Operation, Level, Sublevel or Feature) separately.

The first step was to divide the stone into groups according to raw material (green obsidian, gray obsidian, and cryptocrystalline) by visual identification and to weigh each group. Next, the groups were divided into functional and morphological types, beginning with the most basic: prismatic blades and associated debitage, percussion blades, macroblades, flakes, shatter, cores, tools, and eccentrics. At the finest level of detail, the functional/morphological groups were divided by patterns of edge damage and breakage. For a discussion of categories and procedures, please see Appendix 1.

The Archaeological Sample

Given time and resource restrictions, I examined collections from only seven Operations (excavation units) that could be soundly tied to chronological phases through ceramic types and radiocarbon dates. Additionally, an earlier site (Michpilco) was tested during the 1997 field season and materials from this context were analyzed in conjunction with the Postclassic materials.

Michpilco (CE 300-700)

Michpilco was a small (1 ha) site located on a low rise in the lake bed 2 km to the northeast of the modern town of Xaltocan. The site had been heavily looted, as evidenced by over 140 looters pits, some quite fresh. Two 2m x 2m Operations, Michpilco-A and Michpilco-B, uncovered predominantly disturbed deposits with possible in situ deposits resting on sterile lake-bed sediments. There was no evidence of preserved architecture. Two radiocarbon dates suggest that Michpilco was occupied by CE. 300, but both Classic and Epiclassic ceramics were present. The temporal and social relations between Michpilco and Xaltocan are unclear, but the data can be used for coarse grained comparisons.

Xaltocan, Phase 1 (CE 950-1100)

During the 1990 field season, an adobe structure with multiple floors was discovered in Operation G. In 1997, the excavation of this structure was expanded by excavating four additional 2m by 2m unit (Operations G2, G3, G4, and G5). Phase 1 deposits were found on and beneath the

12. Piedra tallada Clásica y Posclásica en Xaltocan

John Millhauser

Este capítulo analiza los datos líticos colectados durante las temporadas de campo de 1990, 1991 y 1997 en Xaltocan, México. Los objetivos de este análisis son: *1)* presentar un sumario parcial de los datos colectados durante la temporada de campo de 1997; *2)* comparar y expandir los resultados del análisis de las colecciones de superficie (Brumfiel, 1991a; Brumfiel y Hodge, 1996) con datos de las excavaciones; *3)* examinar los cambios en la adquisición, producción y consumo de obsidiana a través del tiempo; y *4)* ofrecer sugerencias para la investigación futura de los datos líticos.

Métodos

Dado que éste fue un examen preliminar hecho en un breve periodo de tiempo, y que la posibilidad de error en el muestreo era alta, no pudimos invertir una técnica larga de clasificación, yo examiné la piedra tallada y las herramientas relacionadas con la producción lítica (i.e. martillos de piedra) en tipos funcionales y morfológicos en lugar de observar las piezas individualmente. Asimismo, examiné y registré por separado cada colección de piedra tallada en relación con su procedencia particular (la operación, nivel, subnivel o elemento).

El primer paso fue dividir la piedra en grupos de acuerdo con la materia prima (obsidiana verde, obsidiana gris y criptocristalina) utilizando la identificación visual y se registró el peso de cada grupo. Después, los grupos se dividieron en tipos funcionales y morfológicos, comenzando con el más básico: las navajas prismáticas y sus desechos asociados, navajas de percusión, macronavajas, lascas, astillas, núcleos, herramientas y excéntricos. En un nivel de detalle muy fino, los grupos funcionales/morfológicos fueron divididos por patrones de daño al filo y rompimiento. Para ver una discusión de las categorías y procedimientos, consúltese el Apéndice.

La muestra arqueológica

Debido a las restricciones de tiempo y recursos, sólo examiné las colecciones de siete operaciones (unidades de excavación) que podrían estar relacionadas claramente con las fases cronológicas a través de tipos cerámicos y fechas de radiocarbono. Adicionalmente, Michpilco, un sitio más temprano fue sondeado durante la temporada de campo de 1997 y los materiales de este contexto fueron analizados en conjunto con los materiales del Posclásico.

Michpilco (300-600 d.n.e.)

Michpilco era un sitio pequeño (1 ha), se localiza en una pendiente baja en el lecho lacustre a 2 km al noreste del pueblo moderno de Xaltocan. El sitio ha sido muy saqueado, como se evidencia por más de 140 pozos de saqueo, algunos muy recientes. Dos operaciones de 2 x 2 m, Michpilco-A y Michpilco-B, mostraron depósitos muy alterados con depósitos posibles *in situ* que yacían inmediatamente encima de los sedimentos estériles del lecho lacustre. No se encontró evidencia de arquitectura preservada. Dos fechas de radiocarbono sugieren que Michpilco fue ocupado cerca del 300 d.n.e., pero se encontró cerámica del Clásico y del Epiclásico. Las relaciones temporales y sociales entre Michpilco y Xaltocan no son claras, pero los datos se pueden usar para hacer comparaciones en un nivel muy general.

lower floors of the structure continuing to the sterile lake-bed sediments. For the purposes of this study, the Phase 1 contexts in two of the Operations, G2 (levels 8 - 22 excluding the western sublevels) and G4 (levels 8 - 24), were examined. There is a high likelihood that the obsidian recovered from Operations G2 and G4 was from construction fill. Thus the tools and waste recovered from these sediments have been redeposited, and they may represent the activity of many households.

Xaltocan, Phase 2 (CE 1100-1300)

No Phase 2 samples were examined in this study.

Xaltocan, Phase 3 (CE 1300-1430)

Immediately above the Phase 1 contexts in Operations G2 (Levels 1 - 8) and G4 (levels 1 - 8) were soils containing mixtures of Aztec I and II ceramics. They are associated with the late occupation and abandonment of the structure. Levels 9w - 19w/sw in Operation G2 come from a pit that was excavated into underlying Phase 1 strata. These were probably primary midden deposits from a nearby structure, representing the activity of one household. Although the presence of Aztec I ceramics suggests that these Phase 3 assemblages have been mixed with some earlier materials, the abundance of Aztec II Black-on-Orange and Black-on-White-on-Red ceramics establishes a predominantly Phase 3 date for these collections.

Operation U is an additional Phase 3 context with predominantly Aztec II ceramics. A 2m x 2m unit was excavated in a vacant lot in the northeast portion of Xaltocan where erosion had exposed a dense scatter of obsidian flakes and blade fragments. Excavation encountered no architecture, and the small size of ceramics and lithics suggested a secondary deposit, possibly from an area of lithic production or heavy consumption. Because of the high density and small size of the lithics, they were analyzed separately from the rest of the Phase 3 sample.

Xaltocan, Phase 4 (CE 1430-1520)

Obsidian from two Phase 4 contexts (Operations R and S) was analyzed. Operation S is slightly earlier than Operation R, but, because of the risk associated with small samples, results are also presented in aggregate for the Phase 4 collections.

Background and Expectations

Obsidian from the Pachuca source (Cerro de Navajas), in Hidalgo, was by far the most common source of obsidian during the Classic and Postclassic in the Basin of Mexico (Charlton and Spence 1982; Cobean et al. 1991). It is readily identifiable by its green color which frequently has a golden sparkle. Pachuca obsidian could be mined in large chunks and had few inclusions and a fine grain making the production of high quality prismatic blades efficient and relatively error free. The second most common source was Otumba, in the state of Mexico, which yields a gray obsidian. From the Classic period onward, Otumba obsidian was predominantly used for the production of large bifaces, especially at the sites of Teotihuacan and Otumba (Charlton and Spence 1982; Rattray 1989; Spence 1981). Prismatic blades were also manufactured from Otumba obsidian, but in smaller quantities than Pachuca. Many other sources of obsidian were used in and around the Basin of Mexico for the production of blades and bifaces with many color variations of gray, brown, and black. For the purposes of this study, however, all gray, gray-brown, or black obsidian was lumped under the label "gray obsidian". Other lithic materials, called cryptocrystallines in this analysis, include cherts, chalcedonies, agates, and quartzites (technically not a cryptocrystalline). Very little is known about source location and diversity for these materials.

Brumfiel (1991a) examined obsidian from Early Aztec (Phases 1, 2, and 3) and Late Aztec (Phase 4) surface collections at Xaltocan and found three differences that seem to mark Xaltocan's transition from an autonomous capital and probable market center to a tribute-paying subject of the Tepanecs and the Aztecs, dependent upon their market systems to supply its chipped stone. First, the amount of obsidian declined during the two periods from 189 grams of obsidian per 100 rim sherds[1] to 100 grams per 100 rim sherds. Second, the most common source of obsidian was Pachuca, representing 93% of the early sample and 88% of the late sample. Finally, there is evidence for on-site production during the Early period, but not during Late period. Taken together, these indicate that while access to Pachuca obsidian did not decline, access to obsidian in general was more limited.

Results

I present the data in aggregate for each temporal division and then discuss deviations from the norms found in individual units. In presenting the results, I focus on the following topics: types and sources of lithic materials (predominantly obsidian) and their use in different functional classes; the amount of chipped stone; the production technology; evidence for local production; the use of obsidian; and diagnostic characteristics and types (predominantly eccentrics and projectile points). I use both number of artifacts per 100 rim sherds and grams

[1] Brumfiel and Hodge (1996) note that this number can be reduced to 130 grams of obsidian per 100 rim sherds if the materials from an obsidian workshop are excluded. Although reducing the difference, it does not eliminate it.

XALTOCAN, LA FASE 1 (CE 950-1100)

Durante la temporada de campo de 1990, se descubrió una estructura de adobe con múltiples pisos en la Operación G. En 1997, la excavación de esta estructura se expandió cuatro unidades adicionales de 2 por 2 m (las operaciones G2, G3, G4 y G5). Los depósitos de la Fase 1 se encontraron sobre y debajo de pisos más bajos de la estructura continuando hasta llegar a los sedimentos estériles del lecho lacustre. Para los propósitos de este estudio, se examinaron los contextos de la Fase 1 en dos de las operaciones, G2 (niveles 8 a 22 excluyendo los subniveles del oeste) y G4 (niveles 8 a 24). Existe una alta posibilidad que la obsidiana recobrada de las operaciones G2 y G4 sea de relleno de construcción. Por lo tanto, las herramientas y desechos recobrados de estos sedimentos han sido redepositados y pueden representar la actividad de muchas unidades domésticas.

XALTOCAN, LA FASE 2 (1100-1300 D.N.E.)

No se examinaron muestras de la Fase 2 en este estudio.

XALTOCAN, LA FASE 3 (1300-1430 D.N.E.)

Inmediatamente arriba de los contextos de la Fase 1 en las operaciones G2 (niveles 1 a 8) y G4 (niveles 1 a 8) había suelos que contenían mezclas de cerámica Azteca I y II. Están asociados con la ocupación tardía y el abandono de la estructura. Los niveles 9w a 19w/se en la operación G2 provienen de un pozo excavado que yacía sobre estratos de la Fase 1. Éstos fueron probablemente depósitos primarios del basurero de una estructura cercana, que representa la actividad de una unidad doméstica. Aunque la presencia de cerámica Azteca indica que estos conjuntos de la Fase 3 se han mezclado con algunos materiales más tempranos, la abundancia de cerámica Azteca II Negro sobre Anaranjado y Negro y Blanco sobre Rojo establece una fecha predominantemente de la Fase 3 en estas colecciones.

La Operación U es un contexto adicional de la Fase 3 con cerámica predominante Azteca II. Una unidad de 2 x 2 m se excavó en un terreno vacío en la porción noreste de Xaltocan, donde la erosión había expuesto un área con una gran dispersión de lascas de obsidiana y fragmentos de navajas. La excavación no encontró arquitectura y el tamaño pequeño de los fragmentos de cerámica y de lítica sugiere un depósito secundario, posiblemente de un área de producción lítica o de un consumo fuerte. Por la alta densidad y el tamaño pequeño de la lítica, fueron analizados por separado del resto de la muestra de la Fase 3.

XALTOCAN, LA FASE 4 (1430-1520 D.N.E.)

Se analizó la obsidiana de dos contextos de la Fase 4, operaciones R y S. La Operación S es un poco más temprana que la Operación R, pero, por el riesgo asociado con muestras pequeñas, los resultados también se presentan en agregados de las colecciones de la Fase 4.

ANTECEDENTES Y EXPECTATIVAS

La obsidiana de la fuente de Pachuca (Cerro de Navajas), en Hidalgo, fue sin duda la más común durante el Clásico y el Posclásico en la cuenca de México (Charlton y Spence, 1982; Cobean *et al.*, 1991). Es identificable claramente por su color verde que con frecuencia tiene un brillo dorado. La obsidiana de Pachuca pudo minarse en pedazos grandes y tenía pocas inclusiones y un grano fino; por eso produjo navajas prismáticas de alta calidad, eficaces y relativamente libres de errores. La segunda fuente más común fue Otumba, en el Estado de México, que tiene una obsidiana gris. Del periodo Clásico en adelante, la obsidiana de Otumba se usó predominantemente para la producción de bifaciales grandes, con especial énfasis en los sitios de Teotihuacan y Otumba (Charlton y Spence, 1982; Rattray, 1989; Spence, 1981). Las navajas prismáticas también fueron manufacturadas con la obsidiana de Otumba, pero en menores cantidades que con la de Pachuca. Muchas otras fuentes de obsidiana fueron usadas en y alrededor de la cuenca de México para la producción de navajas y bifaciales con muchas variaciones de color gris, café y negro. Para los propósitos de este estudio, sin embargo, toda la obsidiana gris, gris-café o negra fue unida en un solo grupo, "obsidiana gris". Otros materiales líticos, las llamadas criptocristalinas en este análisis, incluyen sílex, calcedonias, ágatas y cuarcitas (técnicamente no son criptocristalinas). Muy poco se sabe de la localización de la fuente y de la diversidad de estos materiales.

Brumfiel (1991a) examinó la obsidiana de las colecciones de superficie Azteca temprano (véase fases 1, 2 y 3) y Azteca tardío (véase Fase 4) en Xaltocan y encontró tres diferencias que parecen marcar la transición de Xaltocan de una capital autónoma y posible centro de mercado a un subyugado pagador de tributo de tepanecas y aztecas, dependiente de sus sistemas de mercado para abastecer su piedra tallada. Primero, la cantidad de obsidiana declinó durante los dos periodos de 189 g de obsidiana por cada 100 tiestos con borde[1] a 100 g por cada 100 tiestos con borde. Segundo, la fuente más común de obsidiana fue la de Pachuca, que representa 93% de la muestra temprana y 88% de la muestra tardía. Finalmente, había evidencia de la producción en el sitio durante el periodo temprano, pero no durante el periodo tardío. Tomadas juntas estas diferencias indican que mientras el acceso a la obsidiana de Pachuca no declinó, el acceso a la obsidiana en general estaba más limitado.

[1] Brumfiel y Hodge (1996) notan que este número puede reducirse a 130 g de obsidiana por cada 100 tiestos con borde si los materiales de un taller de obsidiana se excluyen. Aunque reduce las diferencias, no las elimina.

TABLE 12.1

OVERALL TABULATION OF ARTIFACTS EXAMINED IN THIS STUDY

TABULACIÓN GENERAL DE LA PIEDRA TALLADA EXAMINADA EN ESTE ESTUDIO

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *Otro (criptocristalina)*	*Total*
Total Count Total por número	3203	733	136	4072
Total Weight (grams) Total por peso (gramos)	3326	998	1060	5384
Total count of prismatic blades Número total de navajas prismáticas	1886	199	9	2094
Total weight of prismatic blades (grams) Peso total de navajas prismáticas	1998	286	20	2304
Proximal blades Navajas proximales	511	54	4	569
Medial blades Navajas mediales	1052	118	4	1174
Distal blades Navajas distales	189	17		206
Unused blades Navajas sin uso	493	67	5	565
% of total blades that are unused % del total de navajas sin uso	26%	34%	55%	27%
Used blades - lateral/unifacial Navajas con daño al margen lateral y unifacial	1024	95	2	1121
Used blades - lateral/bifacial Navajas con daño al margen lateral y bifacial	153	20		173
Used blades - distal Navajas con daño, al borde distal	71	7		78
Used blades - denticulate Navajas denticuladas	11			11
Initial series blades Navajas de serie inicial	32	4		36
Blades with cortex Navajas con cortex	66	3		69
Bipolar blades Navajas reducidas por percusión bipolar	36	3		39
% of platforms that are ground % de plataformas pulidas	94%	52%	0%	89%
Macroblades Macronavajas	35	11	1	47
% unused % sin uso	9%	0%	0%	6%
Percussion blades Navajas de percusión	4	5		9
% unused % sin uso	0%	0%		0%
Total number of flakes Número total de lascas	577	253	62	892

TABLE 12.1

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *Otro (criptocristalina)*	*Total*
% unused % sin uso	80%	79%	65%	80%
Bipolar flakes Lascas reducidas por percusión bipolar	6	6	1	13
Retouch flakes Lascas retocadas	40	20	4	64
Shatter Astillas	625	218	43	886
Bipolar cores Núcleos bipolares	3	1		4
Other cores Otros núcleos		4	6	10
Prismatic cores Núcleos de navajas prismáticas	19	1		20
Plunging blades Navajas zambullidas	1			1
Burins Buriles	2			2
Bifaces Bifaciales		3	1	4
Scrapers Raspadores	11	5	2	18
Projectile points Puntas de proyectil	15	15	5	35
Eccentrics Excéntricos	2	3		5
Bilobes Bilobados	2	2		4
Trilobes Trilobados		1		1
Hammers Martillos			3	3
Lip plugs Bezotes	1			1

per 100 rim sherds because in some cases, such as the large hammer-stones, the data can be skewed if weight alone is used, while in other cases weights are not available.

Classic/Epiclassic (Table 12.2)

During the Classic/Epiclassic period, obsidian was almost evenly split between gray and green, which together comprised 89-95% of the lithic sample by count (Table 12.7). Prismatic blades and associated debitage from blade production represent 50% of the green obsidian and 30% of the gray obsidian by count. Most of the difference is made up in small flakes (less than 5 grams) and shatter. In the Michpilco sample, 37 grams of gray obsidian and 36 grams of green obsidian were found for every 100 rim sherds (Table 12.8). Although not meaningful in itself, this amount is lower than in any of the later phases at Xaltocan.

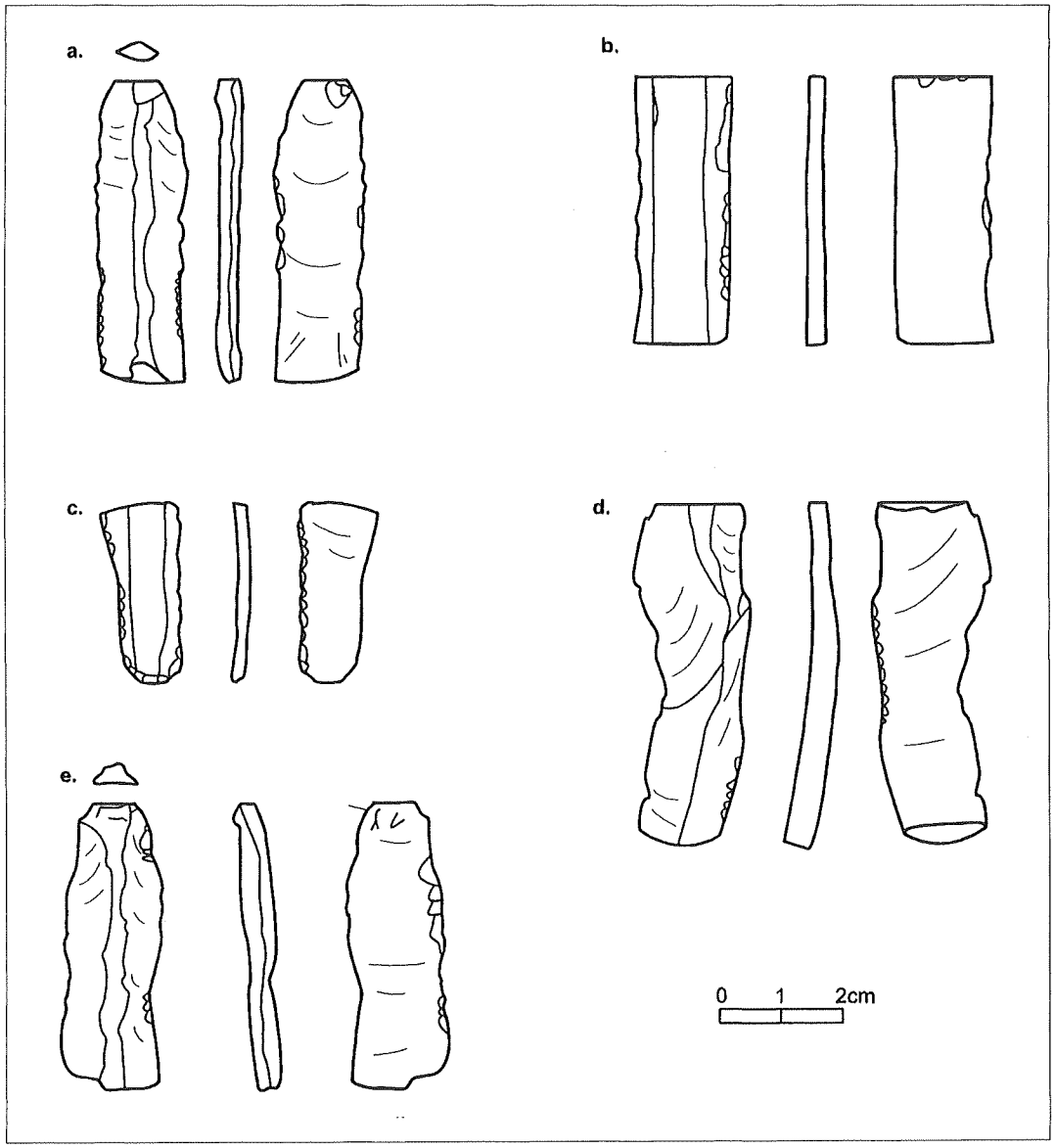


Figure 12.1. Assorted used Michpilco prismatic blades.
Figura 12.1. Varias navajas prismáticas usadas de Michpilco, ninguna con plataforma pulida. Procedencia: a Michpilco A-9c, obsidiana verde; b Michpilco A-9a, obsidiana gris; c Michpilco A-6a, obsidiana verde; d Michpilco A-9c, obsidiana verde; e Michpilco A-10, obsidiana verde.

RESULTADOS

Presento los datos en grupos por cada división temporal y de ahí discuto las desviaciones a las normas encontradas en las unidades individuales. Al presentar los resultados, me enfoco en los siguientes tópicos: tipos y fuentes de materiales líticos (predominantemente obsidiana) y sus usos en diferentes clases funcionales; la cantidad de piedra tallada; la tecnología de producción; la evidencia de la producción local; el uso de la obsidiana; y las características diagnósticas y tipos (predominantemente excéntricos y puntas de proyectil). Usé tanto el número de artefactos por cada 100 tiestos con borde y el peso, en gramos, por cada 100 tiestos con borde porque en algunos casos, como el de martillos de piedra grandes, los datos se

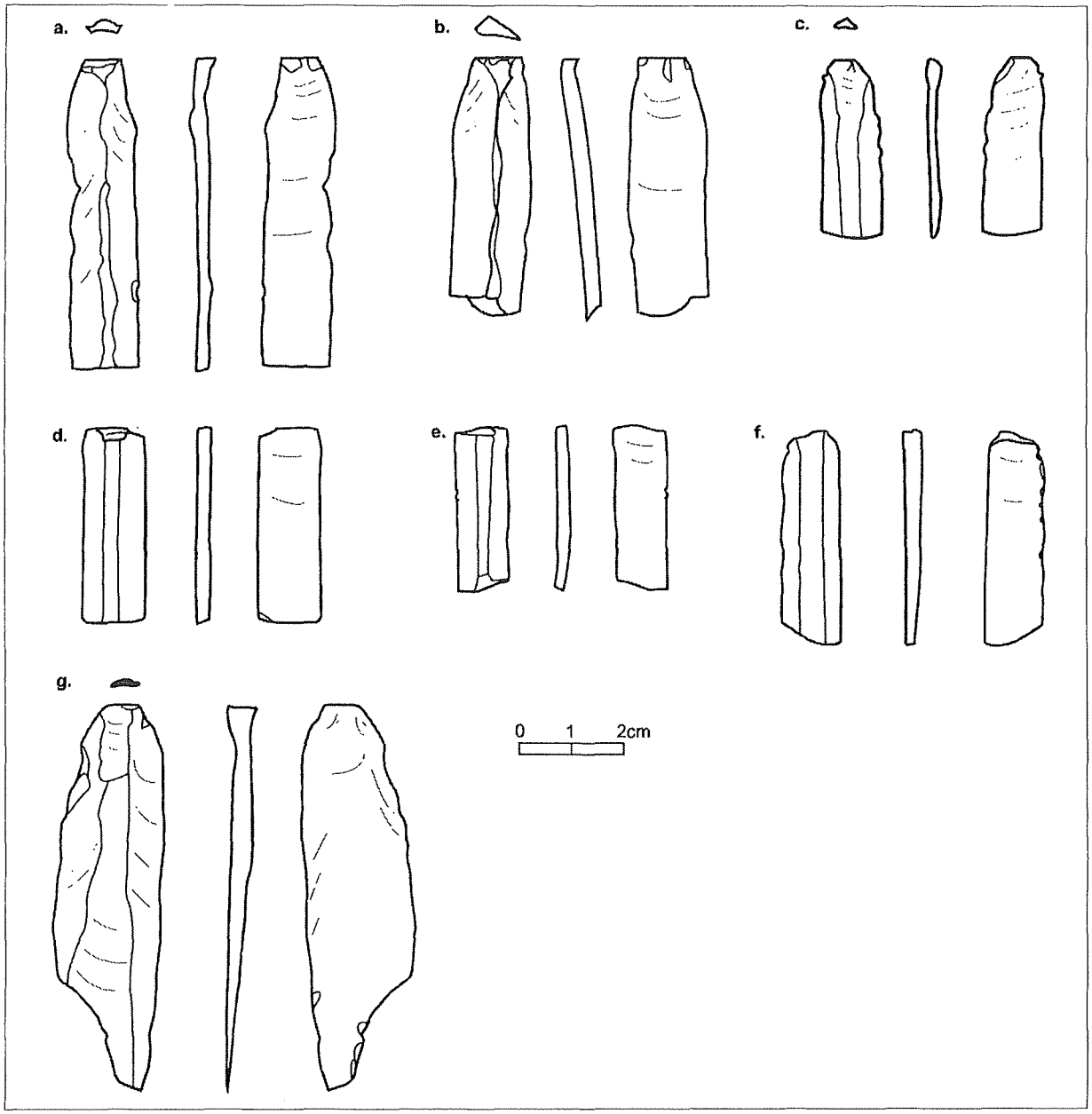


Figure 12.2. Assorted unused Michpilco prismatic blades.
Figura 12.2. Varias navajas prismáticas sin usar de Michpilco, ninguna con una plataforma pulida a Michpilco A-9c, obsidiana verde; b Michpilco A-9c, obsidiana gris; c Michpilco A-6a, obsidiana verde; d Michpilco A-9a, obsidiana gris; e Michpilco A-9a, obsidiana verde; f Michpilco A-9a, obsidiana verde; g Michpilco A-9c, obsidiana verde.

TABLE 12.2

TABULATION OF MICHPILCO ARTIFACTS EXAMINED IN THIS STUDY

TABULACIÓN DE LA PIEDRA TALLADA DE MICHPILCO EXAMINADA EN ESTE ESTUDIO

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *otro (criptocristalina)*	*Total*
Total Count Total por número	278	298	25	601
Total Weight (grams) Total por peso (gramos)	462	485	125	1072
Total count of prismatic blades Número total de navajas prismáticas	145	86		231
Total weight of prismatic blades (grams) Peso total de navajas prismáticas	230	128		358
Proximal blades Navajas proximales	39	30		69
Medial blades Navajas mediales	93	48		141
Distal blades Navajas distales	4	6		10
Unused blades Navajas sin uso	28	38		66
% of total blades that are unused % de las navajas sin uso	19%	44%		28%
Used blades - lateral/unifacial Navajas con daño al margen lateral y unifacial	88	38	2	128
Used blades - lateral/bifacial Navajas con daño al margen lateral y bifacial	16	7		23
Used blades - distal Navajas con daño al borde distal	4	1		5
Used blades - denticulate Navajas denticuladas				
Initial series blades Navajas de serie inicial	5			5
Blades with cortex Navajas con cortex	2			2
Bipolar blades Navajas reducidas por percusión bipolar	2	2		4
% of platforms that are ground % de plataformas pulidas	8%	7%		8%
Macroblades	5	5		10
Macronavajas				
% unused % sin uso	40%	0%		20%
Percussion blades Navajas de percusión	1			1
% unused % sin uso	100%			100%
Total number of flakes Número total de lascas	79	116	14	209

TABLE 12.2
CONTINUED / CONTINUACIÓN

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *otro (criptocristalina)*	*Total*
% unused % sin uso	84%	81%	64%	82%
Bipolar flakes Lascas reducidas por percusión bipolar	1	4	1	6
Retouch flakes Lascas retocadas	2	4		6
Shatter Astillas	33	73	11	117
Bipolar cores Núcleos bipolares	2	1		3
Other cores Otros núcleos		2		2
Prismatic cores Núcleos de navajas prismáticas	2			2
Plunging blades Navajas zambullidas				
Burins Buriles				
Bifaces Bifaciales		1		1
Scrapers Raspadores	5	3		8
Projectile points Puntas de proyectil	4	5		9
Eccentrics Excéntricos		2		2
Bilobes Bilobados		2		2
Trilobes Trilobados				
Hammers Martillos				
Lip plugs Bezotes				

Local prismatic blade production may be inferred from the presence of two green obsidian prismatic blade cores and one percussion blade. Percussion blades are formed in the earliest stages of prismatic blade production and are generally discarded rather than traded. Evidence for platform grinding in blade production was uncommon in Michpilco obsidian; it was present on 8% of green obsidian blade platforms, and 7% of gray obsidian blade platforms. Figures 12.1, 12.2, and 12.9(a, c) show examples of Classic/Epiclassic blades and macroblades.

Both informal (Figure 12.3) and more finished (Figure 12.4) bifaces were found in Classic/Epiclassic contexts, although none display a connection with bifacial blanks that are known from Teotihuacan and Otumba during this period (Rattray 1989; Spence 1981). Eight scrapers, one biface, and nine projectile points were found in the Michpilco sample.

All of the Michpilco projectile points were made of obsidian (four green, five gray). The points can be grouped into four types based on morphology. The first type consists of a stemmed triangular point with corner notches that is 4-5 cm long and 2-3 cm wide. Three examples were found: two with flat based, slightly flaring stems, and slightly concave bases (Figure 12.5a-b); and one with a straight stem and convex base (Figure 12.5c). A similar point found at Teotihuacan is illustrated by Spence (1967: Fig. 3k); it is dated to the Miccaotli Phase (A.D. 150-200). Hester et al. (1978: Plate 1a) present a photo of a point similar to Figure 12.5c that comes from

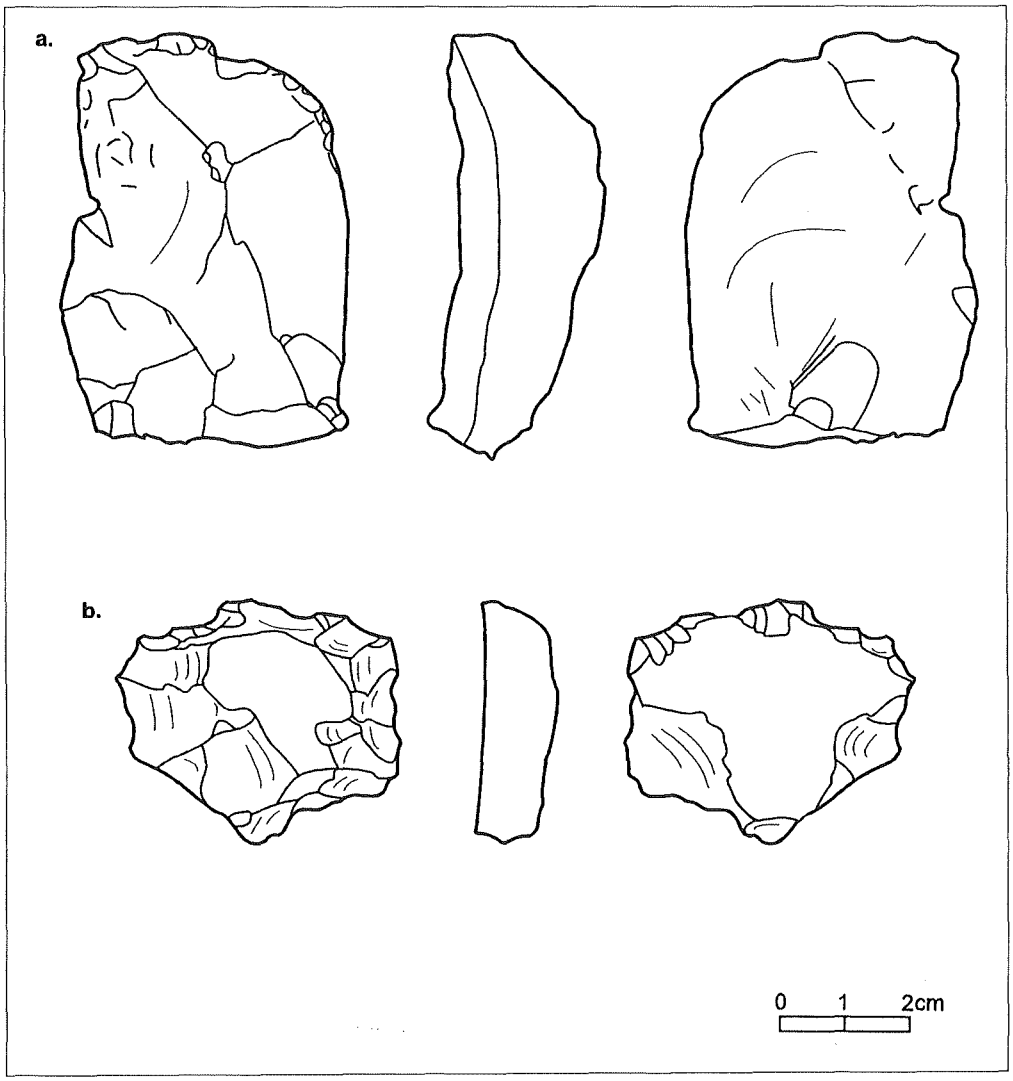


Figure 12.3. Informal Michpilco bifaces.
Figura 12.3. Bifaciales amorfos de Michpilco.
Procedencia: a Michpilco A-7c, perdernal blanco grisáceo; b Michpilco B-1, obsidiana verde.

pueden sesgar si sólo se usa el peso, mientras que en otros casos el peso no estaba disponible.

Clásico/Epiclásico

Durante el periodo Clásico/Epiclásico (tabla 12.2), la obsidiana estaba dividida casi por igual entre la gris y la verde, que juntas abarcan de 89 a 95% de la muestra (datos totales véase tabla 12.7). Las navajas prismáticas y los desechos asociados con su producción representan 50% de la obsidiana verde y 30% de la obsidiana gris. La mayoría de las diferencias consiste en lascas pequeñas (menos de 5 g) y las astillas. En la muestra de Michpilco, se encontraron 37 g de obsidiana gris y 36 g de obsidiana verde por cada 100 tiestos con borde (véase tabla 12.8). Aunque en sí no es significativa, esta cantidad es menor que en cualquiera de las fases más tardías Xaltocan.

La producción local de navajas prismáticas se puede inferir por la presencia de dos núcleos de navajas prismáticas de obsidiana verde y una navaja de percusión. Las navajas de percusión se forman en etapas de producción de navajas prismáticas más tempranas y generalmente se descartan en lugar de ser intercambiadas. La evidencia de la preparación de la plataforma en la producción de navajas no fue común en la obsidiana de Michpilco; se encontró 8% de plataformas de navajas prismáticas verde, y 7% de plataformas de navajas prismáticas grises. Las figuras 12.1, 12.2 y 12.9 (a, c) muestran ejemplos de navajas y macronavajas del Clásico/Epiclásico.

Ambos bifaciales informales (véase figura 12.3) y los más acabados (véase figura 12.4) se encontraron en contextos Clásicos/Epiclásicos, aunque ninguno muestra conexiones con los trozos bifaciales que se conocen de Teotihuacan y Otumba du-

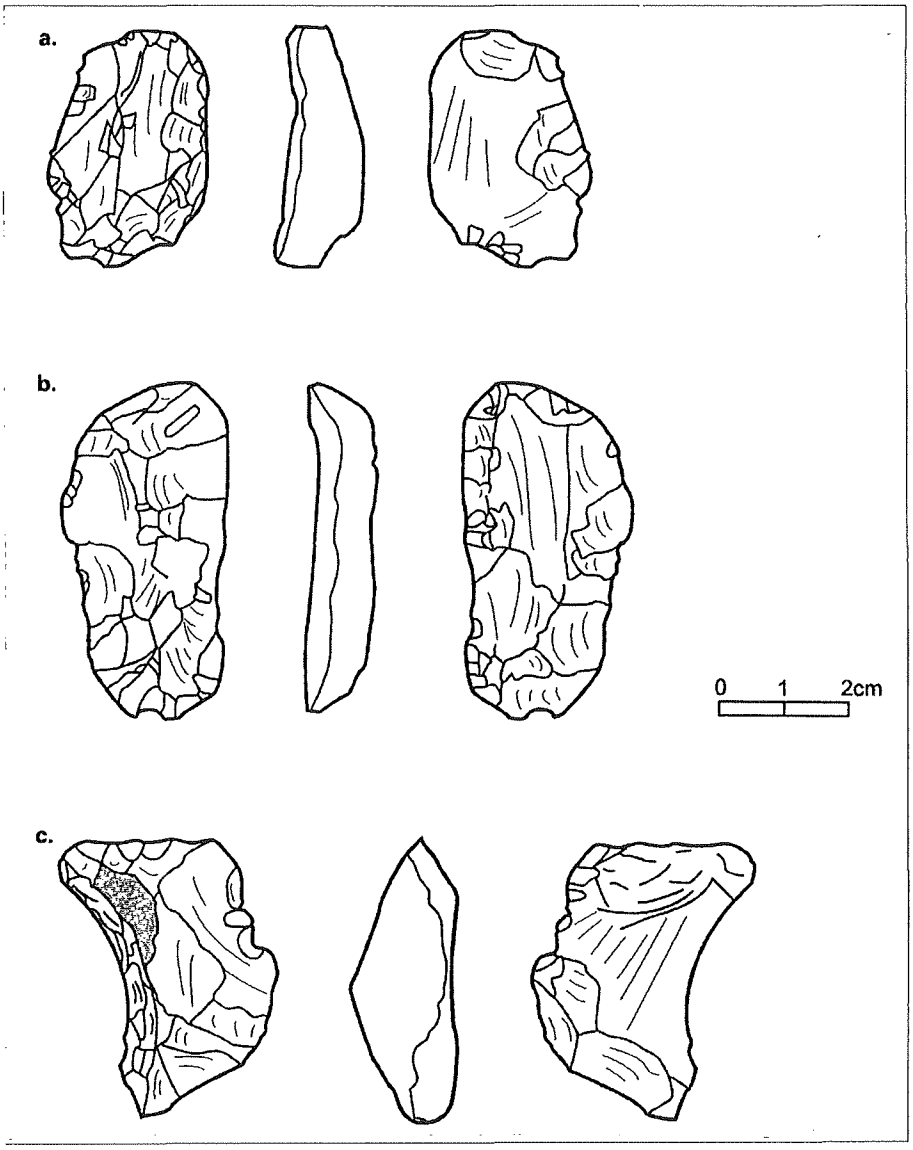


Figure 12.4. Assorted Michpilco formal bifaces.
Figura 12.4. Varios bifaciales formales de Michpilco.
Procedencia: a Michpilco B-5a, Elemento 2, obsidiana verde; b Michpilco A-10, Elemento 3, obsidiana verde; c Michpilco B-6a, Elemento 2, obsidiana gris.

TABLE 12.3

TABULATION OF XALTOCAN PHASE 1 ARTIFACTS EXAMINED IN THIS STUDY (OPERATIONS G2 AND G4).
TABULACIÓN DE LA PIEDRA TALLADA DE LA FASE 1 EXAMINADA EN ESTE ESTUDIO

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (grey) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *Otro criptocristalina)*	*Total*
Total Count Total por número	437	197	58	692
Total Weight (grams) Total por peso (gramos)	493	184	345	1022
Total count of prismatic blades Número total de navajas prismáticas	237	36	8	281
Total weight of prismatic blades (grams) Peso total de navajas prismáticas	274	67	18	359
Proximal blades Navajas proximales	89	12	5	106
Medial blades Navajas mediales	109	14	3	126
Distal blades Navajas distales	31	6		37
Unused blades Navajas sin uso	99	12	4	115
% of total blades that are unused % de las navajas sin uso	41%	33%	50%	41%
Used blades - lateral/unifacial Navajas con daño al margen lateral y unifacial	98	11	4	113
Used blades - lateral/bifacial Navajas con daño al margen lateral y bifacial	26	8		34
Used blades - distal Navajas con daño al borde distal	6	1		7
Used blades - denticulate Navajas denticuladas				
Initial series blades Navajas de serie inicial	2	2		4
Blades with cortex Navajas con cortex	3	2		5
Bipolar blades Navajas reducidas por percusión bipolar	3			3
% of platforms that are ground % de plataformas pulidas	100%	100%	100%	100%
Macroblades	12	2		14
Macronavajas				
% unused % sin uso	8%	0%		7%
Percussion blades				
Navajas de percusión				
% unused % sin uso				
Total number of flakes Número total de lascas	86	66	28	180
% unused % sin uso	84%	86%	79%	84%

TABLE 12.3
CONTINUED / CONTINUACIÓN

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *otro (criptocristalina)*	*Total*
Bipolar flakes Lascas reducidas por percusión bipolar				
Retouch flakes Lascas retocadas	12	8	2	22
Shatter Astillas	83	80	11	174
Bifacial cores Núcleos bipolares				
Other cores Otros núcleos			1	1
Prismatic cores Núcleos de navajas prismáticas	3	1		4
Plunging blades Navajas zambullidas	1			
Burins Buriles	2			2
Bifaces Bifaciales		1	1	2
Scrapers Raspadores	1		2	3
Projectile points Puntas de proyectil	1	4	4	9
Eccentrics Excéntricos		1		1
Bilobes Bilobados				
Trilobes Trilobados		1		1
Hammers Martillos			1	1
Lip plugs Bezotes	1			1

Teotihuacan contexts at the site of Tres Zapotes, Veracruz . These points may also be related to MacNeish et al's (1967: Fig. 57) Palmillas Points from the Tehuacan Valley, which they report as having a temporal span from Formative to Historic times in Mexico.

The second type is also a triangular point, but with deep corner notching that produces pointed barbs (Figure 12.5d-e). Only one complete specimen was found; it measured 7.5 cm by 2.5 cm. Similar points were reported by Spence (1967: Fig. 3i-j) at Teotihuacan, dating to the Miccaotli Phase (CE 150-200). Numerous points of this type were also reported by Rattray (1989: Fig. 7j-r) as dating to the Coyotlatelco Phase of Teotihuacan (CE 600-800), where there is evidence for their production.

The third type is a less formal triangular projectile point with either a flat or slightly convex base that was probably made from a macroblade. Two complete specimens were found with a range of 4-4.5 cm in length and 2.5-3 cm in width (Figure 12.6a-b). Two projectile point fragments may also fit into this class (Figure 12.6c-d). These could also be identified as preforms or crudely shaped bifaces.

The final type is represented by one large gray obsidian point. It was 8 cm long and 4 cm wide, triangular, rounded at the tip, and had a base that could either be described as having broad, shallow corner notches or a short, curved stem (Figure 12.6e). Similar points have been reported at Teotihuacan by Spence (1967: Fig. 2a-c) dating to the Tzacualli Phase (CE 1-150) and the Tlamimilolpa Phase (CE 200-400).

Two gray obsidian bilobe eccentrics were found at Michpilco (Figure 12.7g-h). Stocker and Spence (1973) report the presence of trilobe eccentrics at Teotihuacan and Tula, but do not mention bilobes. These may represent finished products, or they may be errors from the production of trilobes. Bilobes are reported by Winter (1989: Fig. 8a-j) from a tomb at San José del Palmar, Oaxaca dating between 600 BCE - CE 800.

PHASE 1 (TABLE 12.3)

For the period CE 900-1100, distinct changes can be noted in source utilization, blade production technology, access to obsidian, and tool use. Obsidian continued to represent approximately 90% by count of the lithic assemblage during this earliest phase of occupation at Xaltocan, but gray and green were no longer used equally. Gray obsidian drops to one-third of the total sample, and green obsidian rises to approximately two-thirds (Table 12.3). Blades account for 50% of the green and 30% of the gray obsidian by weight during Phase 1.

Access to obsidian changed drastically during this period; 143 grams of green obsidian and 53 grams of gray obsidian per 100 were found, both significant increases over the Michpilco sample (Table 12.8). Cryptocrystallines appear to have increased dramatically as well, based on weight, but their change is a result of the collection of a large hammer-stone and two large projectile points that skew the weight ratios.

There is evidence for blade production during this period from earlier survey and excavation work which identified two potential workshop areas,[2] as well as the presence of four prismatic blade cores, three crested flakes, and one plunging blade (Figure 12.8e) found in excavated contexts not associated with these workshops. Between the occupation of Michpilco and this period, a shift in production technology occurred in which platforms of prismatic blade cores were ground or pecked in order to decrease surface tension and give a more stable surface for pressure flaking (Crabtree 1968). This pattern extends throughout the Basin of Mexico and beyond, coinciding with the transition from Classic to Postclassic (MacNeish et al. 1967; Tolstoy 1971). This can be noted in the fact that all proximal prismatic blades, and some macroblades have ground platforms in both green and gray obsidian. The production of other tool types can be inferred from the presence of one cryptocrystalline hammer-stone (Figure 12.11a). Figures 12.8, 12.9d, and 12.10 show a number of blades and a used macroblade from Phase 1.[3]

Two bifaces, three scrapers, two burins, and nine projectile points were found in the Phase 1 sample. Bifaces during this period tend to be more regular than those from Michpilco (Figure 12.12). Figure 12.12b is technically a uniface based on reduction, but it shows bifacial edge damage. Figure 12.12c fits the mushroom shape of a hafted maguey scraper used in pulque production. An additional large biface (Figure 12.13) may have once been a spear point that was broken and retouched to create a macro-knife. A less formal biface is presented in Figure 12.14a.

Eight of the projectile points were found concentrated in a small portion of Operation G4. Materials were evenly divided between gray obsidian and cryptocrystalline (four of each), with one point of green obsidian. Four types of projectile points are present in the Phase 1 sample. The most common type is triangular with side notching about 1.5 cm up the side and a

[2] Operation I, excavated in 1991, yielded evidence of brown obsidian biface production associated with Aztec I ceramics (Brumfiel and Hodge 1996: 426). The other area, a prismatic blade workshop identified during survey, has not been excavated.

[3] There is an over-emphasis on distal edge damage in 11. 8 which represents the illustrator's choice of objects rather than an actual increase in the amount of distal use during this period.

rante este periodo (Rattray, 1989; Spence, 1981). Ocho raspadores, un bifacial y nueve puntas de proyectil se encontraron en la muestra de Michpilco.

Todas las puntas de proyectil de Michpilco fueron hechas de obsidiana (cuatro verde, cinco gris). Las puntas se pueden agrupar en cuatro tipos morfológicos. El primer tipo consiste de punta triangular con pedúnculo con muescas esquinadas que son de 4 a 5 cm de largo y de 2 a 3 cm de ancho. Se encontraron tres ejemplos: dos con base plana, de pedúnculos ligeramente divergentes y bases ligeramente cóncavas (véase figura 12.5 a-b), y uno con un pedúnculo derecho y base convexa (véase figura 12.5 c). Una punta similar encontrada en Teotihuacan es ilustrada por Spence (1967: figura 3k); está fechada en la fase Miccaotli (150-200 a.d.n.e.). Hester *et al.* (1978: ilustración 1a) presentan una fotografía de una punta similar a la figura 12.5 c que proviene de los contextos teotihuacanos en el sitio de Tres Zapotes, Veracruz. Estas puntas también pueden estar relacionadas con las de Puntas Palmillas del Valle de Tehuacán (MacNeish *et al.*, 1967: figura 57). Ellos reportan que éstas tienen una duración temporal del Formativo al periodo histórico en México.

El segundo tipo es también una punta triangular, pero con muescas esquinadas profundas que producen púas puntiagudas (véase figura 12.5 d-e). Sólo se encontró un espécimen completo; medía 7.5 cm por 2.5 cm. Puntas similares son reportadas por Spence (1967: figura 3 i-j) en Teotihuacan, con fechamiento de la fase Miccaotli (CE 150-200). Numerosas puntas de este tipo también fueron reportadas por Rattray (1989: figura 7 j-r) con una fecha de la fase Coyotlatelco de Teotihuacan (CE 600-800), donde existe evidencia de su producción.

El tercer tipo es una punta de proyectil triangular, menos formal con una base plana o ligeramente convexa que tal vez fue hecha de una macronavaja. Dos especímenes completos se encontraron con un rango de 4 a 4.5 cm de largo y de 2.5 a 3 cm de ancho (véase figura 12.6 a-b). Dos fragmentos de puntas de proyectil también pueden entrar en esta clase (véase figura 12.6 c-d). Éstos también podrían ser identificados como preformas o bifaciales de forma rudimentaria.

El tipo final está representado por una punta grande de obsidiana gris. Medía 8 cm de largo y 4 cm de ancho, triangular, con punta redondeada y tenía una base que podría ser descrita como teniendo muescas esquinadas amplias y someras o un pedúnculo corto, curveado (véase figura 12.6 e). Puntas similares han sido reportadas en Teotihuacan por Spence (1967: figura 2 a-c) con fechamiento perteneciente a la fase Tzacualli (1-150 d.n.e.) y a la fase Tlamimilolpa (200-400 d.n.e.).

Dos excéntricos bilobados de obsidiana gris se encontraron en Michpilco (véase figura 12.7 g-h). Stocker y Spence (1973) reportan la presencia de excéntricos trilobados en Teotihuacan y Tula, pero no mencionan los bilobados. Éstos pueden representar productos acabados o pueden ser errores de la producción de los trilobados. Los bilobados son reportados por Winter (1989: figura 8 a-j) en una tumba en San José del Palmar, Oaxaca, con fechamiento entre 600 a.d.n.e. y 800 d.n.e.

La Fase 1

Para el periodo 900-1100 d.n.e., se pueden notar cambios distintivos en la utilización de las fuentes, la tecnología de la producción de navajas, el acceso a la obsidiana y el uso de herramientas (véase tabla 12.3). La obsidiana continúa representando aproximadamente un 90% del conjunto lítico durante esta fase de ocupación más temprana, pero la obsidiana gris y la verde ya no eran usadas en la misma proporción. La obsidiana gris representa sólo un tercio del total de la muestra y la obsidiana verde se incrementa a aproximadamente dos tercios (datos totales véase tabla 12.1). Las navajas representan 50% de la obsidiana verde y 30% de la obsidiana gris durante la Fase 1.

El acceso a la obsidiana cambió drásticamente durante este periodo; se encontraron 143 g de obsidiana verde y 53 g de obsidiana gris por cada 100 tiestos, ambos aumentos significativos sobre la muestra de Michpilco (véase tabla 12.2). Las criptocristalinas parecen haberse incrementado también, con base en el peso, pero sus cambios son un resultado de la colección de algunos martillos de piedra grandes y dos puntas de proyectil grandes que sesgan la proporción de los pesos.

En el recorrido previo y en el trabajo de excavación que identificó dos áreas de talleres potenciales se encontró evidencia de la producción de navajas durante este periodo,[2] así como la presencia de cuatro núcleos de navajas prismáticas, tres lascas con crestas y una navaja sobresaliente en el lado distal (véase figura 12.8e) encontradas en contextos de excavación no asociados con estos talleres. Entre la ocupación de Michpilco y este periodo se nota un cambio en la tecnología de producción; en donde las plataformas de núcleos de navajas prismáticas eran pulidas o picadas para disminuir la tensión de la superficie y lograr que fuera estable a la presión (Crabtree, 1968). Este patrón se extiende a toda la cuenca de México y a otras regiones, coincidiendo con la transición del Clásico al Posclásico (MacNeish *et al.*, 1967; Tolstoy, 1971). Esto se puede notar en el hecho de que todas las navajas prismáticas proximales y

[2] La Operación I, excavada en 1991, aportó evidencia de producción bifacial de obsidiana gris asociada con cerámica Azteca II (Brumfiel y Hodge, 1996: 426). La otra área, un taller de navajas prismáticas que se identificó durante el recorrido, no ha sido excavada.

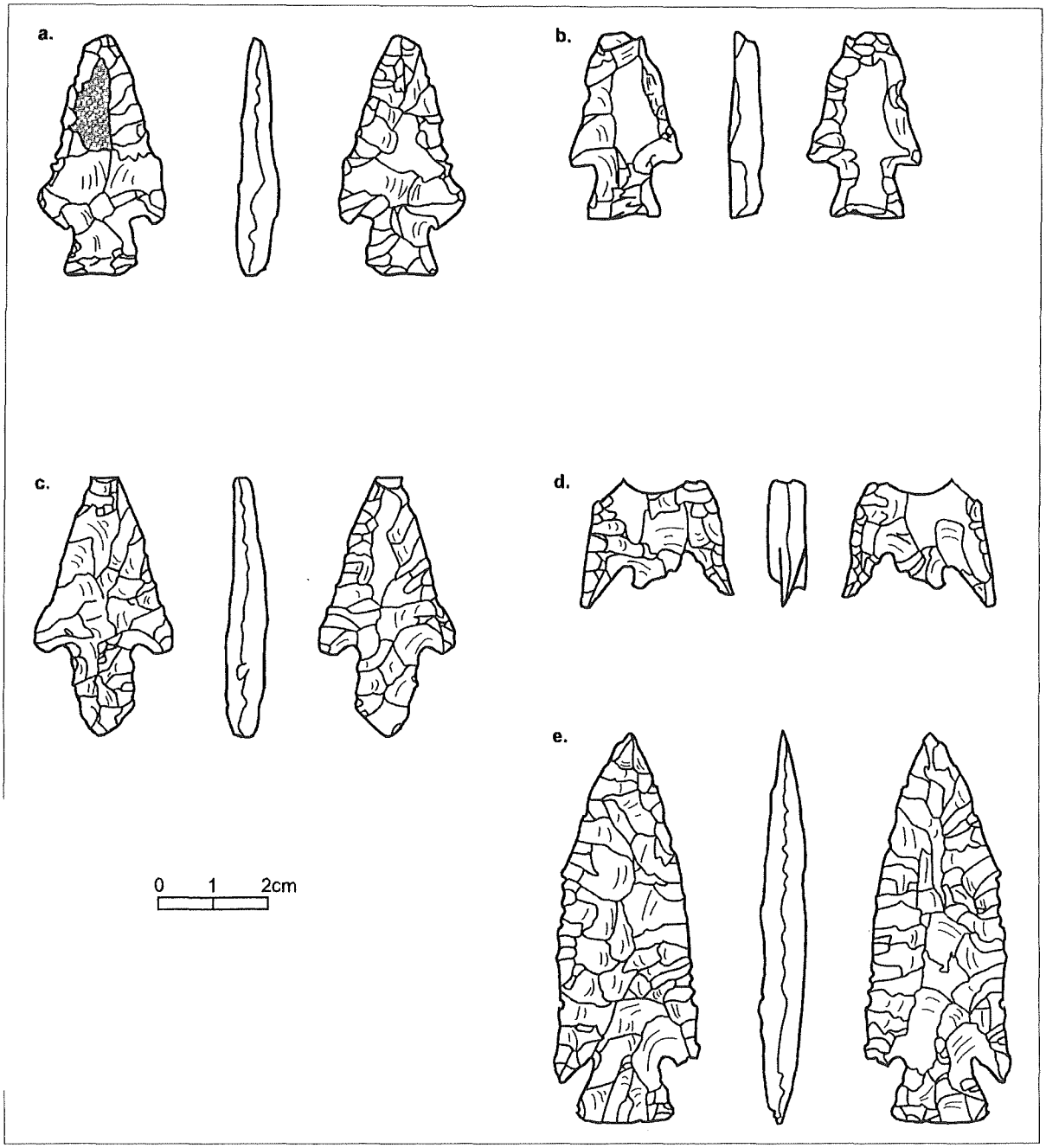


Figure 12.5. Assorted Michpilco projectile points.
Figura 12.5. Varias puntas de proyectil de Michpilco.
Procedencia: a Michpilco A-5b, obsidiana gris; b Michpilco A-9a, obsidiana verde; c Michpilco A-3c, obsidiana gris; d Michpilco B-5c, obsidiana verde; e Michpilco B-5d, obsidiana gris.

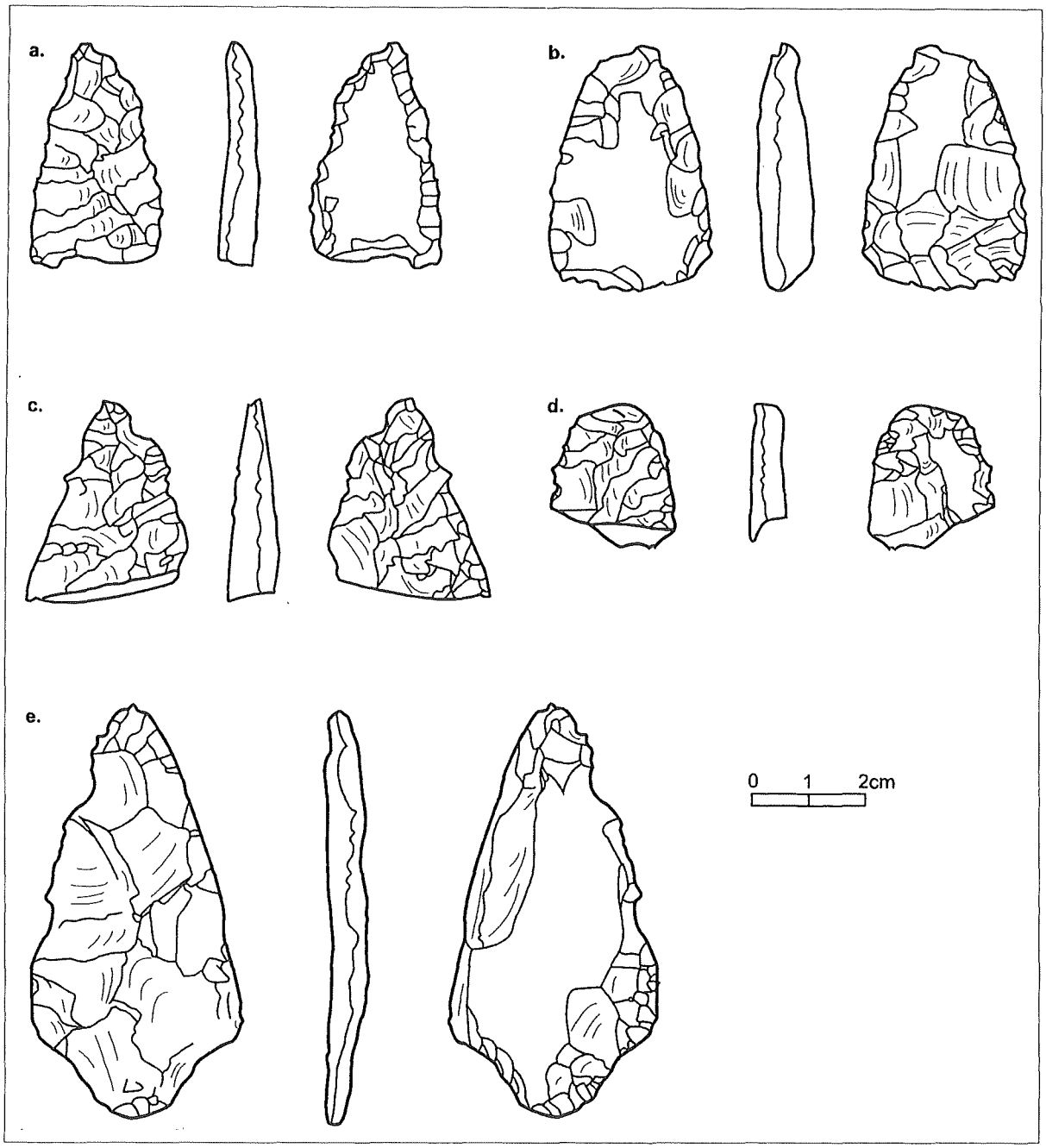


Figure 12.6. Assorted Michpilco projectile points and bifacial blanks.
Figura 12.6. Varias puntas de proyectil y trozos para elaborar bifaciales de Michpilco.
Procedencia: a Michpilco A-9c, obsidiana verde; b Michpilco B-2, obsidiana gris; c Michpilco B-4c, obsidiana verde; d Michpilco A-7a, obsidiana gris; e Michpilco A-9c, obsidiana gris.

flat or slightly concave base. The one complete example is made of gray obsidian (Figure 12.15a) and measures 8.5 cm in length and 3 cm in width. Two incomplete specimens definitely fit this type (Figure 12.15b-c), and two additional fragments probably fit this type (Figure 12.15d-e). One cryptocrystalline point seems to have been side-notched, but it is much smaller than the others and is too incomplete to draw any final conclusions (Figure 12.16a). Tolstoy (1971: Fig. 3p) illustrates a similar point called a Texcoco Point found in a Late Postclassic context at Chiconautla, Mexico. MacNeish et al. (1967: Fig, 64, page 76) state that Texcoco points are found only during the Postclassic in the Valleys of Mexico, Puebla, and Oaxaca.

The second type (Figure 12.16b) is more leaf-shaped than triangular. It may have once been side-notched and retouched after a basal break, turning it into a more lanceolate shape with a convex base. This point is similar to MacNeish et al.'s (1967: Fig. 61) Morhiss Point which is found in Central Mexico during the Classic and Postclassic.

The third type is a gray obsidian point (Figure 12.16d) that is similar to a stemmed point from Michpilco (Figure 12.5c). It is triangular with corner notching and a stem that narrows to a convex base. It measures 7 cm in length and 3 cm in width.

The fourth type is represented by the only green obsidian projectile point in the Phase 1 sample (Figure 12.16c). Besides a distinct provenience and material, its shape is unique. It is a triangular point with slight corner notching and a rounded stem, but the stem is nearly half of the length of the short projectile point. It measures 3 cm long by 2.5 cm wide. Similar points have been reported from Teotihuacan dating to the Tzacualli Phase (CE 1-150) (Spence 1967: Fig. 3c-d). MacNeish et al. (1967: Fig. 56) illustrate a somewhat similar type they call the Salado Point which dates primarily to the Formative, although another similar type, the Garyito Point (1967: Fig. 51) is found as late as the Postclassic in Tehuacan.

One green obsidian bilobe eccentric was found near the very bottom of Operation G2 (Figure 12.7i). One lip plug was found at the very top of the Aztec I context in this same Operation, which may indicate some mixing with Phase 3 materials (Figure 12.7k).

PHASE 3 (TABLE 12.4)

Trends that appeared between the Classic/Epiclassic and Phase 1 continue into Phase 3, suggesting that little change occurred during Phase 2. Obsidian continues to comprise over 95% of the total lithic assemblage (by count, Operation U excluded). Green obsidian represents 87% of the sample, while gray accounts for only 10% (Table 12.4). Blades and blade related debris account for 65% of the green obsidian and 35% of the gray obsidian (by count) except in Operation U. The Operation U sample is distinct in that it is predominantly made up of small green obsidian flakes (Table 12.5). Unlike the other Phase 3 contexts, green obsidian blades account for only 35% of the green obsidian in Operation U. Operation U is discussed separately below. The overall abundance of lithic materials drops slightly, especially for gray obsidian and cryptocrystallines, but it increases slightly for green obsidian (Table 12.8).

Evidence for production continues into this period, recognized in the presence of thirteen fragments of prismatic blade cores (Figures 12.17a-d) and blades with cortex on them (5% of the total number of green obsidian blades and blade related debris). The presence of cortex, however, may not represent local production as much as restricted access to finer blades that were manufactured later in the production process. Cortex can be found on second and third series prismatic blades and is not always a good indicator of reduction stage (Clark and Bryant 1997). Ground platforms continue to be present on 99% of the green obsidian and 73% of the gray obsidian proximal blade segments. Additional evidence for the production of tools using direct percussion and bipolar production technologies may be inferred from the presence of two cryptocrystalline hammer-stones (Figures 12.11b-c) and five direct percussion cores (what Tolstoy [1971: 273] calls causal cores).

Edge damage on blades increases in frequency during this period. It was noted on 80% of all blades, up from 59% during Phase 1 (Table 12.4). A total of six scrapers (Fig. 12.12), one biface (Fig. 12.14b), and thirteen projectile points were collected in the Phase 3 sample. All three material groups are represented in the projectile points, but green obsidian is the most common. Five types may be distinguished. The first, and most common, type is a small, informal projectile point with a maximum length of 2 cm and a maximum width of 1.5 cm. Although there is variability in their shape and regularity, they have been grouped together because of their overall similarity (Figure 12.18a-e). All but one is made of green obsidian and many are made from blade segments. One variant is a very small fragment made from a slightly modified blade segment (Figure 12.18f).

The second type is a triangular point with side notches (Figures 12.18g-j) quite similar to the Phase 1 points (Figure 12.15). These points, however, have more pronounced concave bases and they continue to flare out at the base. The Phase 1 side-notched points are more parallel at the base. They range in length from 2.5 to 5.5 cm and in width from 2 to 3.5 cm. They are made of both gray and green obsidian. MacNeish et al. (1967: Fig. 65) illustrate the Harrell Point, which is strikingly similar to Figures 12.18g and 12.18i. They are found in Mexico through the Postclassic. Tolstoy (1971: Fig. 3o) identified a

algunas macronavajas tienen plataformas pulidas en ambos tipos de obsidiana, gris y verde. La producción de otros tipos de herramientas se puede inferir por la presencia de un martillo de piedra de criptocristalina (véase figura 12.11a). Las figuras 12.8, 12.9d, y 12.10 muestran ejemplos de navajas y una macronavaja usada de la Fase 1.[3]

Dos bifaciales, tres raspadores, dos buriles y nueve puntas de proyectil se encontraron en la muestra de la Fase 1. Los bifaciales durante este periodo tienden a ser más regulares que los de Michpilco (véase figura 12.12). La figura 12.12b es técnicamente un unifacial, basado en la reducción, pero muestra daño bifacial en el margen. La figura 12.12c concuerda con la forma de hongo de un raspador de maguey con empuñadura usado en la producción de pulque. Un bifacial adicional grande (véase figura 12.13) puede ser una punta de lanza que se rompió y que fue retocada para crear un macrocuchillo. Un bifacial menos formal se presenta en la figura 12.14a.

Ocho puntas de proyectil se encontraron concentradas en una pequeña porción de la Operación G4. Los materiales fueron divididos por igual entre la obsidiana gris y la criptocristalina (cuatro de cada uno), más una punta de obsidiana verde. Cuatro tipos de puntas de proyectil están representados en la muestra de la Fase 1. El tipo más común es triangular con muescas laterales de cerca de 1.5 cm de la base y una base plana o ligeramente cóncava. El ejemplar completo está hecho de obsidiana gris (véase figura 12.15a) y mide 8.5 cm de largo y 3 cm de ancho. Dos especímenes incompletos definitivamente entran en este tipo (véase figura 12.15b, c) y dos fragmentos adicionales es probable que pertenezcan a este tipo (véase figura 12.15d, e). Una punta criptocristalina parece que tuvo muescas en los lados, pero es mucho más pequeña que las otras y también está incompleta, lo que impide establecer conclusiones finales (véase figura 12.16a). Tolstoy (1971: figura 3p) ilustra una punta similar llamada Punta Texcoco encontrada en un contexto del Posclásico tardío en Chiconautla, México. MacNeish *et al.* (1967: figura 64, p. 76) señalan que las puntas Texcoco se encuentran sólo durante el Posclásico en los valles de México, Puebla y Oaxaca.

El segundo tipo (véase figura 12.16b) tiene una forma más próxima a la forma de hoja que a la triangular. Pudo tener muescas laterales y ser retocada después de un rompimiento basal, convirtiéndolo en una forma más lanceolada con una base convexa. Esta punta es similar a la punta Morhiss de MacNeish *et al.* (1967: figura 61) que se encuentra en el centro de México durante el Clásico y el Posclásico.

[3] Hay un énfasis en el daño del margen distal en 11. 8, lo que representa la selección del ilustrador de objetos en vez de un incremento actual en la cantidad de uso distal durante este periodo.

El tercer tipo es una punta de obsidiana gris (véase figura 12.16d) similar a una punta con pedúnculo de Michpilco (véase figura 12.5b), tiene una forma triangular con muescas esquinadas y un pedúnculo que se angosta hacia la base convexa, mide 7 cm de largo y 3 cm de ancho.

El cuarto tipo está representado por la única punta de proyectil de obsidiana verde de la muestra de la Fase 1 (véase figura 12.16c). Además de una procedencia y material distintivo, su forma es única. Es una punta triangular con muescas ligeras en las esquinas y un pedúnculo redondeado, pero el pedúnculo mide casi la mitad de la longitud de la punta de proyectil corta. Mide 3 cm de largo por 2.5 cm de ancho. Puntas similares han sido reportadas en Teotihuacan con fechamiento de la fase Tzacualli (CE 1-150) (Spence, 1967: figura 3c, d). MacNeish *et al.* (1967: figura 56) ilustran un tipo similar llamado punta Salado que se fecha principalmente en el Formativo, aunque otro tipo similar, la punta Garyito (1967: figura 51) se encuentra en periodos tan tardíos como el Posclásico en Tehuacán.

Un excéntrico bilobado de obsidiana verde se encontró muy cerca del fondo de la Operación G2 (véase figura 12.7i). En esta misma operación se encontró un bezote en la parte superior de un contexto Azteca I, lo que puede indicar cierta mezcla con materiales de la Fase 3 (véase figura 12.7k).

La Fase 3

Las tendencias que se dan en el Clásico/Epiclásico en la Fase 1 continúan en la Fase 3 (véase tabla 12.4), lo que sugiere que poco cambió durante la Fase 2. La obsidiana continúa abarcando más de 95% del conjunto lítico (datos totales, la Operación U se excluyó). La obsidiana verde representa 87% de la muestra, mientras que la obsidiana gris representa sólo 10% (véase tabla 12.1). Las navajas y los desechos relacionados representan 65% de la obsidiana verde y 35% de la obsidiana gris (por total) excepto en la Operación U. La muestra de la Operación U se distingue en que está compuesta predominantemente de lascas pequeñas de obsidiana verde (véase tabla 12.5). A diferencia de los otros contextos de la Fase 3, las navajas de obsidiana verde representan sólo 35% de la obsidiana verde en la Operación U, la cual se discute por separado más adelante. La abundancia general de los materiales líticos disminuye un poco, especialmente la obsidiana gris y las criptocristalinas, pero aumenta ligeramente la obsidiana verde (véase tabla 12.8).

La evidencia de la producción continúa en este periodo, reconocida en la presencia de trece fragmentos de núcleos de navajas prismáticas (véase figuras 12.17a-d) y de las navajas con cortex (5% del número total de navajas de obsidiana verde y desechos relacionados con las navajas). La presencia de cortex, sin embargo, no necesariamente puede representar la

TABLE 12.4

TABULATION OF XALTOCAN PHASE 3 ARTIFACTS EXAMINED IN THIS STUDY (OPERATIONS G2 AND G4 ONLY)
TABULACIÓN DE LA PIEDRA TALLADA DE LA FASE 3 EXAMINADA EN ESTE ESTUDIO (OPERACIONES G2 Y G4 ÚNICAMENTE)

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiada verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obisidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *Otro (criptocristalina)*	*Total*
Total Count Total por número	1533	181	47	1761
Total Weight (grams) Total por peso (gramos)	1584	350	382	2316
Total count of prismatic blades Número total de navajas prismáticas	1010	62	1	1073
Total weight of prismatic blades (grams) Peso total de navajas prismáticas	1026	75	3	1104
Proximal blades Navajas proximales	256	11		267
Medial blades Navajas mediales	577	47	1	625
Distal blades Navajas distales	106	3		109
Unused blades Navajas sin uso	204	12	1	217
% of total blades that are unused % de las navajas sin uso	20%	19%	100%	20%
Used blades - lateral/unifacial Navajas con daño al margen lateral y unifacial	600	39	2	641
Used blades - lateral/bifacial Navajas con daño al margen lateral y bifacial	85	4		89
Used blades - distal Navajas con daño al borde distal	40	4		44
Used blades - denticulate Navajas denticuladas	10			10
Initial series blades Navajas de serie inicial	18			18
Blades with cortex Navajas con cortex	40	1		41
Bipolar blades Navajas reducidas por percusión bipolar	13			13
% of platforms that are ground % de plataformas pulidas	99%	73%		98%
Macroblades	12	4	1	17
Macronavajas				
% unused % sin uso	0%	0%	0%	0%
Percussion blades Navajas de percusión		1		1
% unused % sin uso		0%		0%
Total number of flakes Número total de lascas	233	48	18	299

TABLE 12.4
CONTINUED / CONTINUACIÓN

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiada verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obisidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *Otro (criptocristalina)*	*Total*
% unused % sin uso	82%	75%	83%	81%
Bipolar flakes Lascas reducidas por percusión bipolar	2	1		3
Retouch flakes Lascas retocadas	12	8	2	22
Shatter Astillas	256	46	19	321
Bipolar cores Núcleos bipolares				
Other cores Otros núcleos		2	3	5
Prismatic cores Núcleos de navajas prismáticas	13			13
Plunging blades Navajas zambullidas				0
Burins Buriles				0
Bifaces Bifaciales		1		1
Scrapers Raspadores	4	2		6
Projectile points Puntas de proyectil	6	6	1	13
Eccentrics Excéntricos				
Bilobes Bilobados				
Trilobes Trilobados				
Hammers Martillos			2	2
Lip plugs Bezotes				

"Harrell point" in a Late Postclassic context at Chiconautla, Mexico. A point identical to that shown in Figure 12.18j is illustrated by MacNeish et al. (1967: Fig. 62), which they call the Teotihuacan Point. Teotihuacan points were most popular during the Postclassic in Mexico (MacNeish et al. 1967: 76). Teotihuacan Points have also been found at Huitzo in the Valley of Oaxaca (Parry 1990: Figs. 4a-c) and Tres Zapotes, Veracruz (Hester et al. 1978: Fig. 2k) dating to the Postclassic.

The third type is represented by two basal fragments of projectile points (Figures 12.7a-b), both made of green obsidian, which appear to be the same as the triangular, side-notched points from the Phase 1 sample.

The fourth type is defined by one point of red-brown chert that is triangular, 5 cm long and 2.5 cm wide, and has a short, wide stem with a slightly convex base (Figure 12.7c). This point

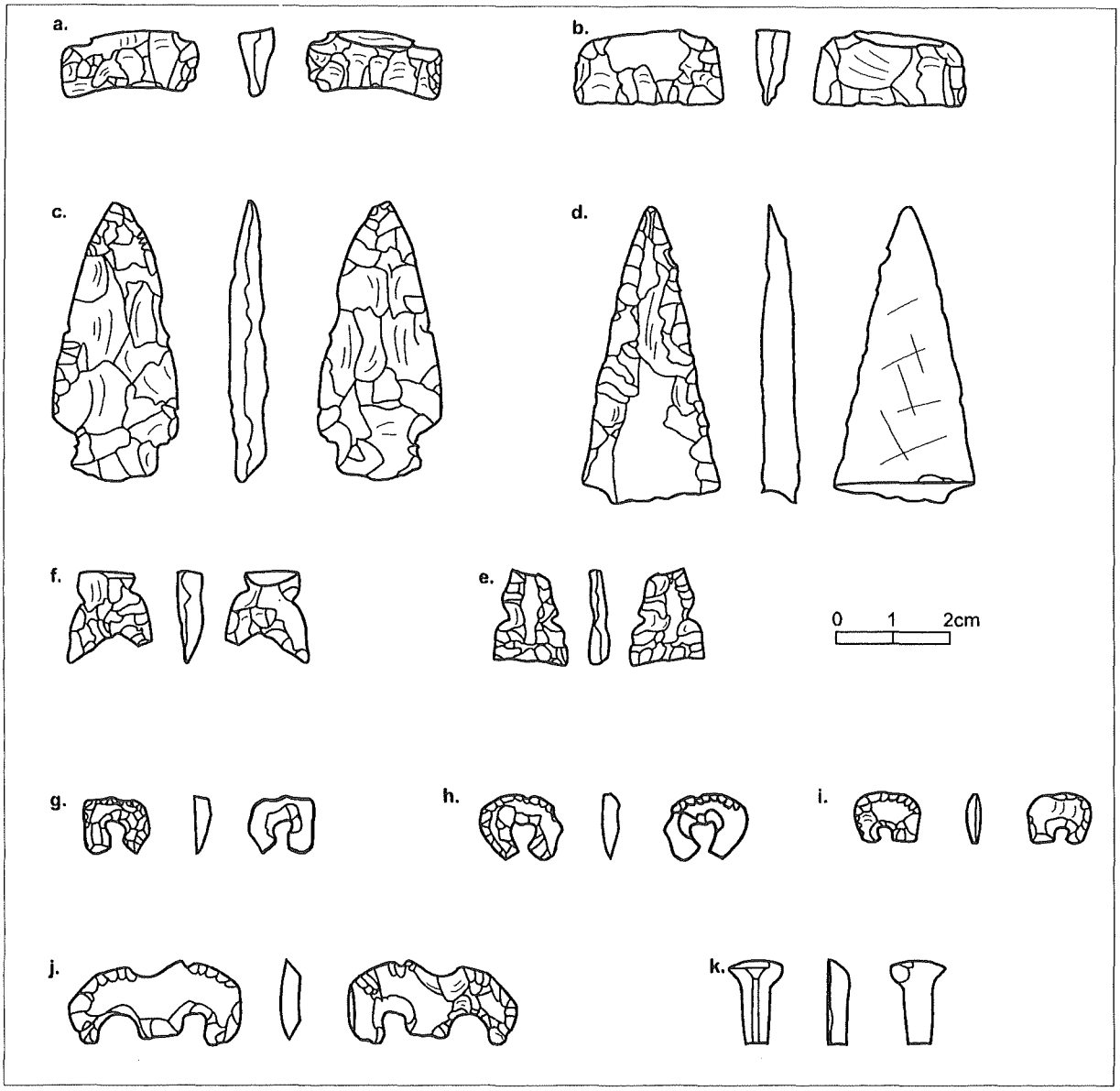


Figure 12.7. Assorted Phase 3 projectile points. Phase 4 projectile points, eccentrics, and a lip-plug.
Figura 12.7. Varias puntas de proyectil de la Fase 3: (a-d), puntas de proyectil de la Fase 4 (e-f), excéntricos (g-j), y un bezote (k).
Procedencia: a Op. G2, nivel 9W, Elemento 3, obsidiana verde; b Op. G2, nivel 4, obsidiana verde; Op. G4, nivel 6d, perdernal café rojizo; d Op. G4, nivel 4, obsidiana gris; e Op. S, nivel 8, obsidiana verde; f Op. S, nivel 7b, obsidiana verde; g Michpilco A-2, obsidiana gris; h Michpilco B-1, obsidiana gris; i Op. G2, nivel 30l, obsidiana verde; j Op. G2, nivel 8/9, obsidiana verde; k Op. G2, nivel 8SE, Elemento 2, obsidiana verde.

producción local sino un acceso restringido a navajas más finas que se produjeron en etapas más tardías en el proceso de producción. El cortex se puede encontrar en navajas prismáticas de segunda y tercera serie y no siempre es un buen indicador de la etapa de reducción (Clark y Bryant 1997). Las plataformas pulidas continúan estando presentes en 99% de la obsidiana verde y 73% de la obsidiana gris en los segmentos proximales de navajas. La evidencia adicional de la producción de herramientas usando técnicas de percusión directa y de producción bipolar es la presencia de dos martillos de piedra criptocristalinos (véase figuras 12.11b-c) y cinco núcleos de percusión directa (lo que Tolstoy [1971: 273] llama núcleos causales).

El daño en los filos de las navajas es más común durante este periodo. Se presenta en el 80% de todas las navajas, más que 59% de la Fase 1 (véase tabla 12.4). Un total de seis raspadores (Figura 12.12), un bifacial (Figura 12.14b) y 13 puntas de proyectil fueron colectados en la muestra de la Fase 3.

Los tres grupos de materiales están representados en las puntas de proyectil, pero la obsidiana verde es la más común. Cinco tipos se pueden distinguir.

El primero, y más común, es el tipo de una punta de proyectil pequeño, amorfo, con una longitud máxima de 2 cm y una anchura máxima de 1.5 cm. Aunque hay variabilidad en su forma y regularidad, se han agrupado estas puntas juntas por su similitud en general (véase figura 12.18a-e). Todas, excepto una, están hechas de obsidiana verde y muchas están hechas de segmentos de navajas. Una variante es un fragmento muy pequeño hecho de un segmento ligeramente modificado de navaja (véase figura 12.18f).

El segundo tipo es una punta triangular con muescas laterales (véase figuras 12.18g-j) muy similar a las puntas de la Fase 1 (véase figura 12.15). Estas puntas, sin embargo, tienen bases cóncavas más pronunciadas y continúan siendo divergentes en la base. Las puntas de la Fase 1 con muescas laterales son más paralelas en la base. Tiene un rango de longitud de 2.5 a 5.5 cm y un ancho de 2 a 3.5 cm; están hechas tanto de obsidiana gris como de obsidiana verde. MacNeish *et al.* (1967: figura 65) ilustran la punta Harrell que es muy similar a las que se ilustran las figuras 12.15g y 12.15i; se encuentran en México a lo largo del Posclásico. Tolstoy (1971: figura 3o) ha identificado una "punta Harrell" en un contexto del Posclásico tardío en Chiconautla, México. Un punta idéntica a la que se muestra en la figura 12.18j se ilustra en MacNeish *et al.* (1967: figura 62), a la que llaman punta Teotihuacan. Las puntas Teotihuacan fueron muy populares durante el Posclásico en México (MacNeish *et al.* 1967: 76), también han sido encontradas en Huitzo en el valle de Oaxaca (Parry, 1990: figuras. 4a-c) y Tres Zapotes, Veracruz (Hester *et al.*, 1978: figura 2k) con fechamiento del Posclásico.

El tercer tipo está representado por dos fragmentos basales de puntas de proyectil (véase figuras 12.7a, b), ambas hechas de obsidiana verde, que parecen ser iguales a las puntas triangulares, con muescas laterales de la muestra de la Fase 1.

El cuarto tipo se define por una punta de sílex rojo-café que es triangular, de 5 cm de largo y 2.5 cm de ancho, tiene un pedúnculo corto y ancho con una base ligeramente convexa (véase figura 12.7c). Esta punta es similar a la punta Morhiss ilustrada por MacNeish *et al.* (1967: figura 61).

El tipo final está representado por el fragmento de una punta triangular que fue hecha de una macronavaja de obsidiana gris (véase figura 12.7d). Sólo fue modificada en el lado dorsal de la navaja.

Un excéntrico trilobado de obsidiana verde se encontró en la muestra de la Fase 3 (véase figura 12.7j). Éste contradice la aseveración de Stocker y Spence (1973) de que los excéntricos trilobados no se encuentran en contextos Posclásicos aztecas.

La Fase 4

En la muestra de la Fase 4 (véase tabla 12.6), la obsidiana verde representa más de 90% de todo el material lítico (datos totales, véase tabla 12.7). Las navajas y los desechos relacionados con ellas representan 70% de la obsidiana verde y 30% de la obsidiana gris (datos totales). Estos patrones parecen ser los mismos en las operaciones S y R. Tomándolos como un agregado, se observa una reducción drástica del material lítico en la muestra. La cantidad de obsidiana verde disminuye a 70 g por cada 100 tiestos con borde, ligeramente menos de la mitad de la cantidad de la Fase 3 (véase tabla 12.8). Las muestras de obsidiana gris tienen la disminución más drástica, de 35 g por cada 100 tiestos con borde a 4 g por cada 100 tiestos con borde. Cuando se divide en subfases, el decline es aún más drástico. Durante la subfase más temprana (Operación S), la densidad de la obsidiana verde cae primero a 117 g por 100 tiestos con borde y, luego, en la subfase más tardía (Operación R) continúa disminuyendo hasta 32 g por 100 tiestos con borde.

La evidencia de la producción local de navajas es escasa en la muestra de la Fase 4; no se recolectaron fragmentos de núcleos de navajas, y mientras que las navajas con cortex continúan abarcando 4% de todas las navajas, pueden no estar relacionadas con la producción local, como se ha notado arriba. Casi 90% de las plataformas de navajas prismáticas verdes y 100% de las plataformas de obsidiana gris fueron pulidas.

Sólo tres núcleos se encontraron en contextos Azteca tardío, uno bipolar y dos casuales. Las navajas reducidas bipolarmente aumentaron en frecuencia durante este periodo. 5 % de las navajas de la Fase 4 fue renovado por percusión bipolar: una

is similar to the Morhiss Point illustrated by MacNeish et al. (1967: Fig. 61).

The final type is a fragment from a triangular point that was made out of a gray obsidian macroblade (Figure 12.7d). It was only modified on the dorsal side of the blade.

One green obsidian trilobe eccentric was found in the Phase 3 sample (Figure 12.7j). This contradicts the claim by Stocker and Spence (1973) that trilobe eccentrics are not found in Postclassic Aztec contexts.

PHASE 4 (TABLE 12.6)

In the Phase 4 sample, green obsidian accounts for over 90% of all lithic material (by count, see Table 12.7). Blades and blade related debris account for 70% of the green obsidian and 30% of the gray obsidian (by count). These patterns are the same in both Operations S and R. Taken in aggregate, a drastic reduction in the amount of lithic material at Xaltocan can be noted in the sample. The amount of green obsidian drops to 70 grams per 100 rim sherds, slightly less than half of the value from Phase III (Table 12.8). Gray obsidian shows

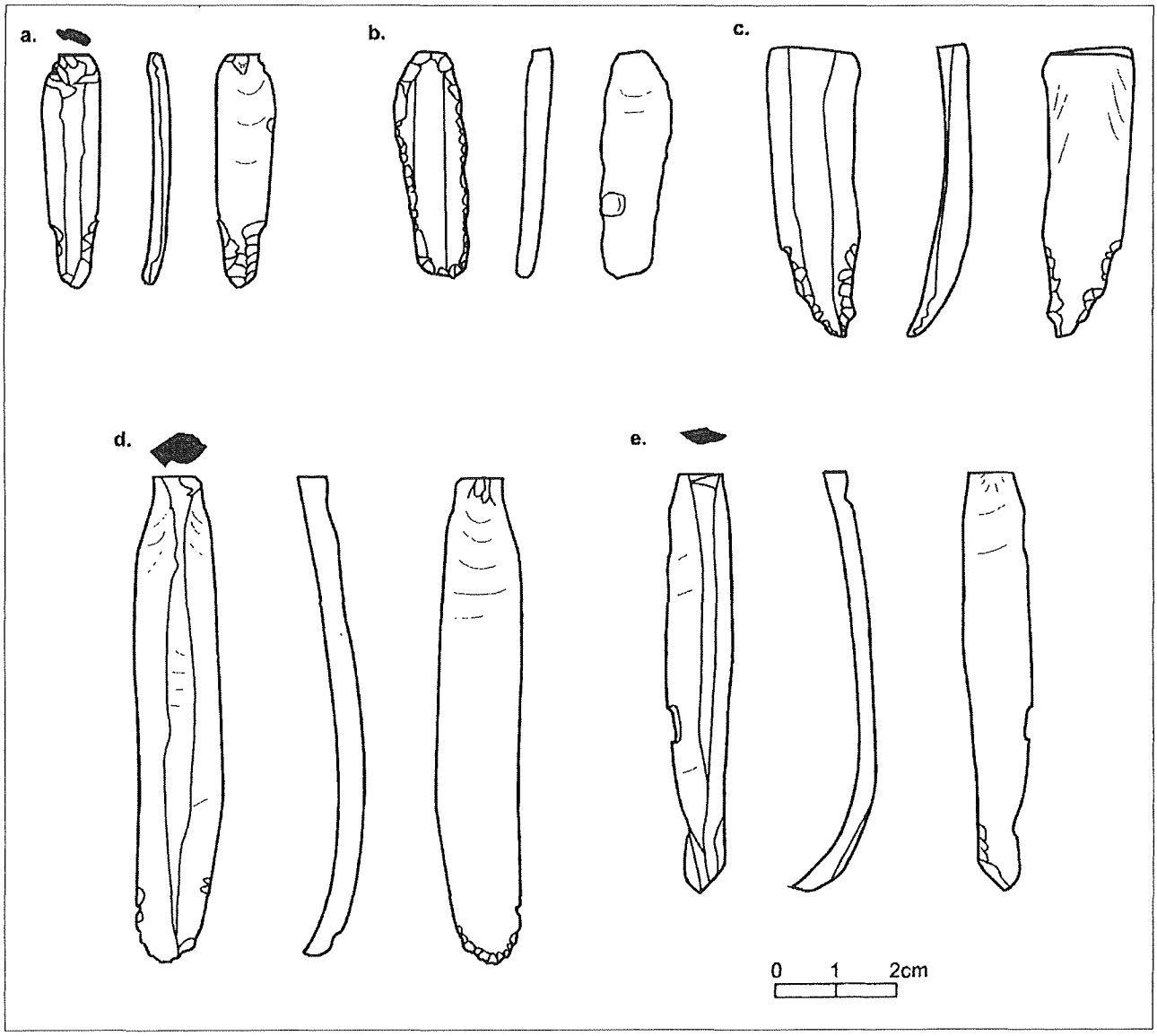


Figure 12.8. Assorted Phase 1 used prismatic blades.
Figura 12.8. Varias navajas prismáticas usadas de la Fase 1. Todas son de obsidiana verde. La plataforma oscura indica pulido. a-c Op. G2, nivel 9, Elemento 2; d Op. G4, nivel 10c; e Op. G2, nivel 13SE.

TABLE 12.5

TABULATION OF XALTOCAN PHASE 3 ARTIFACTS EXAMINED IN THIS STUDY (OPERATION U ONLY)
TABULACIÓN DE LA PIEDRA TALLADA DE LA FASE 3 EXAMINADA EN ESTE ESTUDIO (OPERACIÓN U ÚNICAMENTE).

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *otro (criptocristalina)*	*Total*
Total Count Total por número	520	25	2	547
Total Weight (grams) Total por peso (gramos)	188	7	1	196
Total count of prismatic blades Número total de navajas prismáticas	193	6		199
Total weight of prismatic blades (grams) Peso total de navajas prismáticas	105	3		108
Proximal blades Navajas proximales	54			54
Medial blades Navajas mediales	116	5		121
Distal blades Navajas distales	12	1		13
Unused blades Navajas sin uso	95	2		97
% of total blades that are unused % de las navajas sin uso	49%	33%		49%
Used blades - lateral/unifacial Navajas con daño al margen lateral y unifacial	83	4		87
Used blades - lateral/bifacial Navajas con daño al margen lateral y bifacial	2			2
Used blades - distal Navajas con daño al borde distal	2			2
Used blades - denticulate Navajas denticuladas				
Initial series blades Navajas de serie inicial				
Blades with cortex Navajas con cortex	9			9
Bipolar blades Navajas reducidas por percusión bipolar	2			2
% of platforms that are ground % de plataformas pulidas	100%			100%
Macroblades	2			2
Macronavajas				
% unused % sin uso	0%			0%
Percussion blades Navajas de percusión				
% unused % sin uso				
Total number of flakes Número total de lascas	122	8	1	131

TABLE 12.5
CONTINUED / CONTINUACIÓN

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *otro (criptocristalina)*	*Total*
% unused % sin uso	83%	38%	100%	80%
Bipolar flakes Lascas reducidas por percusión bipolar	1	1		2
Retouch flakes Lascas retocadas	14			14
Shatter Astillas	188	11	1	200
Bipolar cores Núcleos bipolares				
Other cores Otros núcleos				
Prismatic cores Núcleos de navajas prismáticas	1			1
Plunging blades Navajas zambullidas				
Burins Buriles				
Bifaces Bifaciales				
Scrapers Raspadores				
Projectile points Puntas de proyectil	1			1
Eccentrics Excéntricos				
Bilobes Bilobados				
Trilobes Trilobados				
Hammers Martillos				
Lip plugs Bezotes				

navaja agotada era golpeada para crear un margen de cortar nuevo. El porcentaje más alto de navajas reducidas bipolarmente es de 2% en el periodo Michpilco. Esto puede reflejar una labor de mantenimiento, el reuso de la obsidiana vieja porque no había navajas nuevas. Los patrones de daño en los filos parecen mostrar que hubo un cambio en las fases previas. En general, la evidencia del uso lítico es escasa durante este periodo.

Sólo un raspador y dos puntas de proyectil se encontraron en estos contextos. Ambas puntas de proyectil están rotas, pero parecen ser del tamaño apropiado para dardos o puntas de flecha pequeñas, las dos son de obsidiana verde, tienen muescas laterales someras, pero una tiene una base plana, mientras que la otra tiene una base cóncava profunda, ambas miden 1.5 cm de ancho y se encontraron en la Operación S (véase figura 12.7e-f). Estas puntas continúan con la tradición de las puntas pequeñas triangulares de la Fase 3 y pueden clasificarse en el grupo de Teotihuacan o de la punta Harrell (MacNeish *et al.*, 1967: figuras 62, 65).

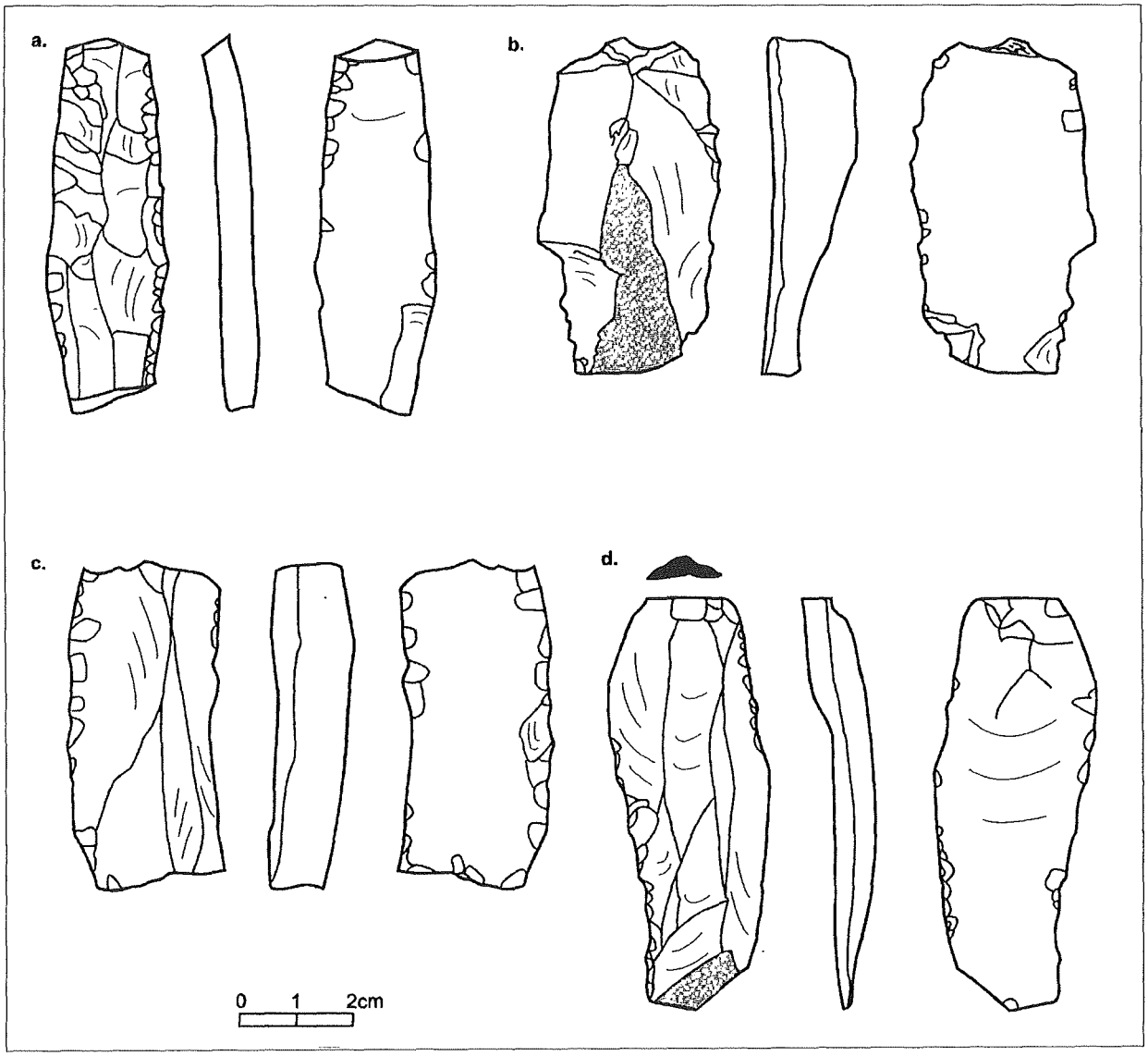


Figure 12.9. Assorted Michpilco, Phase 1, and Phase 4 used macroblades.
Figura 12.9. Varias macronavajas usadas de Michpilco (a, c), la Fase 1 (d), y la Fase 4 (b). La plataforma oscura indica pulido. Una área oscura del lado dorsal o ventral representa cortex.
Procedencia: a Michpilco A-9c, obsidiana verde; b Op. R, nivel 7n, obsidiana verde; c Michpilco A-9c, obsidiana gris; d Op. G2, nivel 13SE, obsidiana verde.

the most drastic decrease, from 35 grams/100 rim sherds to 4 grams/100 rim sherds. When split into subphases, the decline becomes even more drastic. During the earlier subphase (Operation S), the density of green drops first to 117 grams/100 rim sherds and, then in the later subphase (Operation R) it continues to drop to 32 grams/100 rim sherds.

Evidence for local blade production is scarce in the Phase 4 sample. No blade core fragments were collected, and while cortical blades continue to comprise 4% of all blades, they may not relate to local production, as noted above. Almost 90% of the green obsidian blade platforms and 100% of the gray obsidian platforms were ground.

Only three cores were found in Late Aztec contexts, one bipolar and two casual. Bipolarly reduced blades increase in frequency during this period. Five percent of the Phase 4 blades were refreshed by bipolar percussion - an exhausted blade was smashed in order to create new cutting surfaces. The highest percentage of bipolarly reduced blades in any other period is 2% for Michpilco. This may reflect curation behavior, the reuse of old obsidian because new blades were not available. Edge damage patterns appear unchanged from previous phases. Overall, evidence for lithic use is sparse during this period.

Only one scraper and two projectile points were found in these contexts. Both projectile points are broken, but appear to be the proper size for darts or small arrow heads, both are of green obsidian, and both were found in Operation S (Figure 12.7e-f). They have shallow side notches, but one has a flat base while the other has a deeply concave base. They are both 1.5 cm wide. These points continue the tradition of the small triangular points from Phase 3 and could be placed in either the Teotihuacan or Harrell Point groups (MacNeish et al. 1967: Figs. 62,65).

Operation U (Table 12.5)

Operation U deserves special mention because its assemblage is quite distinct from the other samples discussed in this paper. Unlike the other Phase 3 contexts, green obsidian accounts for over 95% of the obsidian in Operation U. An additional difference is that blades and blade related debris represent only 35% of the sample by count, or 55% of the sample by weight. The average weight of flakes in all of the other units is 1.3 grams. In Operation U, the average flake weighs 0.4 grams. Finally, the overall density of obsidian is much greater in Operation U than anywhere else; there are 392 grams of obsidian for every 100 rim sherds in this sample (Table 12.8).

Aside from blades and blade related debitage, almost all of the rest of the sample consists of flakes and shatter. Only one tool was found: a small projectile point (Figure 12.18a). Few flakes show edge damage, and there are very few retouch flakes. This suggests that this debris came from the production, rather than the use of tools or other forms of obsidian. However, blanks, errors, or other clues as to what was being produced are missing.

Operation G4 - Phase 1 Cache

One component of Operation G4's Phase 1 sample that stands out is the concentration of projectile points found between levels 14 and 16. One large biface (Figure 12.13) and six projectile points (Figures 12.15a-e and 12.16a) were found within a small area. These may represent some form of caching, especially because some of the points were still usable and because an infant burial was found nearby. Other materials in this artifact-rich zone included seventeen ceramic balls, two basalt "plaster polishers," a piece of ground stone, two pieces of worked shell, two bone awls, a ceramic pendent, and various ceramic sherds.

Discussion

Brumfiel (1991a) and Brumfiel and Hodge (1996) have found that there was more obsidian at Xaltocan during the Middle Postclassic than during the Late Postclassic, a pattern that fits many other Aztec sites in the Basin of Mexico. Such a decrease has been noted above, but it seems to have occurred later and to a greater degree than in the survey sample (see Table 12.8). Between Michpilco and Xaltocan Phase 1, the frequency of obsidian increased from 73 grams per 100 rim sherds to 196 grams per 100 rim sherds. Although the frequency of obsidian decreases insignificantly to 192 grams per 100 rim sherds during Phase 3, green obsidian reaches its greatest frequency. During Phase 4, the frequency of obsidian decreased to 74 grams per 100 rim sherds, slightly more than one third of the prior peak. This corresponds to the conquest and control of Xaltocan by the Aztec Triple Alliance. When split into two subphases, the trend is more pronounced. During the earlier subphase obsidian frequency decreases to 114 grams of obsidian per 100 rim sherds, and during the later subphase obsidian decreases to 35 grams per 100 rim sherds.

Without a diverse sample from each phase, it is difficult to interpret what these changes really mean. The most obvious explanation is that the decrease in the amount of chipped stone is directly related to the shift from Xaltocan being a wealthy, tribute collecting, autonomous capital that could produce its own tools and acquire raw materials through tribute payment, to a less wealthy, subject city, that was dependent on exterior market systems to acquire raw materials and finished products. Based on the available evidence and the current understanding of chronology, such a change could only be related to Aztec domination. Although there is a high likelihood of

La Operación U

La Operación U (véase tabla 12.5) merece una mención especial porque su conjunto es muy diferente al de las otras muestras discutidas en este ensayo. A diferencia de los otros contextos de la Fase 3, la obsidiana verde representa más de 95% de la obsidiana en la Operación U. Una diferencia adicional es que las navajas y los desechos relacionados con las navajas representan sólo 35% de la muestra por la cuenta o total, o 55% de la muestra por peso. El peso promedio de las lascas en toda las otras unidades es de 1.3 g; en la Operación U, el peso promedio de las lascas es de 0.4 g. Finalmente, la densidad general de la obsidiana es mucho mayor en la Operación U que en cualquier otra unidad; hay 392 g de obsidiana por cada 100 tiestos con borde en esta muestra (véase tabla 12.8).

Además de las navajas y los desechos relacionados, casi todo el resto de la muestra consiste de lascas y astillas. Sólo se encontró una herramienta: una punta de proyectil pequeña (véase figura 12.18a). Hay pocas lascas con daño a los bordes y hay muy pocas lascas retocadas. Esto sugiere que estos desechos se deben a la producción y no al uso de lascas. Sin embargo, faltan los trozos previos a la reducción, los errores u otras pistas para determinar qué se producía.

La Operación G4. Depósito de la Fase 1

El componente de la muestra de la Fase 1 de la Operación G4 que sobresale es la concentración de puntas de proyectil encontradas entre los niveles 14 y 16. Un bifacial grande (véase figura 12.13) y seis puntas de proyectil (véase figuras 12.15a-e; 12.16a) se encontraron dentro de un área pequeña. Estos pueden representar un depósito, especialmente porque algunas de las puntas todavía se podían usar y porque el entierro de un niño se encontró cerca. Otros materiales en esta zona rica en artefactos incluyeron 17 bolas de cerámica, dos alisadores de estuco basales, un fragmento de piedra pulida, dos fragmentos de concha trabajada, dos punzones de hueso, un pendiente de cerámica y varios tiestos de cerámica.

Discusión

Brumfiel (1991a) y Brumfiel y Hodge (1996) han encontrado que había más obsidiana en Xaltocan durante el Posclásico medio que durante el Posclásico tardío, un patrón que corresponde a muchos otros sitios aztecas en la cuenca de México. Tal disminución ha sido comentada arriba, pero parece haberse encontrado más tardíamente y en un mayor grado que en la muestra de recorrido (véase tabla 12.8). Entre Michpilco y Xaltocan en la Fase 1, la frecuencia de la obsidiana se incrementó de 73 g por cada 100 tiestos con borde a 196 g por cada 100 tiestos con borde. Aunque la frecuencia de obsidiana disminuye de forma insignificante a 192 g por cada 100 tiestos con borde durante la Fase 3, la obsidiana verde llega a su frecuencia máxima. Durante la Fase 4, la frecuencia de obsidiana disminuyó a 74 g por cada 100 tiestos con borde, ligeramente más de un tercio del apogeo previo. Esto corresponde con la conquista y el control de Xaltocan por la Triple Alianza. Cuando se divide en dos subfases, la tendencia es más pronunciada. Durante la subfase más temprana la frecuencia de obsidiana disminuye a 114 g de obsidiana por cada 100 tiestos con borde, y durante la subfase más tardía la frecuencia de obsidiana disminuye a 35 g por cada 100 tiestos con borde.

Sin una muestra diversa de cada fase, es difícil interpretar lo que estos cambios significan realmente. La explicación es que la disminución en la cantidad de piedra tallada está directamente relacionada con el cambio de Xaltocan de ser una capital autónoma rica, colectora de tributo, que podía producir sus propias herramientas y adquirir materias primas a través del pago de tributo, a una ciudad subyugada menos próspera que dependía de sistemas de mercado exteriores para adquirir materias primas y productos acabados. Basados en la evidencia disponible y el conocimiento actual de la cronología, tal cambio sólo pudo estar relacionado con el dominio azteca. Aunque hay una alta posibilidad de error en el muestreo por el tamaño pequeño de la muestra de unidades domésticas de cada periodo sólo una unidad en las fases 1 y 3 proveyó depósitos primarios y dos de la Fase 4 estas tendencias también fueron identificadas en los datos más representativos del recorrido (Brumfiel 1991a; Brumfiel y Hodge 1996).

Otra evidencia que apoya la disminución del acceso a las materias primas y a los productos acabados del exterior puede verse en los cambios en la fuente de explotación, la producción local, la utilización, conservación y reuso. Se puede esperar que una capital autónoma, colectora de tributo que tiene acceso a una mayor diversidad de fuentes de obsidiana a medida que los pagadores de tributo pudieron tener acceso diferencial a la materia prima. Bajo un sistema de mercado restringido se puede esperar una menor diversidad, o al menos la estandarización de fuentes diferentes puede ser el resultado del control del abastecimiento por un mercado centralizado. En Michpilco, la obsidiana gris y la obsidiana verde están representadas en las mismas proporciones. La obsidiana gris es una amalgama y un subsiguiente examen puede revelar que muchas fuentes diferentes están representadas en esta categoría.[4] Durante el Posclásico, la obsidiana de Pachuca se volvió constantemente más común hasta abarcar más de 90% del conjunto total (véase tabla 12.7). Éste es un patrón que está muy diseminado en la cuenca de México. ¿Cuál es su significado? ¿Es una función de cambio en la demanda del consumidor en toda la cuenca de

[4] Una fuente de obsidiana gris que vale la pena notar es Ucareo, Michoacán, que Healan (1997) señala como una de las fuentes más comunes de obsidiana durante el Epiclásico en Tula.

sampling error in this situation because of the small sample of households from each period - only one from Phases 1 and 3 (provided they represent primary deposits) and two from Phase 4, these trends were also identified in the more representative survey data (Brumfiel 1991a; Brumfiel and Hodge 1996).

Other evidence supporting decreased access to raw materials and greater outside control of access to finished products can be seen in changes in source exploitation, local production, utilization, curation, and reuse. An autonomous, tribute collecting capital might be expected to have access to a greater diversity of sources of obsidian as tribute payers may have had differential access to raw materials themselves. Under a restricted market system, less diversity might be expected, or at least a standardization of ratios of different sources could result from the control of the supply by a centralized market. At Michpilco, both gray and green obsidian are equally represented. Gray obsidian is an amalgam, and further examination may reveal that many different sources are represented in this category.[4] During the Postclassic, Pachuca obsidian became increasingly more common until it comprised over 90% of the total assemblage (Table 12.7). This is a pattern that is widespread in the Basin of Mexico. Perhaps this is a function of changing consumer demand throughout the Basin of Mexico, or of green obsidian being forced upon consumers by obsidian suppliers, who chose to focus on Pachuca.

At first, the raw materials needed for local production may have been acquired through tribute. If Xaltocan was a market center, it may have been a nexus for the acquisition of raw material, the production of tools, and the redistribution of tools to the surrounding area. The loss of the local production of obsidian fits the expected pattern for incorporation into a larger market system. Although the Aztecs may have received both raw materials and finished stone tools as forms of tribute, it would be more efficient to exploit the most abundant local resources which, in the case of Xaltocan, did not include obsidian. After conquest by the Aztecs, production specialists at Xaltocan could easily be moved, or would move voluntarily, to locations nearer obsidian sources or central markets; the people of Xaltocan would then have had to rely on outside markets for their chipped stone tools.

When faced with restricted access to resources, consumers are more likely to use a product for a longer period of time and in ways that are less than optimal. Three measures of increased utilization and efforts to extend the use-life of tools are: 1) changes in the frequency of flakes or blades that show edge damage; 2) changes in the frequency of blades or flakes that show evidence of bipolar reduction; and 3) changes in the frequency of retouch flakes. Higher frequencies of edge damage may represent a decrease in the availability of or access to new tools or raw materials. While no distinct patterns were found for flakes, there are some interesting changes in the frequency of edge damage on blades (Table 12.3). During the period of greatest presumed prosperity (Phase 1, based on the amount of chipped stone), 41% of all blades show no macroscopic evidence of edge damage. During humbler times, such as at Michpilco or Phase 4 at Xaltocan, only between 20% and 28% of all blades show no evidence of use (Operation U excluded). During Phase 3, when obsidian was still abundant but access may have been restricted, 22% of all obsidian shows no evidence of use. While sampling error may be the source of these patterns, they do fit the expectations. Additional data are needed to thoroughly test this proposition, especially regarding the amount of edge damage on blades (perhaps in terms of percentage of usable edge) and the kinds of wear.

When the edges of a blade or flake are exhausted or too dull for a particular task, one method of salvage is bipolar percussion. By placing a blade vertically on an anvil and hammering it from above, two or more long flakes can be broken off that may have usable edges. Increases in the number of flakes or blades reduced by bipolar percussion may represent reuse because of reduced access. A gradual increase in the number of flakes reduced by bipolar percussion can be seen between the occupation of Michpilco and Phase 4 at Xaltocan. This is a very preliminary result that must be confirmed by examining the evidence for exhaustion of the blades prior to bipolar reduction and evidence for subsequent use of the new edges after reduction, but it is a direction for future work.

The presence of retouch flakes, another indicator of the attempt to extend the use-life of a tool, provides contradictory evidence. At Xaltocan, the number of retouch flakes is never high, and actually decreases over time to the point of non-existence. No retouch flakes were recognized in the Phase 4 sample.

We are left with, then, with a gradual decline in the amount of chipped stone, increasing dependence on Pachuca obsidian, somewhat equivocal data about the amount of use and reuse, and a decline in local production. These all suggest that changes did occur between the period of autonomy and Aztec domination, most of which appear to be related to decreased wealth and access to chipped stone. The transitional period, especially leading up to and immediately following the conquest by Cuauhtitlan, remains a gray area which can only be clarified through the analysis of additional Phase 2 and Phase 3 samples. The patterns are evident, but what they mean in

[4] One source of brown obsidian worth mention is Ucareo, Michoacan, which Healan (1993, 1997) finds to be one of the most common sources of obsidian during the Epiclassic at Tula.

TABLE 12.6

TABULATION OF XALTOCAN PHASE 4 ARTIFACTS EXAMINED IN THIS STUDY (OPERATIONS R AND S)
TABULACIÓN DE LA PIEDRA TALLADA DE LA FASE 4 EXAMINADA EN ESTE ESTUDIO

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *otro (criptocristalina)*	*Total*
Total Count Total por número	438	32	4	474
Total Weight (grams) Total por peso (gramos)	599	34	145	778
Total count of prismatic blades Número total de navajas prismáticas	304	9		313
Total weight of prismatic blades (grams) Peso total de navajas prismáticas	364	13		377
Proximal blades Navajas proximales	73	1		74
Medial blades Navajas mediales	160	4		164
Distal blades Navajas distales	36	1		37
Unused blades Navajas sin uso	67	1		68
% of total blades that are unused % de las navajas sin uso	22%	11%		22%
Used blades - lateral/unifacial Navajas con daño al margen lateral y unifacial	155	3		158
Used blades - lateral/bifacial Navajas con daño al margen lateral y bifacial	24	1		25
Used blades - distal Navajas con daño al borde distal	22			22
Used blades - denticulate Navajas denticuladas	1			1
Initial series blades Navajas de serie inicial	7	2		9
Blades with cortex Navajas con cortex	12			12
Bipolar blades Navajas reducidas por percusión bipolar	16	1		17
% of platforms that are ground % de plataformas pulidas	88%	100%		88%
Macroblades	4			4
Macronavaja				
% unused % sin uso	0%			0%
Percussion blades Navajas de percusión	3			3
% unused % sin uso	100%			100%
Total number of flakes Número total de lascas	57	15	1	73

TABLE 12.6
CONTINUED / CONTINUACIÓN

Category *Categoría*	*Green Obsidian* *Obsidiana verde*	*Non-green (gray) obsidian* *Obsidiana gris*	*Other (Crypto-crystalline)* *otro (criptocristalina)*	*Total*
% unused % sin uso	75%	80%	100%	77%
Bipolar flakes Lascas reducidas por percusión bipolar	2			2
Retouch flakes Lascas retocadas				
Shatter Astillas	65	8	1	74
Bipolar cores Núcleos bipolares	1			1
Other cores Otros núcleos			2	2
Prismatic cores Núcleos de navajas prismáticas				
Plunging blades Navajas zambullidas				
Burins Buriles				
Bifaces Bifaciales				
Scrapers Raspadores	1			1
Projectile points Puntas de proyectil	3			3
Eccentrics Excéntricos				
Bilobes Bilobados				
Trilobes Trilobados				
Hammers Martillos				
Lip plugs Bezotes				

México, o la obsidiana verde se les impuso a los consumidores por parte de los abastecedores de obsidiana, que eligieron enfocarse en Pachuca?

Al principio, la materia prima necesaria para la producción local pudo haberse adquirido a través del tributo. Si Xaltocan fue un centro de mercado, pudo existir un nexo para la adquisición de materia prima, la producción de herramientas y la redistribución de herramientas para el área que la rodea. La pérdida de la producción local de obsidiana corresponde con el patrón esperado de la incorporación a un sistema de mercado más grande. Aunque los aztecas pudieron recibir materias primas y herramientas de piedra acabadas como formas de tributo, sería más eficaz explotar los recursos locales más abundantes que, en el caso de

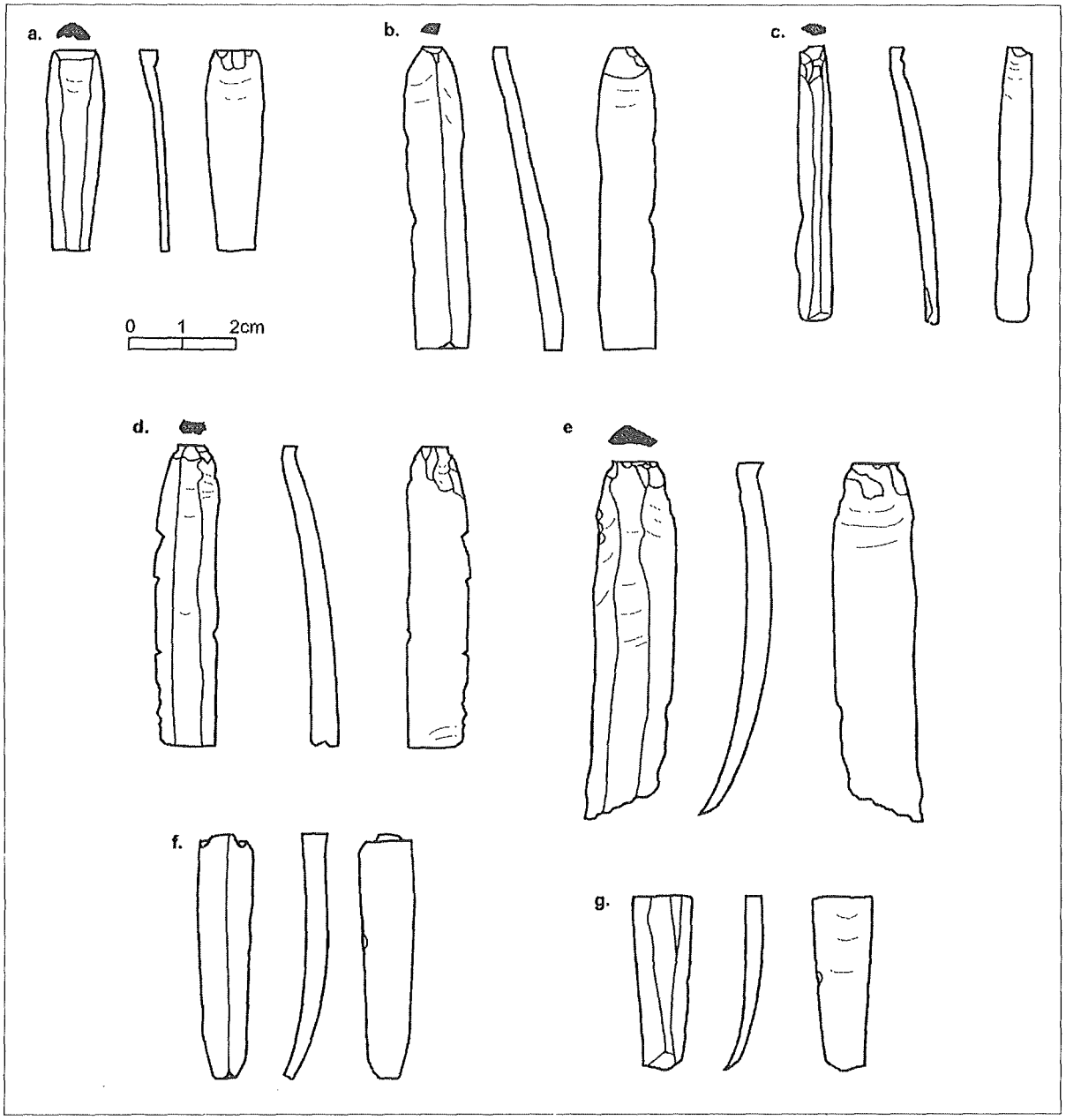


Figure 12.10. Assorted Phase 1 and Phase 3 unused blades.
Figura 12.10. Varias navajas prismáticas sin usar de la Fase 1 (c-g) y la Fase 3 (a-b). Todas son de obsidiana verde. La plataforma oscura indica pulido.
Procedencia: a Op. G2, nivel 13SE; b Op. G2, nivel 9, Elemento 2; c Op. G4, nivel 15h; d Op. G4, nivel 15h; e Op. G4, nivel 10c; f Op. G2, nivel 9, Elemento 2, g Op. G2, nivel 9, Elemento 2.

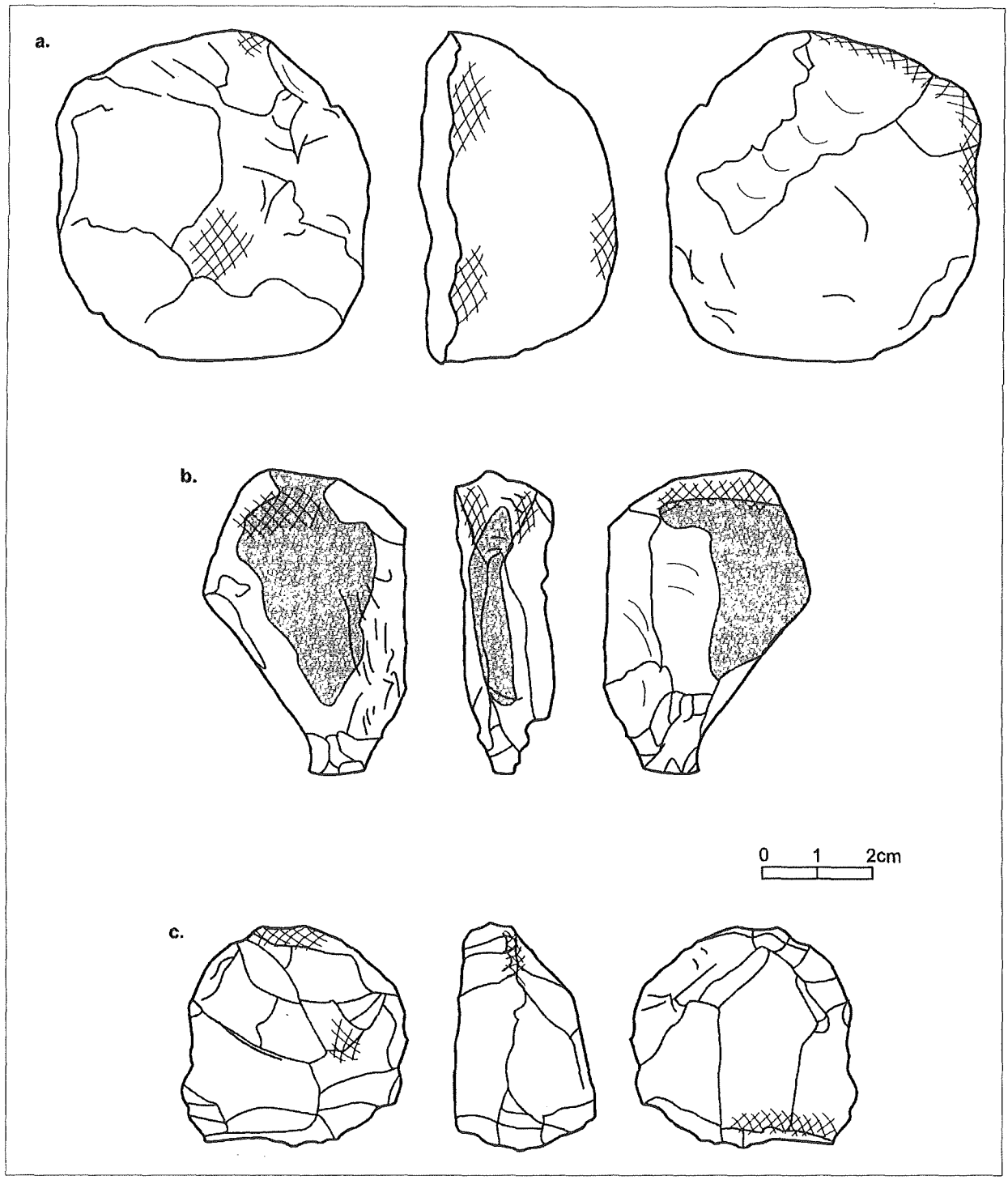


Figure 12.11. Assorted hammer-stones.
Figura 12.11. Varios martillos de piedra. Las áreas oscuras representan cortex. Las equis representan daño por el molido.
Procedencia: a Op. G4, nivel 4, agate, madera petrificada o calcedonia; b Op. G4, nivel 5, perdernal rosa; c Op. G4, nivel 10, Elemento 3, calcedonia blanca.

Xaltocan, no incluyen obsidiana. Después de la conquista azteca, los especialistas de la producción en Xaltocan pudieron moverse fácilmente, o voluntariamente, a lugares cercanos a las fuentes de obsidiana o mercados centrales; si esto fue así la gente de Xaltocan entonces tuvo que depender de los mercados exteriores para obtener herramientas de piedra tallada.

Cuando se enfrenta el acceso restringido a los recursos, los consumidores se inclinan más a usar un producto por un periodo de tiempo más largo y de una manera menos óptima. Tres medidas del incremento en la utilización y de los esfuerzos para extender el uso de herramientas son: *1)* cambios en la frecuencia de lascas o navajas que muestran daño del margen;

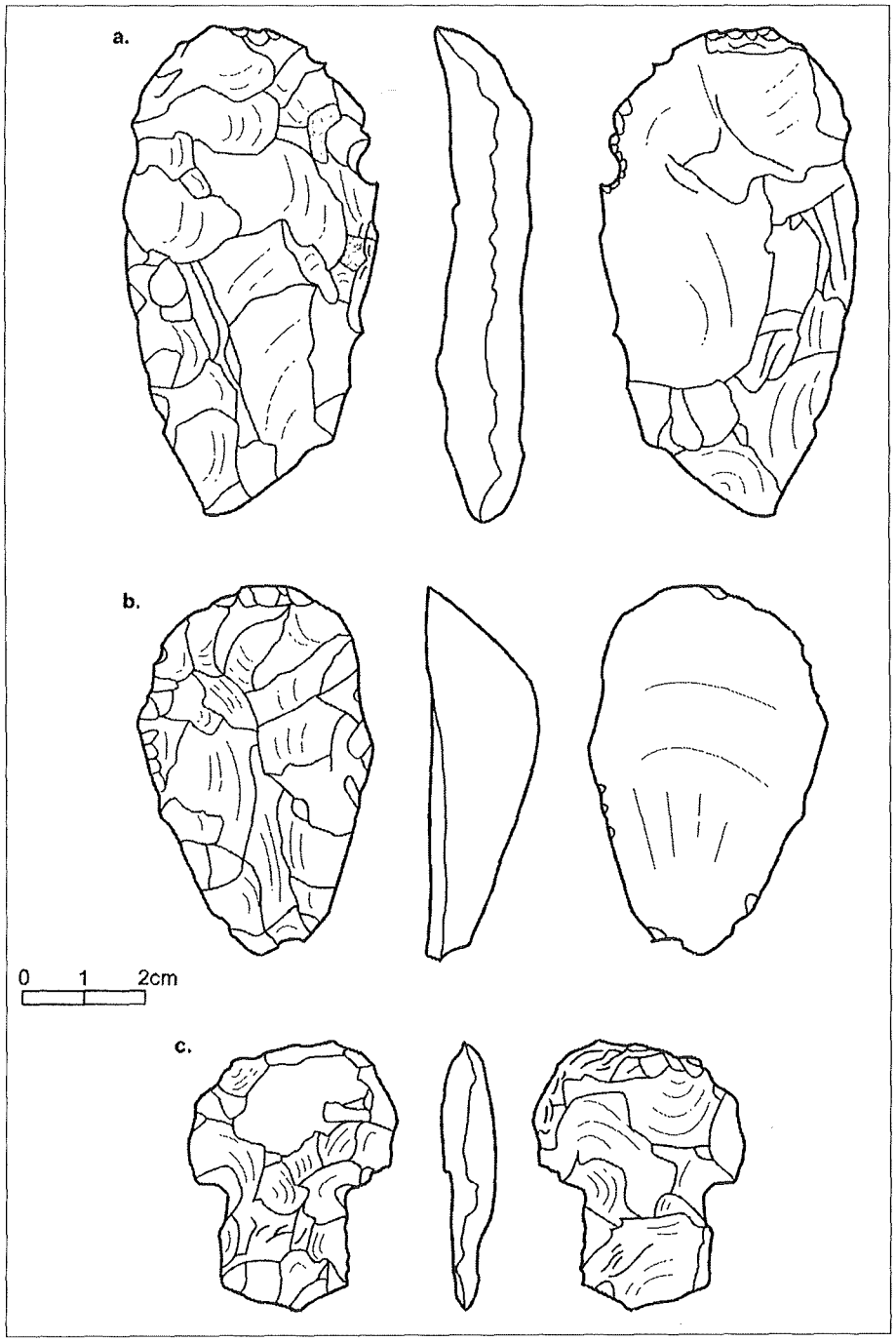


Figure 12.12. Assorted Phase 1 and Phase 3 bifaces and scrapers. Figura 12.12. Varios bifaciales y raspadores de la Fase 1 y la Fase 3. Una área oscura del lado dorsal o ventral representa cortex. Procedencia: a Op. G4, nivel 8h, obsidiana gris; Op. G2, nivel 8/9, Elemento 2, obsidiana verde; Op. G4, nivel 10, Elemento 3, obsidiana verde.

social, economic, and political terms will require a great deal more detailed examination.

Three kinds of temporal markers are apparent. First, platform grinding as a precursor to the removal of prismatic blades is almost non-existent until Phase 1 of the Postclassic, at which point there appears to be a complete shift to this technology. Second, green obsidian become increasingly more common over time. At Michpilco, the ratio of green to non-green obsidian is 1:1, whereas during the final phase of prehispanic occupation at Xaltocan, the ratio is 9:1. Source ratios may be a useful means of establishing relative chronological relationships between assemblages. Finally, projectile points appear to show some basic patterns associated with time: Classic points tend to be mid-sized, corner notched, with stems and barbs (Figures 12.5 and 12.6); Phase 1 points are slightly larger; some have stems, but most have side notching and flat bases (Figures 12.15 and 12.16). Phase 3 points are smaller, with side notches and bases that flare out more than the Phase 1 points (Figures 12.7 and 12.18). And Phase 4 points, while similar in form to Phase 3 points tend to be smaller (Figure 12.7). The small sample should be a warning that perhaps these differences relate more to the tasks undertaken by the members of particular households than to overall changes at the site.

All of these results must be taken as preliminary and tentative because of the small sample of excavated materials from each phase. Variations that are seen as a function of time may well only represent wealth or activity differences between individual households, although survey data are consistent with the differences noted in this study. The exact time span and activities that are represented by these deposits are also somewhat elusive. Either a more complete picture of a single household with long-term occupation, or the excavation of many households from each phase, must be undertaken in order to confirm the patterns noted here.

I suggest that future work include a detailed examination, artifact by artifact, perhaps following the procedures and categories described by Clark and Bryant (1997) and Clark (1997). Such a detailed analysis would allow greater control over comparisons by allowing counts and weights to be compared for each class of artifacts. I would especially stress

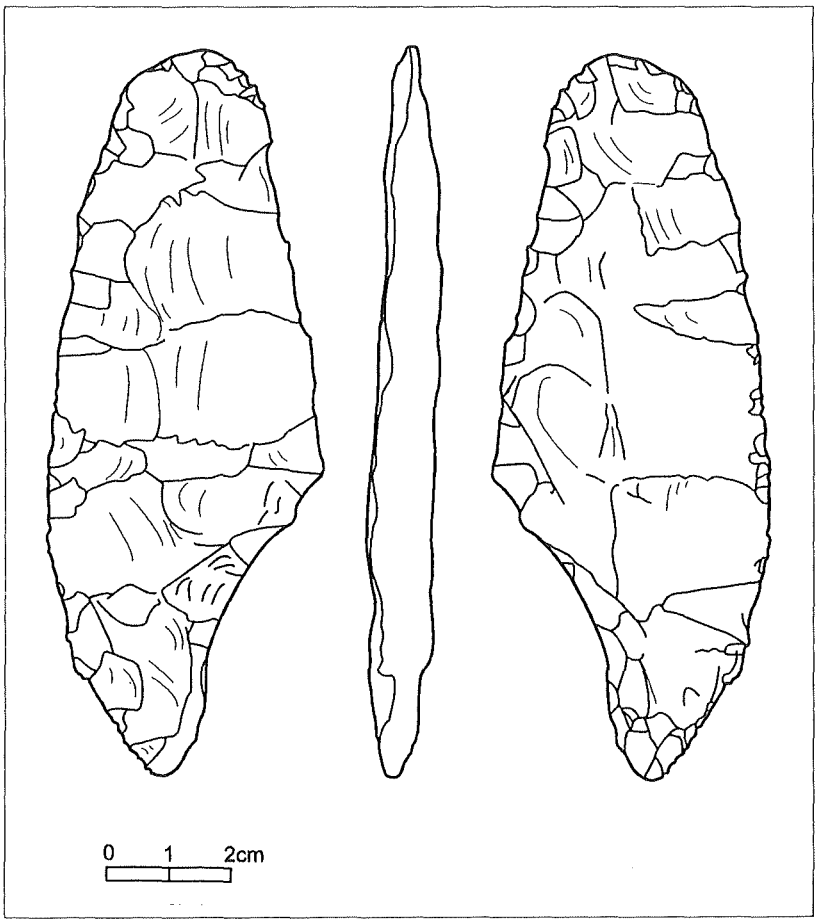


Figure 12.13. Phase 1 biface.
Figura 12.13. Bifacial de la Fase 1. Op. G4, nivel 14 h, calcedonia blanco-beige-grisáceo.

2) cambios en la frecuencia de navajas o lascas que muestran evidencia de reducción bipolar, y *3)* cambios en la frecuencia de lascas retocadas. Las frecuencias más altas de daño del margen pueden representar una disminución en el acceso a nuevas herramientas o materias primas. Mientras que no se encontraron patrones diferentes en las lascas, hay algunos cambios interesantes en la frecuencia de daño del margen en las navajas (véase tabla 12.3). Durante el periodo de la mayor presunta prosperidad (la Fase 1, basados en la cantidad de piedra tallada), 41% de todas las navajas no muestran evidencia macroscópica de daño del margen. Durante los momentos más difíciles, como en Michpilco o la Fase 4 en Xaltocan, sólo entre 20% y 28% de todas las navajas no muestran evidencia de uso (excluyendo a la Operación U). Durante la Fase 3, cuando la obsidiana todavía era abundante pero el acceso pudo haberse restringido, 22% de toda la muestra de obsidiana no tiene evidencia de uso. Aunque el error en el muestreo pueda ser la fuente de estos patrones, sí corresponden a las expectativas. Se necesitan datos adicionales para probar completamente esta proposición, especialmente respecto a la cantidad de daño del margen en las navajas (quizás en términos del porcentaje de la orilla usable) y los tipos de desgaste.

Cuando los bordes de una navaja o lasca se agotan o ya no tienen filo para un trabajo particular, un método de salvamento es la percusión bipolar. Al colocar una navaja verticalmente en un yunque y martillándola por arriba, dos o más lascas grandes pueden salir con bordes usables. El aumento en el número de lascas o navajas reducidas por la percusión bipolar puede representar el reuso en una situación de acceso reducido. Un aumento gradual en el número de lascas reducidas por la percusión bipolar puede verse entre la ocupación de Michpilco y la Fase 4 en Xaltocan. Éste es un resultado muy preliminar que debe ser confirmado al examinar la evidencia del agotamiento de las navajas antes de la reducción bipolar y la evidencia del uso de los filos nuevos después de la reducción, pero esto es una dirección del trabajo futuro.

La presencia de lascas retocadas, otro indicador del intento de extender la vida útil de una herramienta, provee evidencia contradictoria. En Xaltocan, el número de lascas retocadas nunca es alto y disminuye a través del tiempo al punto de no existir; i.e. no se encontraron lascas retocadas en la muestra de la Fase 4.

Por tanto, nos quedamos con un decline gradual en la cantidad de piedra tallada, la dependencia en aumento de la obsidiana de Pachuca; datos de cierta manera equívocos sobre la cantidad de uso y reuso, y un decline en la producción local. Todo esto sugiere que los cambios importantes se dieron entre el periodo de autonomía y el de dominio azteca, la mayoría de los cuales parecen estar relacionados con la disminución de la riqueza y el acceso a la piedra tallada. El periodo de transición, especialmente el inmediato siguiente a la conquista por Cuauhtitlan, es un tiempo no muy claro que sólo puede ser clarificado a través del análisis de muestras adicionales de las fases 2 y 3. Los patrones son evidentes, pero lo que significan en términos sociales, económicos y políticos requiere un examen mucho más detallado.

Tres tipos de marcadores temporales son claros. El primero, la preparación de la plataforma como precursor de la producción de navajas prismáticas casi no existe sino hasta la Fase 1 del Posclásico, en donde parece haber un cambio completo a esta tecnología. Segundo, la obsidiana verde se vuelve cada vez más común a través del tiempo; en Michpilco, la proporción de obsidiana verde a no-verde es de 1:1, mientras que durante el final de la fase de ocupación prehispánica en Xaltocan, la proporción es de 9:1. Las proporciones de las fuentes pueden ser un medio útil para establecer relaciones cronológicas relativas entre conjuntos. Tercero, las puntas de proyectil parece que muestran algunos patrones básicos asociados con el tiempo: las puntas del Clásico/Epiclásico tienden a ser de tamaño medio, con esquinas con muescas, con pedúnculos y púas (véase figuras 12.5 y 12.6). Las puntas de la Fase 1 son un poco más grandes, algunas tienen pedúnculos, pero la mayoría tiene muescas a los lados y bases planas (véase figuras 12.15 y 12.16). Las puntas de la Fase 3 son más pequeñas, con muescas en los lados y bases que divergen más que las puntas de la Fase 1 (véase figuras 12.7 y 12.18). Mientras que las puntas de la Fase 4, aunque son de forma similar a las puntas de la Fase 3 tienden a ser más pequeñas (véase figura 12.7). El tamaño pequeño de la muestra presenta una advertencia: quizás estas diferencias se deben más al tipo de trabajo hecho por los miembros de las diferentes unidades domésticas.

Todos estos resultados deben ser tomados como preliminares y tentativos debido a que el tamaño de la muestra de los materiales excavados de cada fase es pequeño. Las variaciones, como una función del tiempo, pueden representar solamente riqueza o diferencias en las actividades entre unidades domésticas individuales, aunque los datos del recorrido son consistentes con las diferencias notadas en este estudio. La duración exacta del tiempo y las actividades que están representadas en estos depósitos no están bien determinadas. Para confirmar los patrones que hemos observado es necesario que se obtenga un panorama más completo de una unidad doméstica con una ocupación larga, o se haga la excavación de muchas unidades domésticas de cada fase.

Sugiero que el trabajo futuro incluya un examen más detallado, de artefacto por artefacto, quizá siguiendo los procedimientos y categorías descritas por Clark y Bryant (1997) y Clark (1997). Un análisis de este tipo nos permitiría un mayor control sobre las comparaciones al permitir que los totales y los pesos sean comparados en cada clase de artefactos. Asimismo

the importance of examining the reduction stage of prismatic blades and differences in the amount and kind (e.g., from cutting, scraping, drilling, etc.) of edge damage on blades and other tools with an emphasis on microscopic edge damage that cannot be detected with the naked eye. Michels (1971) provides a good primer for classifying edge damage. A more detailed examination of the macroscopic variability in obsidian and cryptocrystallines could yield important data as well. One possible direction is to take those kinds of obsidian that do not obviously align with Pachuca or Otumba and split them into groups based on visual categories (see Stark et al. 1992 and Braswell et al. 1994 for suggested procedures) that can then be sampled and analyzed by any of a number of trace element analyses to determine their sources. Ultimately, this study, as well as all other aspects of research at Xaltocan will benefit from a continued expansion of the sample of excavated households in order to better understand household variability.

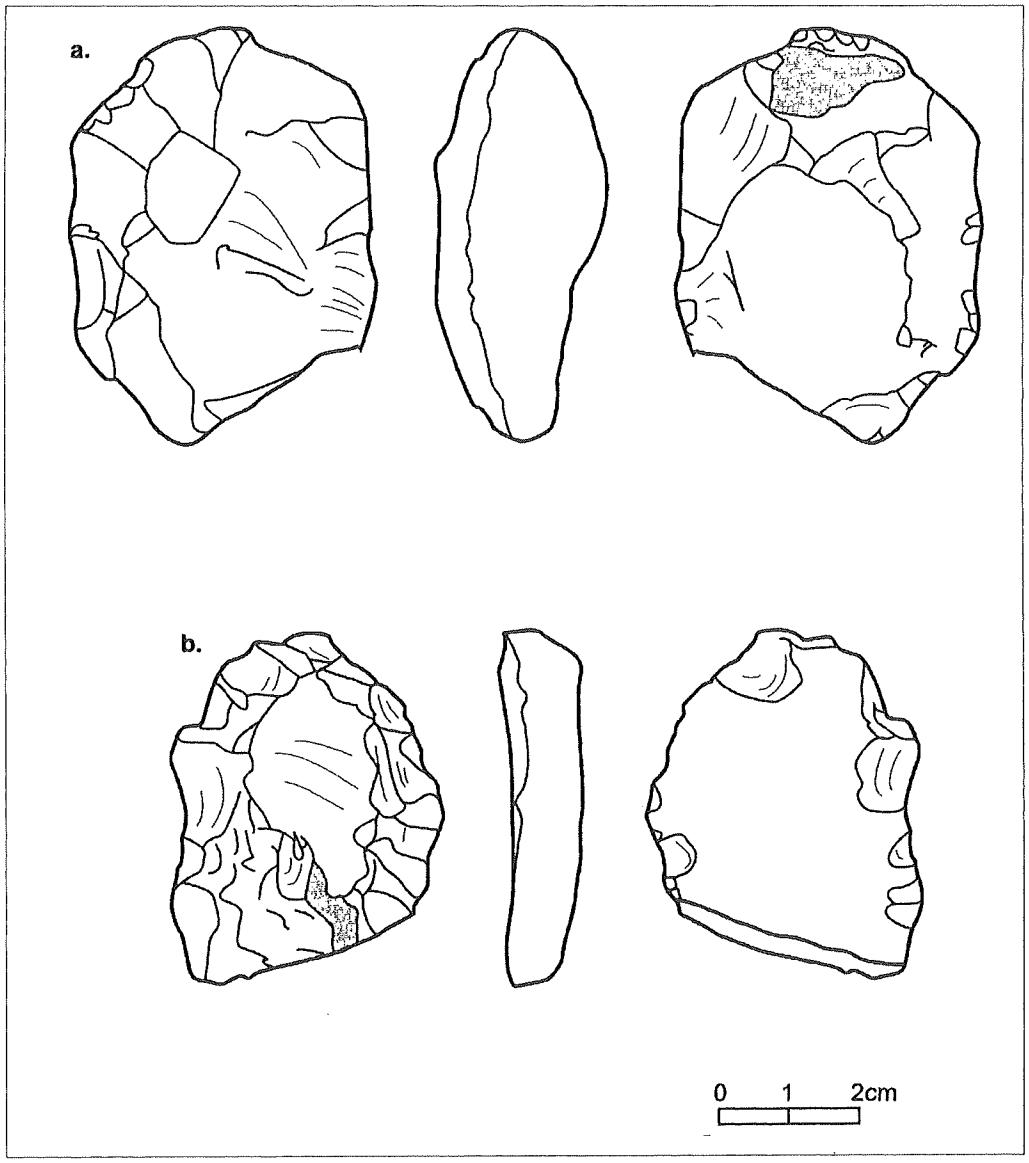


Figure 12.14. Assorted Phase 1 and Phase 3 informal bifaces.
Figura 12.14. Varios bifaciales amorfos de la Fase 1 y la Fase 3. Una área oscura del lado dorsal o ventral representa cortex.
Procedencia: a Op. G2, nivel 14SE, perdernal blanco; b Op. G4, nivel 3, obsidiana gris.

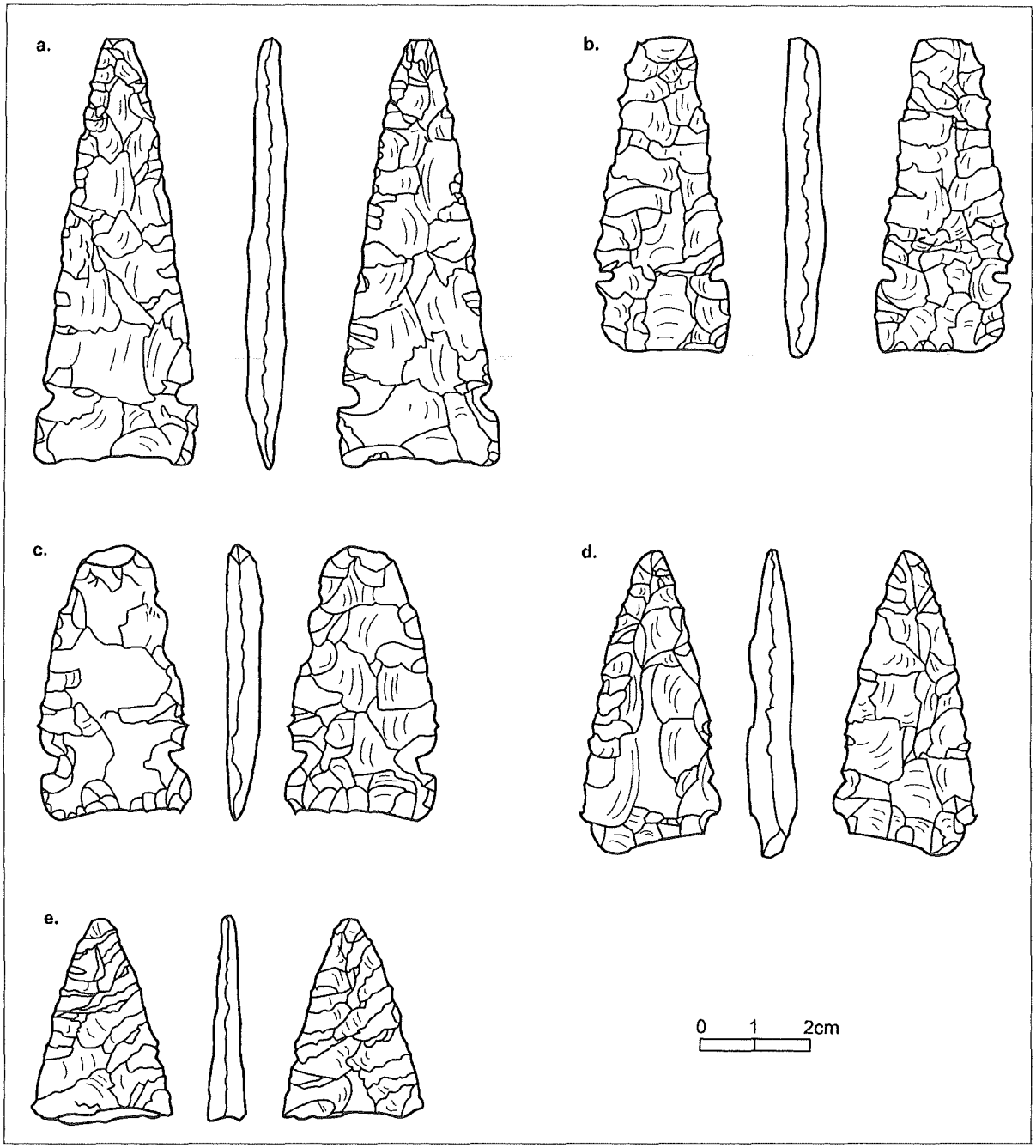


Figure 12.15. Assorted Phase 1 projectile points.
Figura 12.15. Varias puntas de proyectil de la Fase 1.
Procedencia: a Op. G4, nivel 14h, obsidiana gris; b Op. G4, nivel 15h, obsidiana gris; c Op. G4, nivel 16f, calcedonia gris-beige; d Op. G4, nivel 16h, obsidiana gris; e Op G4, nivel 15h, obsidiana gris.

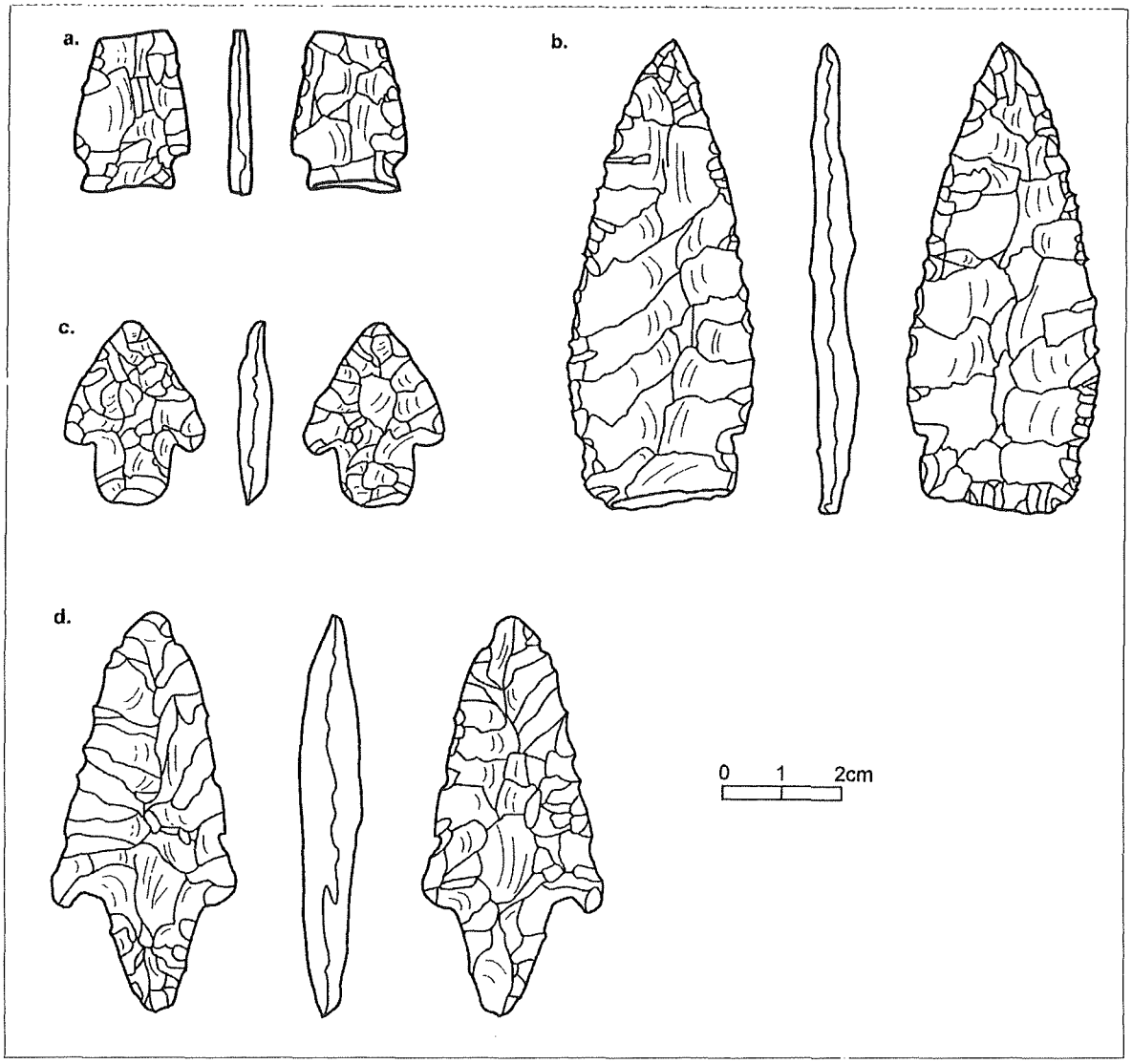


Figure 12.16. Assorted Phase 1 projectile points.
Figura 12.16. Varias puntas de proyectil de la Fase 1.
Procedencia: a Op. G4, nivel 14h, calcedonia; b Op. G4, nivel 14a, calcedonia rosa; c Op. G2, nivel 13SE, obsidiana verde; d Op. G4, nivel 19f, obsidiana gris.

quisiera enfatizar especialmente la importancia de examinar las etapas de reducción de las navajas prismáticas y las diferencias en la cantidad y el tipo; p.e., de corte, raspado, perforación, etcétera; del daño del margen en las navajas y otras herramientas enfocando en el daño del margen que no se puede detectar a simple vista. Michels (1971) provee un buen comienzo para clasificar el daño del margen. Un examen más detallado de la variabilidad macroscópica de la obsidiana y las piedras criptocristalinas también podría dar datos importantes. Una dirección posible es tomar los tipos de obsidiana que no se alinean obviamente con Pachuca o con Otumba y dividirlos en grupos basados en categorías visuales (ver Stark *et al.*, 1992 y Braswell *et al.*, 1994 para ver procedimientos sugeridos) que entonces pueden ser muestreados y analizados por algunos elementos traza para determinar sus fuentes. Por último, este estudio así como todas las otras investigaciones arqueológicas en Xaltocan se mejorarán de la expansión de la muestra de unidades domésticas excavadas para entender mejor la variabilidad de las unidades domésticas.

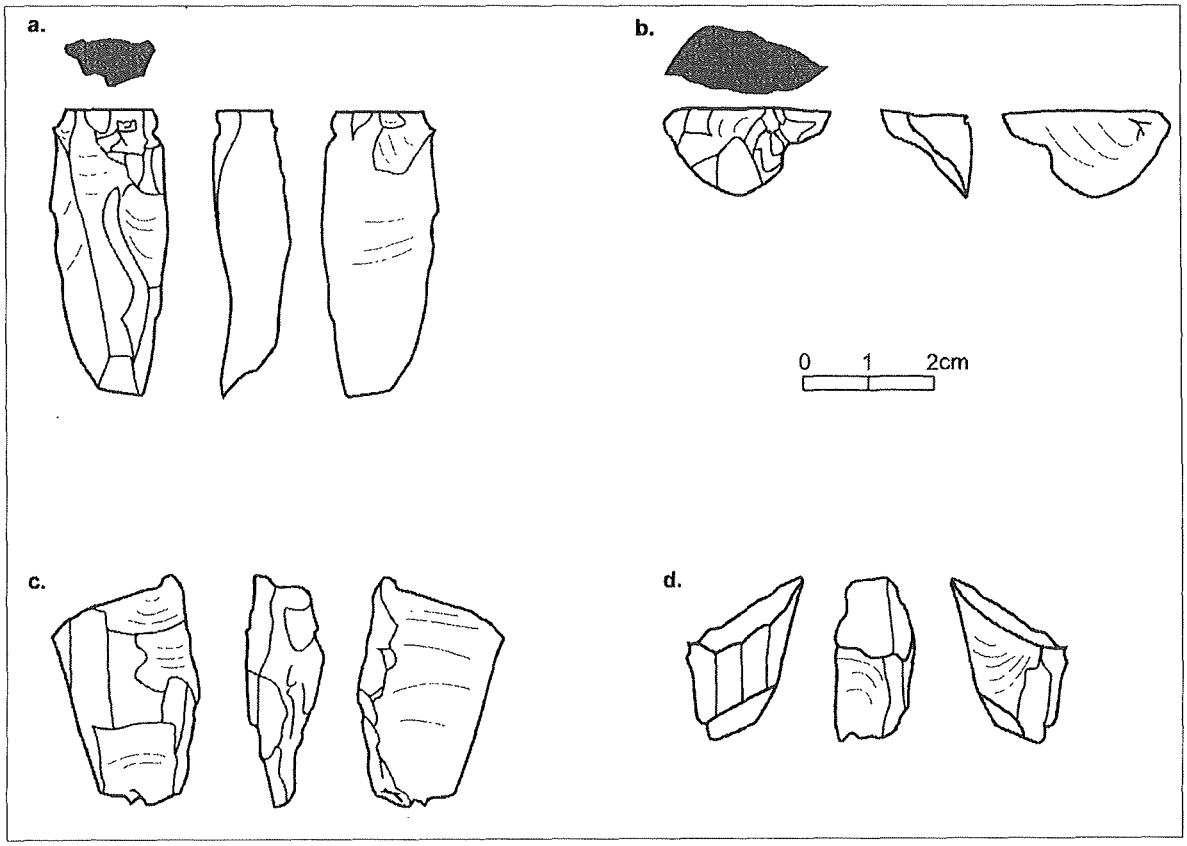


Figure 12.17. Assorted prismatic core fragments.
Figura 12.17. Varios fragmentos de núcleos prismáticos. Todos son de obsidiana verde. La plataforma oscura indica pulido.
Procedencia: a Op. G2, nivel 3; b Op. G2, nivel 1; c Op. G2, nivel 1; d Op. G2, nivel 5.

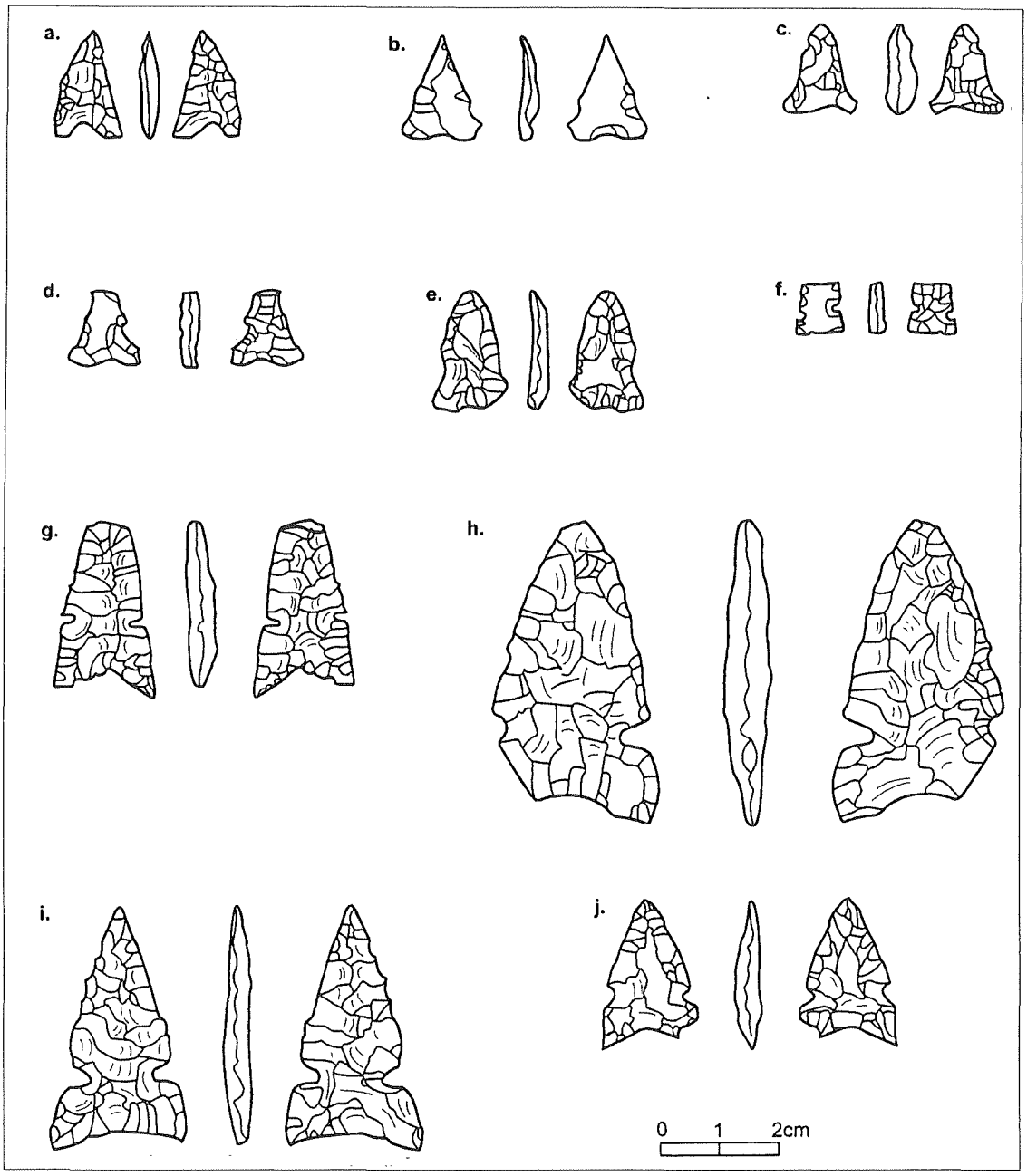


Figure 12.18. Assorted Phase 3 projectile points.
Figura 12.18. Varias puntas de proyectil de la Fase 3.
Procedencia: a Op. U, nivel 3, obsidiana verde; b Op. G2, nivel 2, obsidiana verde; c Op. G4, nivel 4, obsidiana gris; d Op. G2, nivel 8/9, obsidiana verde; e Op. G4, nivel 5, obsidiana verde; f Op. G2, nivel 5, obsidiana verde; g Op. G4, nivel 5, obsidiana gris; h Op. G2, nivel 2, obsidiana verde; i Op. G4, nivel 7c, obsidiana gris; j Op. G4, nivel 2, obsidiana verde.

TABLE 12.7

PERCENTAGES OF RAW MATERIALS
PORCENTAJES DE MATERIA PRIMA

Time period *Fase de ocupación*	*Green obsidian* *% count* *Obsidiana verde*	 *% weight*	*Other (Gray) obsidian* *% count* *Obsidiana gris*	 *% weight*	*Other (Cryptocrystalline)* *% count* *Otro (Criptocristalina)*	 *% weight*
All chipped stone/Piedra tallada en total						
Michpilco[1]	46	43	50	45	4	12
Xaltocan Phase 1/Fase 1[2]	63	48	28	18	9	34
Xaltocan Phase 3 without Op. U/ Xaltocan Fase 3 sin Op. U[3]	87	68	10	15	3	17
[Operation U]/[Operación U]	[95]	[96]	[4]	[3]	[1]	[1]
Xaltocan Phase 4/Fase 4[4]	92	77	7	4	1	16
[Earlier subphase] [Subfase temprano][5]	[93]	[85]	[6]	[5]	[1]	[10]
[Later Subphase] [Subfase tarde][6]	[85]	[60]	[12]	[6]	[3]	[34]
Overall/Todos	78	61	18	19	4	20
Blades only/Solamente navajas						
Michpilco[1]	63	64	37	36		
Xaltocan Phase 1/Fase 1[2]	84	76	13	19	3	6
Xaltocan Phase 3 without Op. U Xaltocan Fase 3 sin Op. U[3]	94	93	5	6	1	1
Operation U/Operación U	[97]	[97]	[3]	[3]		
Xaltocan Phase 4/Fase 4[4]	97	97	3	3		
[Earlier subphase] [Subfase temprano][5]	[97]	[96]	[3]	[4]		
[Later subphase] [Subfase tarde][6]	[94]	[93]	[6]	[7]		
Overall	90	87	9	12	1	1

[1] Operations ETA and ETB.
[2] Operations G2 and G4.
[3] Operations G2 and G4.
[4] Operations R and S.
[5] Operation S.
[6] Operation R.
[7] Weight % are misleading for «Other» because many of these artifacts are hammer-stones, projectile points, or large bifaces.
% por peso engaña en referencia a "otro" dado que muchos de estos artefactos son martillos de piedra, puntas proyectiles, o bifaciales grandes.

APPENDIX
ANALYTICAL CATEGORIES AND PROCEDURES

This appendix describes the methods and schematics for classifying the obsidian sample and the database conventions. Data were originally entered into SPSS 7.0 and later transferred to Microsoft Access 7.0 for analysis. This appendix discusses the Access database categories in more detail. The Access database is organized by a two-tiered hierarchy: topic headings in capital letters represent the upper tiers and headings in italics represent the individual variables for each of these categories.

MATERIALS

Mat: Materials recorded in the field included green obsidian, gray obsidian, gray-brown obsidian, black obsidian, striped obsidian, chert and chalcedony, and quartzite. In the interests of ease of data presentation, and because of the possible misidentification of certain kinds of obsidian, these were collapsed to green obsidian (GnObs), gray obsidian (GyObs), and cryptocrystalline (Crypto).

PROVENIENCE

This heading is used to separate the sample by phase, level, feature etc...

Phase: The phases in this sample included Classic/Epiclassic (aet), Phase 1 (az1), Phase 3 (az1/2), and Phase 4 (az3/4).

Op: These are the excavation units that contributed chipped stone to a particular phase. Entries may be Michpilco-A, Michpilco-B, G2, G4, U, R, or S.

Lvl: This designates the level, which is always a number; sublevel, which is either a lowercase letter or an uppercase letter representing a direction (E, NE, S, etc...); and feature, a number preceded by the letter F.

ARTIFACTS

This heading contains the most general summary information.

FlkCt: Total number of artifacts.

Fl/rs: Number of artifacts per 100 rim sherds.

Wt-Tot: Total weight of all artifacts measured in grams.

gr/rs: Grams per 100 rim sherds.

AvgFlk: The average weight of artifacts = *Wt-Tot/FlkCt*, measured in grams.

MANUFACTURE

This heading contains two measures of characteristics of prismatic blades that were believed to represent changes in production technology and skill.

Grnd: Total number of ground platforms, including prismatic blades and macroblades.

%PB: Percentage of all proximal blades that had ground platforms. Unfortunately, proximal blades were only counted separately for prismatic blades; thus, in some cases values greater than 100% resulted.

GdBld: Total number of prismatic blades that had parallel edges and ridges, taken as sign of higher quality craftsmanship. It is more likely, in hindsight, that these represent differences in reduction stage. This variable was not included in the analysis because it seemed inconclusive.

%TotB: Percentage of all prismatic blades that were classified GdBld

BLADE TOTALS

These are totals of the various kinds of blades. Because of their frequency and importance in prehispanic economies, prismatic blades were examined in greater detail than any other class of material. The most common objects were complete blades or blade segments, presumably final products. These were split into three categories based on the portion of the blade represented: proximal blade segments retained the striking platform and bulb of percussion; medial blade segments retained neither the striking platform and bulb of percussion nor the tapered termination found on distal segments ; and distal blade segments retained only the tapering termination of the complete blade. Complete blades were recorded as proximal blades. The types of breaks (hinge, etc... see Clark 1997) were not recorded. Additional kinds of prismatic blades that were separated from the others included blades that had been reduced by bipolar percussion, initial series blades, and blades with exterior cortex on them.

Bld: Total number of proximal, medial, distal, bipolar, initial series, and cortical blades.

Bl/rs: Number of the above per 100 rim sherds.

Wt-Bld: Weight of the above blades measured in grams.

wt/rs: Weight of blades, in grams, per 100 rim sherds.

AvgBld: The average weight of blades and blade segments, measured in grams = *Wt-Bld/Bld.*

PB: Total number of proximal blades.

MB: Total number of medial blades.

DB: Total number of distal blades.

PerB: Total number of percussion blades. These blades are from the initial reduction of a core to manufacture prismatic blades. Percussion blades may be distinguished from prismatic blades by "their greater thickness, larger platforms, more salient bulbs of force and, in some cases, by their greater irregularity" (Clark and Bryant 1997:119).

MacB: Total number of macroblades. Macroblades are the result of the reduction stages intermediate to percussion blades and prismatic blades. They are produced by pressure and are technically prismatic blades, but they are distinguished by their thickness and width. At Xaltocan macroblades were defined as being greater than 2.5 cm wide.

TABLE 12.8

DENSITY OF RAW MATERIALS

DENSIDAD DE LA MATERIA PRIMA

Time period / *Fase de ocupación*	*Green obsidian* #/100 rims *Obsidiana verde*	*Green obsidian* gr/100 rims *Obsidiana verde*	*Other (Gray) obsidian* #/100 rims *Obsidiana gris*	*Other (Gray) obsidian* gr/100 rims *Obsidiana gris*	*Other (Cryptocrystalline)* #/100 rims *Otro (criptocristalina)*	*Other (Cryptocrystalline)* gr/100 rims[8] *Otro (criptocristalina)*
All chipped stone/Piedra tallada en total						
Michpilco[1]	21	36	23	37	2	10
Xaltocan Phase/Fase 1[2]	127	143	57	53	17	100
Xaltocan Phase 3 without Op. U	152	157	18	35	5	40
Xaltocan Fase 3 sin Op. U[3]						
[Operation U]/[Operación U][4]	[1083]	[392]	[52]	[15]	[4]	[2]
Xaltocan Phase 4/[Fase 4][5]	51	70	4	4	1	17
[Earlier subphase]/[Subfase temprana][6]	[86]	[117]	[6]	[7]	[1]	[13]
[Later subphase]/[Subfase tarde][7]	[23]	[32]	[3]	[3]	[1]	[20]
Blades only/Solamente navajas						
Michpilco[1]	11	18	7	10		
Xaltocan Phase/Fase 1[2]	69	79	10	19	2	5
Xaltocan Phase 3 without Op. U	100	102	6	7	1	1
Xaltocan Fase 3 sin Op. U[3]						
[Operation U]/[Operación U][4]	[402]	[219]	[13]	[6]		
Xaltocan Phase 4/Fase 4[5]	36	43	1	2		
[Earlier subphase]/[Subfase temprana][6]	[59]	[72]	[2]	[3]		
[Later subphase]/[Subfase tarde][7]	[17]	[19]	[1]	[2]		

[1] Operations ETA and ETB. Number of rims/Número de bordes de crámica = 1301

[2] Operations G2 and G4. Number of rims/Número de bordes de crámica = 345

[3] Operations G2 and G4. Number of rims/Número de bordes de crámica = 1007

[4] Operation U. Number of rims/Número de bordes de crámica = 48

[5] Operations R and S. Number of rims/Número de bordes de crámica = 853

[6] Operation S. Number of rims/Número de bordes de crámica = 380

[7] Operation R. Number of rims/Número de bordes de crámica = 473

[8] Weight % are misleading for «Other» because many of these artifacts are hammer-stones, projectile points, or large bifaces. % por peso engaña en referencia a "otro" dado que muchos de estos artefactos son martillos de piedra, puntas proyectiles, o bifaciales grandes.

FLAKE TOTALS

Flakes were not scrutinized as carefully as blades. The most important distinction was between flakes that weighed more than 5 grams and flakes that weighed less than 5 grams. This weight was chosen as an arbitrary cutoff point for the size of flakes that are likely to be used as informal tools. Used and unused flakes, and cortical flakes were recorded separately for the two categories. Bipolar, prismatic core, and blade correction flakes were recorded separately.

F: Total number of flakes, including *F1*, *F2*, *bipolar* flakes, *PRCR*, and *CRCT*.

F/rs: Total number of flakes per 100 rim sherds.

F1: Total number of flakes, less than 5 grams, that have only one bulb of percussion and do not appear to be *retouch*, *PRCR*, or *CRCT* flakes.

F2: Total number of flakes greater than 5 grams that have only one bulb of percussion and do not appear to be *retouch*, *PRCR*, or *CRCT* flakes.

RTCH: Total number of retouch flakes. Retouch flakes tend to have a lip on the proximal end rather than a platform, they curve back to a feather termination, and they frequently show evidence of edge damage from use prior to their removal.

Shatter: Total number of objects with no bulb of force that weigh less than 5 grams.

CORES

Three types of cores were distinguished: prismatic blade cores, bipolar cores, and casual, or other cores.

Core: Total number of cores from all three types.

PB (PROXIMAL CORE SEGMENTS)

MB (MEDIAL CORE SEGMENTS)

DB (DISTAL BLADE SEGMENTS)

These three classes were further broken down based on patterns of edge damage into: unused, lateral unifacial usage, lateral bifacial usage, distal usage, and denticulate usage. No distinction was made between bifacial usage found on only one side and that found on opposite sides, which would suggest different patterns of use, nor were degrees of edge damage recorded. Edge damage was viewed either with the naked eye, or with a 10x hand lens. Each of these sub categories was counted and recorded separately.

U: Total number of blades that are unused. No macroscopic evidence of edge damage.

LU: Total number of blades with edge damage that is lateral and unifacial.

LB: Total number of blades with edge damage that is lateral and bifacial.

DI: Total number of blades with edge damage that is distal. If lateral edge damage is present, it is disregarded in favor of recording distal use.

DE: Total number of blades with edge damage that is denticulate in form. Denticulate blades have a distinctly serrated look, with wide grooves chipped into the lateral edges of the blade segment.

PRI (OTHER KINDS OF PRISMATIC BLADES):

The variables examined above dealt mostly with the use of prismatic blades, but a number of other kinds of prismatic blades that bear on blade production were recorded separately.

BI: Total number of blades that were reduced by bipolar percussion. These are recognized by the long longitudinal flake scars left behind. Edge damage not recorded.

IS: Total number of initial series blades. These blades are the first set of blades to be made by pressure flaking, thus they retain percussion scars on the length of their dorsal surfaces and pressure scars on their ventral surfaces. They are frequently irregularly shaped. Edge damage was not recorded.

CX: Total number of blades with cortex. Edge damage was not recorded.

PER(PERCUSSION BLADES)

MAC (MACROBLADES)

Both types of artifacts are described above (See BLADE TOTALS).

F1 (FLAKES < 5gr)
F2 (FLAKES > 5gr)

The distinction between flakes is described above (See FLAKE TOTALS)

Un: Total number of flakes without edge damage.

Us: Total number of flakes with edge damage.

CX: Total number of flakes with cortex, edge damage not recorded.

F-OTR (OTHER FLAKES)

BI: Total number of bipolar flakes, recognized by having two bulbs of percussion or percussion scars running in opposite directions. Edge damage not recorded.

PRCR: Total number of prismatic blade core fragments.

CRCT: Total number of prismatic core correction flakes.

CORES:

Prt: Total number of prismatic blade cores.

Bi: Total number of bifacial cores.

Otr: Total number of direct percussion, or casual, cores.

PP (PROJECTILE POINTS)

Unfin: Total number of unfinished projectile points, usually bifacial blanks

Fin: Total number of finished projectile points.

APÉNDICE

CATEGORÍAS ANALÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS

Este apéndice describe los métodos y categorías para clasificar la muestra de obsidiana y las convenciones de la base de datos. Los datos originalmente fueron puestos en SPSS 7.0 y más adelante transferidos a Microsoft Access 7.0 para su análisis. Este apéndice discute las categorías de la base de datos de Access con más detalle, la base está organizada en una jerarquía de dos niveles: los títulos en letras mayúsculas representan el nivel superior y los títulos en letras itálicas representan las variables individuales de cada una de estas categorías.

MATERIALES

Mat: Los materiales registrados en el campo incluyeron la obsidiana verde, la obsidiana gris, la obsidiana gris-café, la obsidiana negra, la obsidiana con franjas, el sílex, la calcedonia y la cuarcita. Con el objetivo de facilitar la presentación de datos y por la posible identificación errónea de ciertos tipos de obsidiana, éstos fueron agrupados como obsidiana verde (GnObs), obsidiana gris (GrObs) y criptocristalina (Crypto).

PROCEDENCIA

Este título es usado para separar la muestra por fase, nivel, elemento, etcétera

Fase: Las fases en esta muestra incluyen Clásico/Epiclásico (aet), la Fase 1 (az1), la Fase 3 (az1/2) y la Fase 4 (az3/4).

Op: Éstas son las unidades de excavación que aportaron piedra tallada a una fase particular. Las entradas pueden ser Michpilco-A, Michpilco-B, G2, G4, U, R o S.

Nvl: Éste designa el nivel, que siempre es un número; subnivel, que es una letra minúscula o una letra mayúscula que representa una dirección (E, NE, S, etcétera); y elemento, un número precedido por la letra E.

ARTEFACTOS

Este título contiene el sumario de información más general.

FlkCt: El número total de artefactos.

Fl/rs: Número de artefactos por cada 100 tiestos con borde.

Wt-Tot: Peso total de todos los artefactos medidos en g.

gr/rs: Gramos por cada 100 tiestos con borde.

AvgFlk: El peso promedio de artefactos = *Wt-Tot/FlkCt*, medidos en gramos.

MANUFACTURA

Este título contiene dos medidas de características de navajas prismáticas que se cree representan cambios en la tecnología de producción y habilidad.

Grnd: El número total de plataformas pulidas, incluyendo las navajas prismáticas y las macronavajas.

%PB: Porcentaje de todas las navajas proximales que tenían plataformas pulidas. Desgraciadamente, las navajas proximales sólo se contaron por separado de las navajas prismáticas; por lo tanto, en algunos casos los resultados fueron mayores de 100%.

GdBld: El número total de navajas prismáticas que tenían bordes y crestas paralelas, considerados como una señal de mayor calidad y artesanía. Es más probable, en retrospectiva, que éstas representen diferencias en la etapa de reducción. Esta variable no se incluyó en el análisis porque parecía inconclusa.

%TotB: Porcentaje de todas las navajas prismáticas que fueron clasificadas GdBld

TOTALES DE NAVAJAS

Éstos son los totales de los varios tipos de navajas. Por su frecuencia e importancia en la economía prehispánica, las navajas prismáticas fueron examinadas en mayor detalle que cualquier otra clase de material. Los objetos más comunes eran navajas completas o segmentos de navajas, posiblemente productos finales. Éstos fueron divididos en tres categorías basadas en la porción de la navaja representada: segmentos de navajas proximales que preservaron la base de percusión o presión y el bulbo de percusión; segmentos de navajas mediales que no preservaron ni la base de percusión, o presión, el bulbo de percusión ni la punta de terminación encontrada en los segmentos distales; y segmentos de navajas distales que preservaron sólo la punta de terminación de la navaja completa. Las navajas completas fueron registradas como navajas proximales. Los tipos de rompimientos, de bisagra, etcétera (Clark, 1997) no se registraron. Los tipos adicionales de navajas prismáticas que se separaron de los otros incluyen navajas que habían sido reducidas por percusión bipolar, navajas de serie inicial y navajas con cortex exterior.

Bld: El número total de navajas proximales, mediales, distales, bipolares, de serie inicial y navajas con cortex.

Bl/rs: Número de éstas por cada 100 tiestos con borde.

Wt-Bld: Peso de estas navajas, en gramos.

wt/rs: Peso de navajas, en gramos, por cada 100 tiestos con borde.

AvgBld: El peso promedio de navajas y segmentos de navajas, medido en gramos = *Wt-Bld/Bld.*

PB: El número total de navajas proximales.

MB: El número total de navajas mediales.

DB: El número total de navajas distales.

PerB: El número total de navajas de percusión. Estas navajas son de la reducción inicial de un núcleo para elaborar navajas prismáticas. Las navajas de percusión se pueden distinguir de navajas prismáticas por "su mayor grosor,

TOOLS

Tool types are described in Tolstoy (1971).

Drl: Total number of drills. Recognized by wear patterns associated with twisting motion.

Bur: Total number of burins.

Nee: Total number of needles.

Ham: Total number of hammer-stones

ECC (ECCENTRICS)

Trl: Total number of trilobe eccentrics.

Otr: Total number of other eccentrics, usually bilobes.

BIF (BIFACES)

I: Total number of macro-knives. See Tolstoy (1971) for definition.

Otr: Total number of other, non-scraper, bifaces.

SCRP (SCRAPERS)

I: Total number of complete scrapers, unifacial or bifacial. Edge damage patterns not recorded.

Frag: Total number scraper fragments, unifacial or bifacial. Edge damage patterns not recorded.

LIP (LIP PLUGS)

Fin: Total number of finished lip-plugs.

Unfin: Total number of unfinished lip-plugs.

plataformas más grandes, bulbos de fuerza más saliente y, en algunos casos, por su mayor irregularidad" (Clark y Bryant, 1997: 119).

MacB: El número total de macronavajas. Las macronavajas son el resultado de las etapas de reducción intermedias de navajas de percusión y navajas prismáticas. Éstas se producen por presión y son técnicamente navajas prismáticas, pero se distinguen por su grosor y anchura. En Xaltocan las macronavajas se definieron como mayores de 2.5 cm de ancho.

TOTALES DE LASCAS

Las lascas no se revisaron tan cuidadosamente como las navajas. La distinción más importante fue entre lascas que pesaban más de 5 g y lascas que pesaban menos de 5 g. Este peso se escogió como punto arbitrario de corte para el tamaño de lascas que fueron posiblemente usadas como herramientas informales. Lascas usadas y sin usar, y lascas con cortex fueron registradas por separado para las dos categorías. Las lascas bipolares, de núcleo prismático, y lascas de corrección de navajas fueron registradas por separado.

F: El número total de lascas, incluyendo *F1*, *F2*, *lascas bipolares*, *PRCR* y *CRCT*.

F/rs: El número total de lascas por cada 100 tiestos con borde.

F1: El número total de lascas con menos de 5 g, que sólo tienen un bulbo de percusión y no parecen ser lascas *retocadas*, *PRCR* o *CRCT*.

F2: El número total de lascas mayores de 5 g que sólo tienen un bulbo de percusión y no parecen ser *lascas retocadas*, *PRCR* o *CRCT*.

RTCH: El número total de lascas retocadas. Las lascas retocadas muchas veces tienen un labio en la punta proximal en lugar de una plataforma, se curvean hacia atrás con una terminación de pluma, y frecuentemente muestran evidencias de daño del margen de uso previo a su producción.

Astillas: El número total de objetos sin bulbo de percusión que pesa menos de 5 g.

NÚCLEOS

Tres tipos de núcleos se distinguen: núcleos de navajas prismáticas, núcleos bipolares y núcleos casuales u otros.

Núcleo: El número total de núcleos de los tres tipos.

PB (segmentos de núcleos proximales)
MB (segmentos de núcleos mediales)

DB (SEGMENTOS DE NAVAJAS DISTALES)

Estas tres clases se analizaron aún más, basado en los patrones de daño del margen: sin usar, uso unifacial lateral, uso bifacial lateral, uso distal y uso denticulado. No se hizo ninguna distinción entre el uso bifacial encontrado en un solo lado y el encontrado en lados opuestos, que indicaría diferentes patrones de uso, ni se registraron los grados de daño del borde. El daño fue determinado a simple vista o con un una lupa de mano de 10x. Cada una de estas subcategorías fue contada y registrada por separado.

U: El número total de navajas sin uso. No hay evidencia macroscópica de daño del margen.

LU: El número total de navajas con daño del margen que es lateral y unifacial.

LB: El número total de navajas con daño del margen que es lateral y bifacial.

DI: El número total de navajas con daño del borde que es distal. Si el daño del margen lateral está presente, no se toma en cuenta en el registro de uso distal.

DE: El número total de navajas con daño del borde de forma denticulada. Las navajas denticuladas tienen una forma aserrada muy particular, de surcos anchos tallados en las orillas laterales del segmento de la navaja.

PRI (OTROS TIPOS DE NAVAJAS PRISMÁTICAS):

Las variables examinadas arriba en su mayoría tienen que ver con el uso de las navajas prismáticas, pero algunos otros tipos de navajas prismáticas que tienen que ver con la producción de navajas fueron registrados por separado.

BI: El número total de navajas que fueron reducidas por percusión bipolar. Éstas se reconocen por el largo de las cicatrices longitudinales en la parte trasera de las lascas. No se registró el daño del margen.

Es: El número total de navajas de serie inicial. Estas navajas son el primer conjunto de navajas hechas por el lasqueo de presión, por eso retienen cicatrices de percusión a lo largo de su superficie dorsal y cicatrices de presión en su superficie ventral. Frecuentemente son de forma irregular. No se registró el daño del margen.

CX: El número total de navajas con cortex. No se registró el daño del margen.

PER (NAVAJAS DE PERCUSIÓN)

MAC (MACRONAVAJAS)

Ambos tipos de artefactos fueron descritos anteriormente (véase TOTALES DE NAVAJAS).

F1 (LASCAS < 5g)
F2 (LASCAS > 5g)

La distinción entre lascas fue descrita anteriormente (Véase TOTALES DE LASCAS)

Un: El número total de lascas sin daño del margen.

Us: El número total de lascas con daño del margen.

CX: El número total de lascas con cortex, no se registró el daño del borde.

F-OTR (OTRAS LASCAS)

Bl: El número total de lascas bipolares que se reconocen por tener dos bulbos de percusión o cicatrices de percusión, que van en direcciones opuestas. No se registró el daño del margen.

PRCR: El número total de fragmentos de núcleos de navajas prismáticas.

CRCT: El número total de lascas de corrección de núcleos prismáticos.

NÚCLEOS:

Pri: El número total de núcleos de navajas prismáticas.

Bi: El número total de núcleos bifaciales.

Otr: El número total de núcleos de percusión directa, o causal.

PP (PUNTAS DE PROYECTIL)

Unfin: El número total de puntas de proyectil no acabadas, usualmente trozos bifaciales sin trabajar.

Fin: El número total de puntas de proyectil acabadas.

HERRAMIENTAS

Los tipos de herramienta son descritos en Tolstoy (1971).

Dri: El número total de perforadores. Se reconocen por sus patrones de desgaste asociados con el movimiento de torcer.

Bur: El número total de buriles.

Nee: El número total de agujas.

Ham: El número total de martillos de piedra

ECC (EXCÉNTRICOS)

Tri: El número total de excéntricos trilobados.

Otr: El número total de otros excéntricos, usualmente bilobados.

BIF (BIFACIALES)

I: El número total de macro-cuchillos. Véase Tolstoy (1971) para la definición.

Otr: El número total de otros bifaciales, que no son raspadores.

SCRP (RASPADORES)

I: El número total de raspadores completos, unifaciales o bifaciales. No se registró el daño del margen.

Frag: El número total fragmentos de raspadores, unifaciales o bifaciales. No se registró el daño del margen.

LIP (BEZOTES)

Fin: El número total de bezotes acabados.

Unfin: El número total de bezotes no acabados.

13. Xaltocan in the Economy of the Basin of Mexico: A View from Ceramic Tradewares

Mary G. Hodge and Hector Neff

Ceramics in the Study of Postclassic Mexican Society

Ceremonies involving food or offerings in decorated ceramic serving dishes and feasting occupied a significant place in Aztec culture. Painted books show decorated vessels in use at important social events—feasts, ceremonies, etc. Chronicles of Aztec society report that fine, decorated serving vessels were offered at the most important markets, such as those at Tenochtitlan, Texcoco, and Cholula (Berdan 1975, 1985; Brumfiel 1987a:116; Durán 1967, 2:177-186; Gibson 1964:335-367; Hassig 1982, 1985; Sahagún 1950-82:Bk. 10, Ch. 23).

This chapter explores changing patterns of craft production and acquisition. We focus on the decorated ceramic serving dishes which are useful for gauging changes in production and trade because they are present at all Postclassic urban centers. Serving dishes are a product whose style and sources could be strongly affected by changes in the political climate, as a function of changes in opportunities for acquiring pottery and in motives for emulating other communities' styles. Analysis of decorated ceramics can reveal when and how production and exchange practices are affected by political relations.

Black-on-Orange pottery, the focus of this study, is almost always present in Middle to Late Postclassic archaeological sites in the Basin (Brumfiel 1980; Evans 1988; Parsons 1971; Parsons et al. 1982b; Sanders, Parsons, and Santley 1979). We selected Black-on-Orange for study because its typology and chronology are well defined (Brenner 1931; Vaillant 1938; Griffin and Espejo 1947, 1950; Parsons 1966; Vega Sosa 1975; Whalen and Parsons 1982). Its distinctive appearance has contributed to the use of Black-on-Orange by archaeologists as a marker of the Late Postclassic (Aztec) period in sites inside and outside the Basin of Mexico (Smith 1990; Smith and Berdan 1992). The name Black-on-Orange refers to these vessels' highly burnished orange surfaces, orange paste, and decorations painted in black. Black-on-Orange ceramics display clear stylistic changes during the Early and Late Aztec periods. Vessel shapes and decorative conventions change from heavier-walled to thinner-walled vessels and from thicker decorative lines to finer ones. Archaeologists divide this ceramic type into four major sub-types (or "phases")—Aztec I, II, III, and IV—that appear sequentially, though some temporal overlap occurs from one to the next.

A note on chronology is required here: Aztec I and II ceramics correspond to the Early Aztec period and Aztec III and IV to the Late Aztec period. The Aztec archaeological periods do not correspond precisely to regional political periods, however. As traditionally defined the Early Aztec period covers the years A.D. 1150-1350, and Late Aztec is A.D. 1350-1520. The imperial period begins at A.D. 1430 (with the formation of the Triple Alliance and defeat of Azcapotzalco), halfway through the Late Aztec period. The spread of Aztec III ceramics corresponds most closely to the expansion of Azcapotzalco's political domain in the late 1300s. As a result, the presence of Aztec III at Postclassic sites is not necessarily correlated with Aztec imperial activities, but rather with a longer trend of political expansion in the Basin of Mexico. Another chronological problem is that the radiocarbon dates from Xaltocan show that Aztec I ceramics appear well before A.D. 1150, requiring that the Early Aztec period be considered to have started earlier and lasted longer there (Parsons et al. 1996).

13. Xaltocan en la economía de la cuenca de México: una vista de las vajillas de intercambio de cerámica

Mary G. Hodge y Hector Neff

La cerámica en el estudio de la sociedad mexicana del Posclásico

Las ceremonias, que involucraron alimentos u ofrendas en platos de servir de cerámica decorada y los convites, ocuparon un lugar significativo en la cultura azteca. Los libros pictográficos muestran vasijas decoradas de uso en importantes eventos sociales -festejos, ceremonias, etcétera. Las crónicas de la sociedad azteca reportan que las vasijas finas decoradas para servir se encontraban en los mercados más importantes, como los de Tenochtitlan, Texcoco y Cholula (Berdan, 1975, 1985; Brumfiel, 1987a: 1 16; Durán, 1967, 2:177-186; Gibson, 1964: 335-367; Hassig, 1982, 1985; Sahagún, 1950-82: L. 10, cap. 23).

Este capítulo explora los patrones cambiantes de la producción artesanal y de su adquisición. Principalmente nos enfocamos en las vasijas para servir de cerámica decorada, las cuales son útiles para medir cambios en la producción e intercambio porque están representadas en todos los centros urbanos del Posclásico. Las vasijas para servir son un producto cuyo estilo y fuente pueden sufrir alteraciones por cambios en el clima político, en las oportunidades para adquirir cerámica y en los motivos para copiar estilos de otras comunidades. Los análisis de cerámica decorada pueden revelar cuándo y cómo las relaciones políticas afectan la producción y las prácticas de intercambio.

La cerámica Negro sobre Anaranjado, el punto focal de este estudio, casi siempre está presente en sitios arqueológicos del Posclásico medio al Posclásico tardío en la cuenca de México (Brumfiel, 1980; Evans, 1988; Parsons, 1971; Parsons *et al.*, 1982b; Sanders, Parsons y Santley, 1979). Seleccionamos la Negro sobre Anaranjado para este estudio porque su tipología y cronología han sido bien definidas (Brenner, 1931; Vaillant, 1938; Griffin y Espejo, 1947, 1950; Parsons, 1966; Vega Sosa 1975; Parsons y Whalen, 1982), y porque su apariencia ha permitido a los arqueólogos usarla como un marcador del Posclásico Tardío (Azteca) en sitios dentro y fuera de la cuenca de México (Smith, 1990; Smith y Berdan, 1992). El tipo Negro sobre Anaranjado se refiere a vasijas que tienen una superficie naranja altamente bruñida, pasta naranja y decoraciones pintadas en negro. La cerámica Negro sobre Anaranjado muestra cambios estilísticos específicos durante los periodos Azteca temprano y Azteca tardío: las vasijas con paredes más gruesas cambiaron a vasijas con paredes delgadas y las de líneas decorativas más gruesas cambiaron a algunas más delgadas. Los arqueólogos dividen este tipo cerámico en cuatro subtipos principales o fases Azteca I, II, III y IV, que aparecen secuencialmente, aunque cierto traslape de tiempo se presenta en uno y otro.

En relación con la cronología de los subtipos cerámicos se debe precisar lo que sigue: la cerámica Azteca I y II corresponden al periodo Azteca temprano y la Azteca III y IV al Azteca tardío. Sin embargo, los periodos arqueológicos aztecas no corresponden precisamente a los periodos regionales políticos. Como tradicionalmente se ha definido, el Azteca temprano abarca los años 1150-1350 d.n.e., y el Azteca tardío los años 1350-1520 d.n.e. El periodo imperial comienza en 1430 d.n.e. (con la formación de la Triple Alianza y la derrota de Azcapotzalco), a mitad del Azteca Tardío. En consecuencia la dispersión de la cerámica Azteca III corresponde más bien a la expansión del dominio político de Azcapotzalco al final de 1300. Por lo tanto, la presencia de sitios Azteca III en el Posclásico no está necesariamente correlacionada con las actividades imperiales aztecas, sino con una tendencia de expansión política en la cuenca de México. Otro problema

Within Black-on-Orange, region-specific stylistic variants have been identified (Table 13.1). The compositional signatures of Black-on-Orange ceramics from particular regions, identified by our previous neutron activation analyses, provide a basis for verifying communities' exchange and local production practices (Hodge et al. 1992, 1993).

Questions Addressed

Since previous neutron activation analyses had identified six source regions of Black-on-Orange ceramics in the Basin of Mexico, we believed that analyses of ceramics would provide information about Xaltocan's exchange practices in Early Aztec times and in Late Aztec times. Indigenous historical accounts report political events such as conquests and royal marriages, but they omit information about Xaltocan's economic relationships with other communities. One could presume that the exchange practices of commoners were guided by political relations and that elite trade corresponded to political affiliations as well, but one could as rationally presume that exchange practices were conditioned by economic factors such as proximity to sources and/or transport costs. Moreover, the consequences of political subjugation needed to be established. Did political subjugation under the Triple Alliance correspond to economic monopoly by the capital, or economic isolation of subordinate communities, or diminished access to craft goods? Archaeological evidence of the sources and destinations of objects exchanged is required to verify any inferences based on historical accounts or economic models.

Since our investigation focuses on serving dishes—social display items used in feasting and rituals—we proposed that information on changing tastes in ceramics in Xaltocan would provide information about Xaltocan's ideological orientation as well as its economic organization. We wanted to determine whether and under what conditions the Xaltocameca emulated the styles of others, acquired imports, copied goods produced in other city-states, or developed an independent aesthetic and vocabulary of decorative/symbolic conventions.

We addressed several specific questions suggested by historical chronicles and by prior archaeological studies of ceramic exchange:

1. Was Xaltocan a producer of Black-on-Orange serving dishes? If Xaltocan produced Black-on-Orange ceramics, the sample of 47 sherds would have a compositional profile distinct from the paste composition groups previously identified (in the Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan, Otumba, Texcoco, and Chalco regions).

2. If Xaltocan was a producer of decorated ceramics, did its production practices or stylistic conventions change under Aztec imperial control, as we have observed in other regions?

3. Did Xaltocan import Black-on-Orange ceramics made in other cities in the Basin of Mexico? If Xaltocan imported ceramics, the paste compositions of Black-on-Orange sherds from Xaltocan would correspond to one or more of the paste groups identified in prior neutron activation analyses.

4. If Xaltocan imported Black-on-Orange ceramics from other cities, what principles guided these imports? Specifically, do the documentary reports of political alliances correspond to exchanges that involved ceramics? If Xaltocan imported Black-on-Orange ceramics from other cities, were these cities Xaltocan's political allies? Are ceramics from cities listed by the chronicles as enemies of Xaltocan absent, suggesting that little or no economic interaction occurred? Alternatively, are Xaltocan's trading partners the ceramic producing centers geographically nearest to Xaltocan? If the data show that Xaltocan's Black-on-Orange ceramics were imported from the closest production centers rather than from politically allied cities, this would suggest that exchange of ceramics occurred independently of Xaltocan's political alliances and was guided by considerations such as transportation costs (as suggested by Sanders and Santley 1983).

Compositional Analyses of Xaltocan's Ceramic Serving Dishes

Compositional analysis using neutron activation has proved effective in separating Basin of Mexico ceramic pastes into source regions and production zones. At present we know of five Black-on-Orange production centers in the Basin of Mexico (Hodge et al. 1992, 1993). These are the south-central Tenochtitlan/Culhuacan region, the southeastern Chalco region, the eastern Texcoco region, the northeastern Otumba region, and the northwestern Cuauhtitlan region. In addition, a source outside and west of the Basin of Mexico, near Toluca, has been identified (McVicker and Urquizo 1991; Neff et al. 1991). Products of these source zones are characterized by distinct stylistic conventions (evidenced in different vessel-painting styles, design motif vocabularies, and sometimes vessel forms). Our regional studies show that the Aztec-period ceramic production zones correspond to geographically distinct exchange systems, across whose boundaries exchanges varied at different times, according to different political circumstances (see Hodge and Minc 1991; Hodge 1992; Hodge et al. 1993; Minc et al. 1994).

Since most Aztec communities are covered by modern settlements, excavations in these communities have been limited, and consequently archaeological identification of ceramic production sites (for example kilns or workshops) has not been possible. Distinctive decorative styles of ceramics and similar ceramic paste compositions display pronounced geographical concentrations, however. The strong correspon-

cronológico es que las fechas de radiocarbono de Xaltocan muestran que la cerámica azteca aparece antes de 1150, lo que implica que el periodo Azteca temprano debió haber empezado antes y durado más (Parsons *et al.*, 1996).

En Negro sobre Anaranjado, las variantes estilísticas específicas regionales ya han sido identificadas (véase la tabla 13.1). La composición de la cerámica Negro sobre Anaranjado en las distintas regiones, identificadas por el análisis de activación de neutrones previo, proveyó una base para verificar el intercambio entre varias comunidades y las prácticas de producción locales (Hodge *et al.* 1992, 1993).

Preguntas formuladas

Puesto que el análisis de activación de neutrones previo ha identificado seis regiones de fuentes de cerámica Negro sobre Anaranjado en la cuenca de México, creemos que el análisis de la cerámica arrojaría información sobre las prácticas de intercambio de Xaltocan durante Azteca temprano y Azteca tardío. Diferentes testimonios indígenas nos cuentan hechos como conquistas y matrimonios entre la realeza, pero omiten información sobre las relaciones económicas de Xaltocan con otras comunidades. En otras palabras, se puede afirmar que las prácticas de intercambio de la gente común estaban sustentadas por relaciones políticas y que el intercambio de las élites correspondía a sus afiliaciones políticas, pero también se puede dar por sentado que las prácticas de intercambio estaban condicionadas por factores económicos como la proximidad de las fuentes o los costos de transportación. Aún más, deben considerarse los efectos en la subyugación política. ¿La subyugación política bajo la Triple Alianza dio por resultado un monopolio económico por la capital, el aislamiento económico de comunidades subordinadas, o reducido el acceso a productos artesanales? La evidencia arqueológica de las fuentes y el destino de objetos intercambiados son importantes para verificar cualquier inferencia basada en recuentos históricos o modelos económicos.

Puesto que nuestra investigación se enfoca en las vasijas para servir —artículos que se exhibían en convites y rituales— pensamos que la información sobre el gusto cambiante nos darían información tanto de la orientación ideológica de Xaltocan como de su organización económica. En resumen, nuestro propósito es determinar en qué condiciones los xaltocamecas copiaron o importaron estilos de cerámica de otras regiones; o desarrollaron una estética independiente y un vocabulario de convenciones decorativas/simbólicas.

Por tal motivo, a continuación formularemos algunas preguntas que se desprenden de las crónicas y los estudios arqueológicos previos en relación con el intercambio de cerámica:

1. ¿Fue Xaltocan un productor de vasijas para servir Negro sobre Anaranjado? Si Xaltocan las produjo, la muestra de 47 tiestos tendrá un perfil de composición distinto a la composición de pasta previamente identificada en las regiones de Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan, Otumba, Texcoco y Chalco.

2. Si Xaltocan fue un productor de cerámica decorada, ¿cambiaron sus prácticas de producción o convenciones estilísticas debido al control del imperio azteca, como hemos observado en otras regiones?

3. ¿Xaltocan importó cerámica Negro sobre Anaranjado producida en otras ciudades de la cuenca de México? Si Xaltocan importó cerámica, la composición de las pastas de tiesto Negro sobre Anaranjado de Xaltocan corresponderá a uno o a la mayoría de los grupos de pasta identificados en nuestro análisis de activación de neutrones previo.

4. Si Xaltocan importó cerámica Negro sobre Anaranjado de otras ciudades, ¿cuáles o por qué lo hicieron? Específicamente, ¿las alianzas políticas tuvieron que ver con los intercambios de cerámica? Si Xaltocan importó cerámica Negro sobre Anaranjado de otras ciudades, ¿estas ciudades eran aliadas políticas? ¿Se ha encontrado cerámica de las ciudades enemigas en Xaltocan, como lo asientan las crónicas, o hubo poca o ninguna interacción económica con ellas? O quizá, ¿Xaltocan intercambió cerámica con los centros productores geográficamente más cercanos? Si los datos muestran que la cerámica Negro sobre Anaranjado de Xaltocan fue importada de los centros de producción más cercanos en lugar de ciudades aliadas políticamente, esto sugerirá que el intercambio se dio independientemente de alianzas políticas, y que Xaltocan pudo haber considerado aspectos como el costo de la transportación (como sugieren Sanders y Santley, 1983).

Análisis de composición de las vasijas para servir de cerámica de Xaltocan

El análisis de composición usado en el análisis de activación de neutrones ha probado ser eficaz en la separación de pastas cerámicas por regiones de fuentes y zonas de producción. En estos momentos se sabe de cinco centros de producción de cerámica Negro sobre Anaranjado en la cuenca de México (Hodge *et al.*, 1992, 1993). Éstos fueron la región sur-central de Tenochtitlan/Culhuacan; la región sudeste de Chalco; la región este de Texcoco; la región noreste de Otumba y la región noroeste de Cuauhtitlan. Además, se ha identificado una fuente al oeste de la cuenca de México, cerca de Toluca (McVicker y Urquizo, 1991; Neff *et al.*, 1991). Los productos de estas zonas de fuentes se caracterizan por diferentes convenciones estilísticas (la manera de pintar vasijas, los vocabularios de los diseños de motivos y a veces las formas de las vasijas). Nuestros estudios regionales demuestran que las zonas de producción de cerámica du-

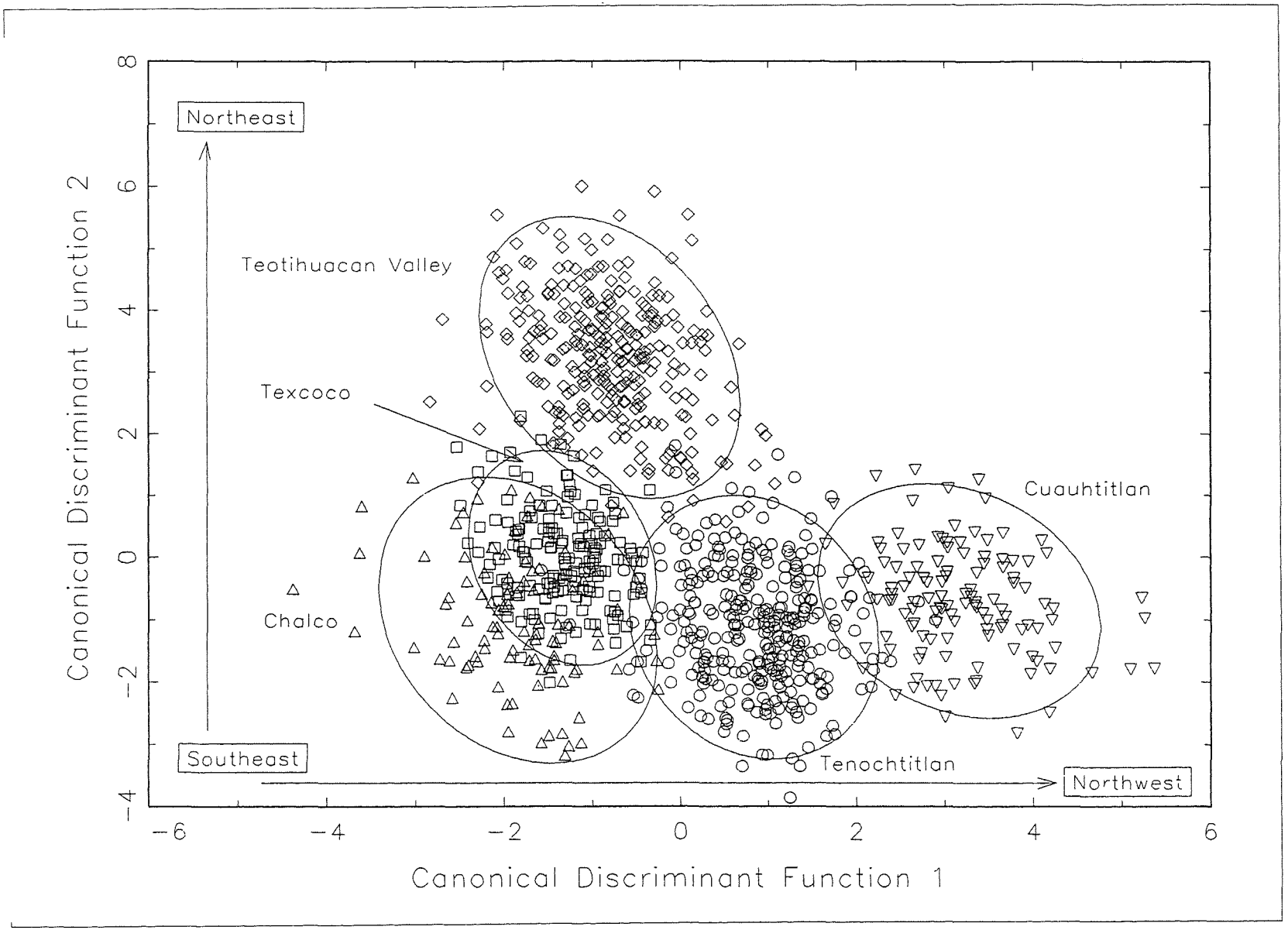


Figure 13.1. Plot of axes 1 and 2 derived from canonical discriminant analysis of five Basin of Mexico reference groups. Ellipses indicate 90% conficence levels for membership in the reference groups.

Figura 13.1. Gráfica de puntos de los ejes 1 y 2 producidos del análisis canónico discriminante usando los cinco grupos de referencia cerámica de la cuenca de México. Las elipses indican niveles de confianza de 90% para asociación en los grupos de referencia.

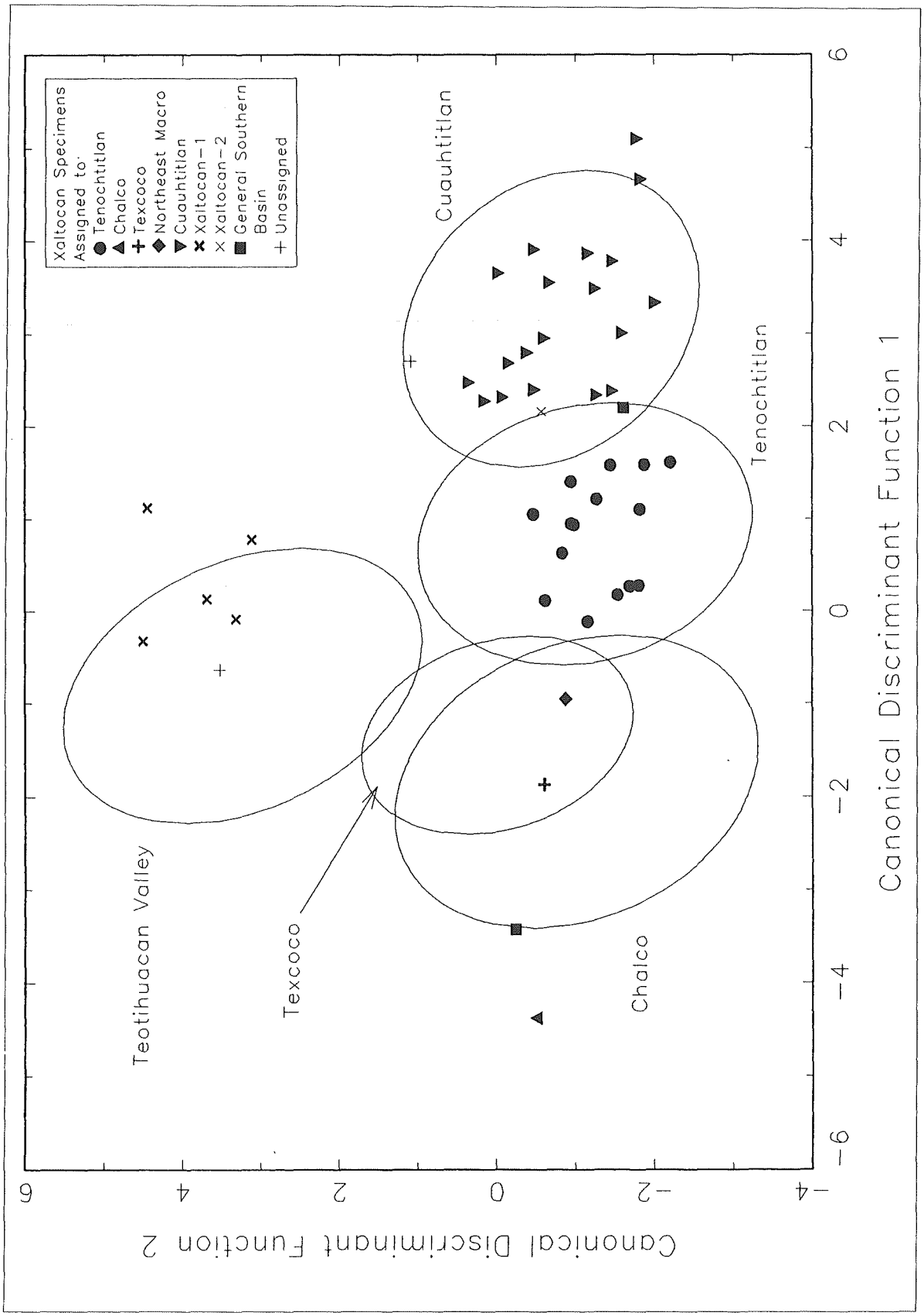


Figure 13.2. The same canonical discriminant function space shown in Figure 13.1, but showing only Xaltocan specimens assigned to various groups. Unassigned specimens are labeled.

Figura 13.2. El mismo espacio del análisis canónico discriminante que se presenta en la figura 13.1 pero usando solamente los especimenes de cerámica de Xaltocan. Los especimenes sin asociación están identificados.

dence between groups of distinctive ceramics and regions suggest the general location of production, and therefore we can identify production regions for Black-on-Orange ceramics. To date, early colonial ethnohistoric reports of the towns that produced decorated ceramics and the regional ceramic compositional profiles show some agreement, but the archaeological data are building a more complex picture of the Aztec economy than is offered by the documentary sources.

Xaltocan's Black-on-Orange Ceramic Assemblage

For this study we selected 47 rim sherds from excavation units at Xaltocan (Table 13.2). Black-on-Orange was chosen for this study because it is temporally best-defined compared to other Aztec ceramics. The Basin of Mexico database at the University of Missouri Research Reactor (MURR) includes approximately 1200 compositional profiles from the pastes of Black-on-Orange and other ceramics as well as clay samples (sherds are from the Texcoco, Chalco, Tenochtitlan, and Otumba regions; clay samples are from the Teotihuacan Valley, Texcoco, Xaltocan, Chalco, and Cuauhtitlan). The 47 samples from Xaltocan considered in this study are compared to reference groups of ceramics defined for six production regions within the Basin of Mexico, namely, Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan, Otumba, Texcoco, Chalco, and Southern Basin-1, an as yet unidentified source in the southern Basin.

The sherds were selected from four major stylistic variants of Aztec Black-on-Orange. The chronological placement of these ceramic phases or sub-types (I, II, III, IV—from Early to Late) is corroborated by their proveniences in the excavation units (Table 13.3). Reading the columns in Table 13.3 shows that generally Aztec I was recovered below Aztec II, Aztec II below Aztec III, and Aztec III below Aztec IV.

Because Black-on-Orange is relatively rare at Xaltocan compared to utilitarian ceramics (Late Aztec Black-on-Orange dishes numbered 8.9 per hundred rims), several excavation areas had to be sampled. We attempted to obtain at least ten samples of each sub-type (see Table 13.2), a minimum number required for reliable statistical analyses of the paste compositions. We selected rather balanced samples of Aztec I, II, and III. Only five examples of the most elusive, Aztec IV, were encountered during the time allotted for sampling, however, and to be precise, these should actually be called Aztec III-IV, a transitional style (see Table 13.1).

Results of the Compositional Analysis

The ceramic paste specimens were compared to reference groups using Mahalanobis distances from the group centroids, as described by Hodge et al. (1992, 1993). Canonical discriminant analysis utilizing the five Basin of Mexico ceramic reference groups provides a convenient means of displaying the data (Glascock 1992).

The first two discriminant functions (Figures 13.1 and 13.2) array the data along southeast-northeast and southeast-northwest continua. Function 1 effects a reasonably good signature of southeast (Chalco), southwest (Tenochtitlan/Culhuacan), and northwest (Cuauhtitlan). On Function 2, the northern (Otumba) and southern (Chalco) extremes are well discriminated from one another, but Texcoco is almost completely contained within Chalco. Even the last discrimination (axes 2 and 3) shows incomplete separation of the eastern Basin groups (Figure 13.3).

Multivariate statistical evaluation of group membership using Mahalanobis distances of specimens from the group centroids correctly classifies all reference group members. However, some specimens exceed the 1% probability threshold for membership in more than one group, and there remain quite a few specimens that cannot be assigned to any of the five main Basin groups. Some of the unassigned specimens are assigned to groups that represent broad geographic zones, such as "General Southern Basin."

The difficulties encountered in trying to find a neat way to partition the Basin of Mexico compositional data reflect the nature of compositional variation in ceramic raw materials within an internal drainage basin. Composition changes gradually through space as the relative contributions of different catchments to the alluvial sediments changes. In some parts of the Basin, this gives rise to a situation in which a single compositional group subsumes pottery strongly suspected to originate in more than one production center. The Tenochtitlan group, for instance, may contain pottery made in Tenochtitlan, Huitzilopochco, Azcapotzalco, and other production centers in the southwest Basin. In the northeast, a continuum of compositions probably extends north from Huexotla to Texcoco, then northeast to Teotihuacan and east to Otumba. We can say that certain specimens tend to look more like one extreme of the continuum, while others tend to look like the other extreme, but some specimens can comfortably fit into the group representing either extreme.

The 47 sherds in the Xaltocan sample fall mainly into the Cuauhtitlan and Tenochtitlan groups, with General Southern Basin represented by two specimens and Otumba Macro, Texcoco, and Chalco represented by one specimen each. In addition, five specimens fall into a "proto-group" that may represent a distinct production center in the northern Basin. The latter group is designated "Xaltocan-1". One specimen with a very similar composition is designated "Xaltocan-2". Only two of the 47 sherds are left unassigned.

TABLE 13.1

AZTEC BLACK ON ORANGE CERAMIC TYPOLOGY

TIPOLOGÍA DE LA CERÁMICA NEGRO SOBRE ANARANJADO AZTECA

Sub-Type or Phase *Subtipo o Fase*	*Decorative Characteristics* *Características decorativas*	*Source Region(s) in prior NAA* *Región(es) de Fuente en AAN previo*	*C-14Datesat Xaltocan* *Fechas C-14 en Xaltocan*
EARLY AZTEC PERIOD[1] / PERIODO AZTECA TEMPRANO[1]			
Aztec I, or Culhuacan Phase Azteca I o Fase Culhuacan	Heavy decorative lines (ca. 2 mm) Líneas decorativas gruesas (ca. 2 mm)		778-1158 C.E.
Culhuacan variant	Serpent motifs and stamped dish bases Motivos de serpiente y bases estampadas de platos hondos	Culhuacan?	
Chalco variant	Step motifs and plain rim bands Motivos de escalones y bandas de borde planas	Chalco	
Mixquic variant	High burnish and grooved exterior rim Bruñido marcado y borde exterior acanalado	Mixquic	
Aztec II,[2] or Tenayuca Phase Azteca II o Fase Tenayuca	Decorative lines (ca. 1.5 mm thick) cover vessel walls Líneas decorativas (ca. 1.5 mm de espesor) cubren las paredes de vasija		Mixed with Aztec I, 1219 CE Mezclado con Azteca I, 1219
Calligraphic Caligráfica	Cursive decorations, curvilinear & looping Fringed ("free zacate") rim decoration Decoraciones cursivas, curvalíneas aros, una una franja de *zacate libre*	Ixtapalapa Península at Culhuacan and the NW at Tenayuca Península de Iztapalapa en Culhuacan y el no en Tenayuca	Unmixed Aztec II at 1326- 1438 CE Azteca II sin mezcla en 1326-1438 d.n.e
Geometric Geométrica	Linear, "reverse" decorationsdefine motifs such as feathers, scrolls. Rim decoration is an enclosed fringe ("bounded zacate"). Lineal, motivos invertidos de plumas, volutas. Decoración del borde es una franja de una franja de *zacate ligado*	Texcoco and Tenayuca Texcoco y Tenayuca	

[1] The Early Aztec period is traditionally 1150-1350 C.E., and the Late Aztec period is 1350-1520 C.E. although carbon-14 dates are refining the late prehistoric cultural sequence in central Mexico—see Parsons *et al.*, 1996. For ceramic type descriptions see Parsons 1966; Parsons 1971; Whalen and Parsons 1982; Hodge and Minc 1991.

El periodo Azteca temprano se considera tradicionalmente de 1150-1350 d.n.e., y el Azteca tardío de 1350-1520 d.n.e., aunque las fechas de radiocarbono-14 están refinando la secuencia cultural *prehistórica* tardía en el centro de México (véase Parsons *et al.*, 1996. Para las descripciones de los tipos cerámicos véase Parsons, 1966; Parsons, 1971; Whalen y Parsons, 1982; Hodge y Minc, 1991).

[2] Corresponds to decorative variants A, B, and G-1 bowls in our sample (see Parsons 1966; Hodge and Minc 1991).

Corresponde a los cajetes de las variantes decorativas A, B y G-1 de nuestra muestra (Parsons, 1966; Hodge y Minc, 1991).

TABLE 13.1

CONTINUED / CONTINUACIÓN

Sub-Type or Phase *Subtipo o Fase*	*Decorative Characteristics* *Características decorativas*	*Source Region(s) in prior NAA* *Región(es) de Fuente en AAN previo*	*C-14Datesat Xaltocan* *Fechas C-14 en Xaltocan*
LATE AZTEC PERIOD[1]/PERIODO AZTECA TARDÍO[1]			
Aztec III,[3] or Tenochtitlan Phase	Fine, precise lines, 0.5 mm wide, circle the rims; minimal decoration on the walls; finer paste and thinner vessel walls than Aztec I or II.	Western Basin at Tenayuca, Tenochtitlan region, Eastern Basin at Texcoco, Southeast Basin at Chalco, and south-Central at Ixtapalapa Peninsula	1421 CE, but associated with a colonial figurine
Aztec III o Fase Tenochtitlan	Líneas finas y precisas, con ancho de 0.5 mm; decoración mínima en las paredes; pasta más fina y paredes más delgadas que las vasijas que las vasijas de Azteca I o II	Oeste de la Cuenca en Tenayuca, region de Tenochtitlan, este de la Cuenca en Texcoco, el Sudeste en Chalco y sur-Central península de Iztapalapa	1421 d.n.e., pero en asociación con una figurilla de la época colonial
Aztec III/IV[4]	Combined thick and thin lines; wide black rim bands; division of the vessel decoration into quaters or thirds	Texcoco region Tenochtitlan region	
Azteca III/IV	Combinación de líneas gruesas y delgadas; borde decorado con líneas negras anchas; la división decorativa de vasijas en cuartos o tercios	Regiones de Texcoco y Tenochtitlan	
Aztec IV[5] or Tlatelolco Phase	Combined thick and thin lines; wide black lines decorate rims; vessel desing layout continues III/IV conventions, but decoration includes European motifs	Texcoco region, Tenochtitlan region	
Azteca IV o Fase Tlatelolco	Combinación de líneas gruesas y delgadas; borde decorado con líneas negras anchas; el formato de deseño continúa con las convenciones III/IV pero la decoración incluye motivos europeos.	Regiones de Texcoco y Tenochtitlan	

[3] Corresponds to decorative variants C, D, E, and G-2 bowls in our sample (see Parsons 1966; Hodge and Minc 1991).
Corresponde a los cajetes de las variantes decorativas C, D, E y G-2 de nuestra muestra (Parsons, 1966; Hodge y Minc, 1991).

[4] Corresponds to decorative variant F (see Parsons 1966; Hodge and Minc 1991).
Corresponde a la variante decorativa F (Parsons, 1966; Hodge y Minc, 1991).

[5] Corresponds to decorative variants H, M in the Xaltocan sample (see Parsons 1966; Hodge and Minc 1991).
Corresponde a las variantes decorativas H y M de la muestra de Xaltocan (Parsons, 1966; Hodge y Minc, 1991).

rante el periodo Azteca están relacionadas con sistemas de intercambio geográficamente diferentes, cuyos límites variaron en momentos diferentes, de acuerdo con circunstancias políticas diferentes (véase Hodge y Minc, 1991; Hodge 1992; Hodge *et al.* 1993; Minc *et al.* 1994).

En las antiguas comunidades aztecas hoy bajo modernos asentamientos, las excavaciones han sido limitadas, y en consecuencia la identificación arqueológica de sitios de producción cerámica (hornos o talleres) no ha sido posible. Sin embargo, los estilos decorativos distintivos de cerámica y las composiciones similares de pasta cerámica proceden de regiones geográficas localizadas. La relación entre grupos de cerámica y las regiones nos hace inferir la ubicación de los centros de producción en general, de ahí que se hayan identificado regiones de producción de la cerámica Negro sobre Anaranjado. Hasta la fecha, los registros etnohistóricos coloniales de pueblos donde se producía cerámica decorada y el perfil regional de la composición cerámica, muestran cierta concordancia, pero los datos arqueológicos proyectan un panorama más complejo de la economía azteca que el que se ofrece en las fuentes documentales.

Conjunto cerámico Negro sobre Anaranjado de Xaltocan

Para este estudio seleccionamos 47 tiestos con borde de las unidades de excavación en Xaltocan (véase tabla 13.2). Se escogió el tipo Negro sobre Anaranjado para este estudio porque a diferencia de otra cerámica azteca, a ésta se le puede fechar con más precisión. La base de datos de la cuenca de México en la *University of Missouri Research Reactor* (MURR) incluye aproximadamente 1 200 perfiles de composición de las pastas de la cerámica Negro sobre Anaranjado así como muestras de arcilla (los tiestos provienen de las regiones de Texcoco, Chalco, Tenochtitlan y Otumba; las muestras de arcilla del Valle de Teotihuacan, Texcoco, Xaltocan, Chalco y Cuauhtitlan). Las 47 muestras de Xaltocan consideradas en este estudio se compararon con los grupos de referencia de cerámica definida para las seis regiones de producción dentro de la cuenca de México, principalmente, Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan, Otumba, Texcoco, Chalco y sur de la Cuenca-1, una fuente todavía no identificada.

Los tiestos fueron seleccionados de cuatro variantes estilísticas principales de Negro sobre Anaranjado Azteca. La datación de estas fases cerámicas o subtipos (I, II, III, IV, de Temprano a Tardío) ha sido corroborada en las unidades de excavación (véase tabla 13.3). Al leer las columnas en la tabla 13.3, se confirma que generalmente el Azteca I fue recobrlado debajo del Azteca II, el Azteca II debajo del Azteca III y el Azteca III debajo del Azteca IV.

En comparación con la cerámica utilitaria, en Xaltocan el Negro sobre Anaranjado es relativamente raro (de las vasijas Azteca tardío Negro sobre Anaranjado se excavaron 8.9 por cada cien bordes), así que varias áreas de excavación tuvieron que ser muestreadas. Sin embargo intentamos obtener al menos diez muestras de cada subtipo (véase tabla 13.2), el mínimo requerido para efectuar un análisis estadístico confiable de la composición de las pastas. Seleccionamos muestras balanceadas de Azteca I, II y III. Sólo seis ejemplos del más elusivo, Azteca IV, se encontraron durante el periodo establecido para el muestreo, y para ser precisos, éstos deberían ser llamados Azteca III-IV, un estilo transicional (véase tabla 13.1).

Resultados del análisis de composición

Los especímenes de pasta cerámica fueron comparados con grupos de referencia usando las distancias Mahalanobis de los centroides de los grupos, tal como son descritas por Hodge *et al.* (1992, 1993). Además, el análisis canónico discriminante aplicado en los cinco grupos de referencia cerámica de la cuenca de México, provee un medio conveniente para exponer los datos (Glascock, 1992).

Las primeras dos funciones discriminantes (figuras 13.1 y 13.2) colocan los datos a lo largo de los ejes sudeste-noroeste y sudeste-noreste. La función 1 proporciona una identificación química de las regiones sudeste (Chalco), suroeste (Tenochtitlan) y noroeste (Cuauhtitlan). En la Función 2, los extremos norte (Otumba) y sur (Chalco) están bien discriminados el uno del otro, pero Chalco abarca Texcoco casi completamente. Incluso, la discriminación última (ejes 2 y 3) muestra una separación incompleta de los grupos del este de la cuenca (véase figura 13.3).

Una evaluación estadística multivariable de la asociación de las muestras cerámicas con los grupos químicos, usando distancias Mahalanobis de las muestras de los centroides de los grupos, clasifica sin error todos los miembros de los grupos de referencia. Algunos especímenes exceden el umbral de la probabilidad de 1% para asociación con más de un grupo, y quedan algunos otros especímenes que no se pueden asignar a ninguno de los cinco grupos principales de la cuenca. Algunos de los especímenes sin asociación se asignan a grupos que representan zonas geográficas relativamente grandes, por ejemplo, la del sur de la Cuenca General.

Las dificultades que se encontraron en el intento de hallar una manera precisa de estudiar los datos de composición de la cuenca de México reflejan la naturaleza de la variación de la composición de la materia prima cerámica dentro de una cuenca sin drenaje exterior. La composición química cambia gradualmente en las regiones en la misma medida que las contribuciones relativas de diferentes áreas de captación de sedimentos aluviales cambian. En algunas partes de la cuenca, esto en-

TABLE 13.2

PERIODS AND BLACK ON ORANGE CERAMIC SUB-TYPES REPRESENTED IN THE XALTOCAN NEUTRON ACTIVATION SAMPLE
LOS PERIODOS Y LOS SUBTIPOS DE CERÁMICA NEGRO SOBRE ANARANJADO REPRESENTADOS EN LA MUESTRA DE ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA DE XALTOCAN

Period/Phase *Periodo/Fase*	*Sub-Type* *Subtipo*	*No. in Sample* *Núm. en muestra*
Early Aztec	Aztec I regional variants: Culhuacan, Chalco, Mixquic, and Xaltocan Aztec I	
Azteca temprano	Variantes regionales Azteca I; Culhuacan, Chalco, Mixquic y Xaltocan Azteca I	14
	Aztec II (Tenayuca Phase) Calligraphic and Geometric	
	Azteca II (Fase Tenayuca) caligráficas y geométricas	12
Late Aztec	Aztec III (Tenochtitlan phase)	
Azteca tardío	Azteca III (Fase Tenochtitlan)	16
Late Aztec-Transitional to Colonial period	Aztec III-IV	6
Azteca tardío-transicional al periodo colonial	Azteca III-IV	6
Total Sherds Analyzed from Xaltocan Total de tiestos analizados de Xaltocan		47

1. *Cuauhtitlan Paste Group.* Nineteen of the Xaltocan sherds are included in a group inferred to represent the output of pottery workshops in the vicinity of Cuauhtitlan. As will be repeated elsewhere, comparison of raw materials sampled in the vicinity of Cuauhtitlan to the pottery compositional group strongly supports the attribution of this group to the Cuauhtitlan region.

Of the 19 sherds in the Cuauhtitlan group, two are Aztec I Black-on-Orange, and ten are Aztec II Black-on-Orange (Table 13.4). The remaining seven include four Aztec III Black-on-Orange and three Aztec IV Black-on-Orange. This evidence establishes that ceramics moved from Cuauhtitlan to Xaltocan from Early Aztec times on, with peaks in Phases 3 and 4.

2. *Tenochtitlan/Culhuacan Paste Group.* Fifteen of the Xaltocan sherds fall into the Tenochtitlan group. The criterion of abundance clearly favors the indicated attribution (Hodge et al. 1992, 1993; Neff and Hodge in press), and limited raw material analyses from the southwestern Basin are consistent with this inference as well.

Of the fifteen sherds from Xaltocan that correspond to the Tenochtitlan core group, four are Aztec I Black-on-Orange, two are Aztec II Black-on-Orange, eight are Aztec III Black-on-Orange, and one is Aztec IV Black-on-Orange. On the whole, then, the ceramic provenance data suggest that interaction between Xaltocan and the south central Basin increased between Early Aztec and Late Aztec times.

3. *Otumba Macro, Texcoco, Chalco and General Southern Valley.* Three of these four groups include one Xaltocan sherd among its members. Provenance of the Chalco group is firmly established by comparison with raw materials from the southeastern Basin. The Texcoco group shows affiliations with eastern Basin alluvial clays, including those sampled in the immediate vicinity of Texcoco. Ongoing raw material and ceramic sampling in the northeast Basin is expected to clarify the membership and provenance of the Texcoco group. The Otumba Macro group includes specimens presumed to originate somewhere in the Texcoco—Teotihuacan Valley region, but no more specific location can be suggested at this time. Similarly, the General Southern Basin group includes

gendra una situación en la que un solo grupo de composición incluye vasijas que se cree provienen de uno u otro centro de producción. El grupo de Tenochtitlan, por ejemplo, puede contener vasijas hechas en Tenochtitlan, Huitzilopochco, Azcapotzalco y otros centros de producción en el sudoeste de la cuenca. En el noreste, un eje de grupos de composicion química, probablemente se despliega por el norte, Huexotla y Texcoco; por el noreste, Teotihuacan, y después al este, Otumba. Se puede decir que ciertos especímenes se sitúan en un extremo del eje, mientras que otros lo hacen en el otro extremo, pero algunos especímenes pueden aparecer en cualquiera de los grupos que se distribuyen en los extremos del eje.

Los 47 tiestos de la muestra de Xaltocan han sido asociados principalmente con los grupos de Cuauhtitlan y Tenochtitlan y con el grupo denominado Sur de la Cuenca General a través de dos muestras y Otumba Macro, Texcoco y Chalco con una muestra cada uno. Además, cinco muestras entran en un protogrupo que puede asociarse a un centro de producción diferente en el norte de la cuenca. El último grupo se denomina Xaltocan 1. Una muestra con una composición muy similar se denomina Xaltocan 2. Sólo dos de los 47 tiestos quedaron sin asignación.

1. *Grupo de pasta de Cuauhtitlan.* 19 de los tiestos de Xaltocan forman parte de un grupo que fue utilizado en algunos talleres de cerámica próximos a Cuauhtitlan. Como se sugiere en otro informe, la comparación de la materia prima muesteada en el área de Cuauhtitlan y el grupo de composición de cerámica nos hace atribuir este grupo a la región de Cuauhtitlan.

De los 19 tiestos en el grupo de Cuauhtitlan, dos son Azteca I Negro sobre Anaranjado, y 10 Azteca II Negro sobre Anaranjado (tabla 13.4). De los siete restantes, cuatro son Azteca III Negro sobre Anaranjado y tres Azteca IV Negro sobre Anaranjado. Por esta evidencia establecemos que Xaltocan adquirió cerámica de Cuauhtitlan desde el Azteca temprano, con apogeo durante las fases 3 y 4.

2. *Grupo de pasta Tenochtitlan/Culhuacan.* 15 de los tiestos de Xaltocan encajan en el grupo Tenochtitlan. El criterio de abundancia favorece esta conjetura (Hodge *et al.*, 1992, 1993; Neff y Hodge s.f.), además un estudio parcial de la materia prima del suroeste de la cuenca nos permite sostenerla.

De los 15 tiestos de Xaltocan que corresponden al grupo núcleo de Tenochtitlan, cuatro son Azteca I Negro sobre Anaranjado, dos Azteca II Negro sobre Anaranjado, ocho Azteca III Negro sobre Anaranjado y uno Azteca IV Negro sobre Anaranjado. Por lo tanto, esta información nos permite afirmar que el intercambio entre Xaltocan y el sur central de la cuenca se incrementó entre el Azteca temprano y el Azteca tardío.

3. *Otumba Macro, Texcoco, Chalco y sur de la Cuenca en General.* Tres de estos cuatro grupos contienen un tiesto de Xaltocan entre sus miembros. El grupo químico de Chalco está firmemente establecido por la comparación con la materia prima del sudeste de la cuenca. El grupo de Texcoco está relacionado con las arcillas aluviales del este de la cuenca, lo mismo que las muestras de la vecindad de Texcoco. Por el muestreo de materia prima y cerámica en el noreste de la cuenca, se espera que se clarifique la asociación y procedencia del grupo de Texcoco. El grupo Otumba Macro contiene muestras que se supone proceden de algún lugar en la región Texcoco-Valle de Teotihuacan, lugar que no se ha podido identificar hasta el día de hoy. Asimismo, el grupo químico Sur de la Cuenca en general está formado por muestras que provienen de varias localidades del sudeste y suroeste de la cuenca.

La única muestra cerámica en el grupo de Chalco y una de las del grupo Sur de la Cuenca General son Azteca I, mientras que la segunda muestra de Sur de la Cuenca General y el espécimen de Otumba Macro son Azteca III Negro sobre Anaranjado. El compuesto del grupo Texcoco es un Azteca IV Negro sobre Anaranjado (Variante F de Parsons; véase Parsons 1966: tablas 13.4, 12.5). Por lo tanto, puede decirse que cantidades pequeñas de Chalco Negro sobre Anaranjado llegaron a Xaltocan durante el periodo Azteca temprano, y algunas Negro sobre Anaranjado de los centros de producción al noreste de la cuenca llegaron durante el Azteca tardío y posiblemente en la Colonia. Sin embargo, Xaltocan favoreció a los productores de cerámica del oeste de la cuenca (Cuauhtitlan y Tenochtitlan), tanto en Azteca temprano como en tardío.

4. *Xaltocan-1.* Este realmente es un *protogrupo*, cuyos parámetros todavía no se han definido con suficiente claridad como para asegurar que constituye una zona de producción localizada. Las muestras del grupo de Xaltocan se distribuyen en el extremo superior del eje sudeste-noreste, definido por el análisis discordante (figura 13.1). Esta posición sugiere una derivación de materia prima localizada en algún lugar del norte de la cuenca. Comparando este grupo con la materia prima, nos hace considerar que procede del norte, aunque hasta ahora se hayan recolectado unos pocos ejemplares de materia prima en el norte central de la cuenca. Composiciones similares identificadas en otro estudio están asociadas a vasijas fase Tollan Rojo sobre Café y Anaranjada Pulida de todo el norte de la cuenca.

Todas las muestras en el grupo Xaltocan-1 son Azteca I. Por lo tanto, si Xaltocan fue la fuente del grupo cerámico Xaltocan-1, la producción pudo haber disminuido de manera importante durante las fases 3 y 4. Sin embargo, el espécimen del grupo relacionado estrechamente con Xaltocan-2 es Azteca III Negro sobre Anaranjado.

5. *Sin asignación.* Las dos muestras sin asignación no se pu-

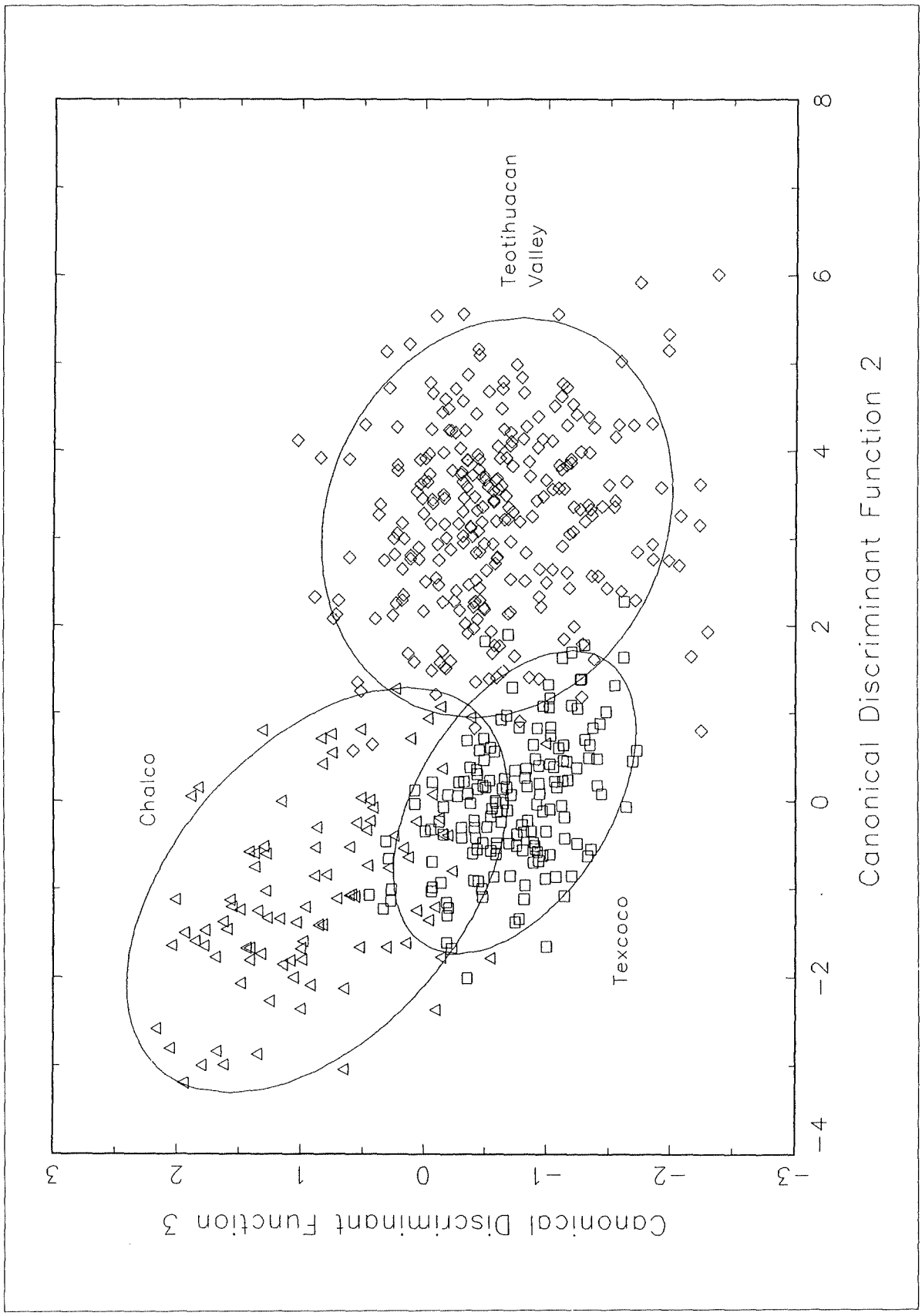


Figure 13.3. Plot of axes 2 and 3 derived from canonical discriminant analysis of five Basin of Mexico reference groups, showing eastern Basin reference groups only. Ellipses indicate 90% confidence levels for membership in the three reference groups.

Figura 13.3. Gráfica de puntos de los ejes 2 y 3 producidos del análisis canónico discriminante usando los cinco grupos de referencia cerámica de la cuenca de México, pero presentando solamente los grupos de referencia del este de la cuenca. Las elipses indican niveles de confianza de 90% para asociación en los tres grupos de referencia.

TABLE 13.3

EXCAVATION UNITS AND LEVELS REPRESENTED BY CERAMIC VARIANTS

UNIDADES Y NIVELES DE EXCAVACIÓN REPRESENTADOS POR VARIANTES CERÁMICAS

	Aztec I *Azteca I*	*Aztec II* *Azteca II*	*Aztec III* *Azteca III*	*Aztec IV* *Azteca IV*
I	Lvl 38, 29, 26, 21 (2), 16 (2)			
K	Lvl 12	Lvl 11, 8, 9	Lvl 10,5 (3), 4, 1	
M	Lvl 21 (2),17,15	Lvl 10, 4, Surface	Surface	Surface
M	Nvl 21 (2),17,15	Nvl 10, 4, Superficie	Superficie	Superficie
P		Lvl 12 (3), 6	Lvl 3	
R			Lvl 4, 2	
S	Lvl 11	Lvl 14	Lvl 6 (2), 5 (2)	Lvl 6,3
T	Lvl 17	Lvl 5c	Feature 2009 Elemento 2009	Lvl 4 (2), 2

dieron relacionar estadísticamente con ninguno de los seis grupos de referencia de la cuenca de México o con el *protogrupo* Xaltocan-1. Estas muestras sin asignación tienen una probabilidad alta de pertenecer a más de uno de los grupos principales. Si se considera a la cuenca como un continuo de composición cerámica, las muestras pertenecen a este continuo, pero no se les puede situar en un lugar específico.

Sumario de Grupos de Composición (véase tabla 13.5). La muestra de 47 tiestos de Xaltocan está dominada por composiciones del oeste de la cuenca (los grupos Tenochtitlan y Cuauhtitlan), pero también incluye composiciones del sudeste (Chalco), noreste (Texcoco y Otumba) y norte (Xaltocan-1). Las composiciones más frecuentes, Tenochtitlan y Cuauhtitlan, parecen no estar distribuidas aleatoriamente a través del tiempo: los especímenes Azteca II proceden preferencialmente de Cuauhtitlan y los Azteca III del área Tenochtitlan-Tenayuca. El Xaltocan-1, la tercera composición más frecuente, está dominada por Azteca I Negro sobre Anaranjado. La variante decorativa más tardía, Azteca IV Negro sobre Anaranjado, procede de fuentes del este, oeste y norte de la cuenca. Estos patrones indican cambios en las fuentes de vasijas para servir Negro sobre Anaranjado en Xaltocan, cambios que se enlazan con sus nuevas relaciones políticas.

INTERCAMBIO AZTECA TEMPRANO Y PRODUCCIÓN DE CERÁMICA EN XALTOCAN

Ahora, veamos las fuentes y vasijas Negro sobre Anaranjado adquiridas por Xaltocan durante Azteca temprano y Azteca tardío. Discutamos los subtipos Azteca temprano I y II por separado, subtipos secuenciales en Xaltocan (el Azteca I precede al Azteca II, aunque a veces, el Azteca II se sobreponga al Azteca I). De manera similar, discutamos los estilos cerámicos Azteca tardío (III y IV) por separado, pues Azteca III precede al Azteca IV (aunque una vez más el último se sobrepone al primero).

Azteca I: La cerámica Azteca I recobrada de Xaltocan pertenece predominantemente al grupo Xaltocan-1, pero también a los grupos de composición Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan, Chalco y sur de la Cuenca General (figuras 13.4 y 13.5).

Sorprendentemente, el grupo Xaltocan-1 corresponde estilísticamente a Azteca I Negro sobre Anaranjado, un estilo Azteca temprano encontrado en estudios previos, producido en el sur de la cuenca de México (Minc *et al.*, 1994). Las vasijas de Xaltocan muestran características Azteca I color naranja claro y decoración en líneas negras de 2 a 3 mm de grosor. En un diseño típico, una línea gruesa negra circunda el borde (8 a 10 mm de ancho); debajo de éste se halla un panel de 2 a 3 cm de ancho, en donde aparecen diseños geométricos y curvilíneos. Hay una tendencia a dividir el panel de la pared en cuadrantes u octavos. Los diseños incluyen espirales, círculos concéntricos, líneas verticales anchas, líneas onduladas y diseños de escalones (una forma de *xicalcoliuhqui*). La base de un plato muestra un motivo de serpiente parcial que recuerda los diseños de serpiente que caracterizan a las vasijas Culhuacan (véase Brenner 1931). Un plato hondo tiene sólo una línea ondulada circundando la pared, un diseño más simple que el que usualmente se ve en Azteca I Negro sobre Anaranjado. Excepto por este plato hondo (AZP 262) todo los tiestos de Xaltocan-1 cuentan con los elementos descritos para las vasijas Azteca I del sur de la cuenca (véase Brenner, 1931; Whalen y Parsons, 1982; Minc 1991).

El grupo de composición Cuauhtitlan sólo aportó dos tiestos Azteca I a la muestra de Xaltocan. Un tiesto estilo Azteca I tiene una línea ancha, cuyas decoraciones incluyen un motivo de escalones que se ha visto en tiestos Azteca I de otras zonas de

specimens that probably originate in several southeast and southwest Basin locations.

The single specimen in the Chalco group and one of the specimens in the General Southern Basin group are Aztec I, while the other General Southern Basin specimen and the Otumba Macro specimen are Aztec III Black-on-Orange. The Texcoco group member is Aztec IV Black-on-Orange (Parsons' Variant F; see Parsons 1966: Tables 13.4, 12.5), Thus, small amounts of Chalco Black-on-Orange reached Xaltocan during Early Aztec times and some Black-on-Orange from northeast Basin production centers arrived there during Late Aztec and possibly Colonial times. Clearly, however, Xaltocan's main orientation was toward ceramic producers of the western Basin (Cuauhtitlan and Tenochtitlan) during both Early and Late Aztec times.

4. *Xaltocan-1.* This is really a "proto-group", whose parameters are not yet defined well enough to be sure that it represents a localized production zone. Specimens assigned to Xaltocan-group fall at the extreme high end of the southeast-northeast axis (Function 1) defined by the discriminate analysis (Figure 13.1). This position suggests derivation from raw materials located somewhere in the northern Basin. Comparison with raw materials also suggests a northern Basin provenance, although the north-central Basin is as yet poorly sampled. Similar compositions identified in another study include Tollan Phase Red-on-Brown and Polished Orange vessels from throughout the northern Basin.

All of the specimens in the Xaltocan-1 group are Aztec I. Thus, if Xaltocan is the source of Xaltocan-1 group ceramics, production may have been curtailed severely during Phases 3 and 4. However, the specimen in the closely related Xaltocan-2 group is Aztec III Black-on-Orange.

5. *Unassigned.* The two unassigned specimens could not be linked statistically with any of the six Basin of Mexico reference group or with the Xaltocan-1 proto-group. These unassigned specimens have a high probability of belonging to more than one main group. Looking at the Basin as a ceramic composition continuum, they fall along this continuum but cannot be attributed to a particular division of it.

Summary of Compositional Groups (Table 13.5). The 47-sherd sample from Xaltocan is dominated by western Basin compositions (the Tenochtitlan and Cuauhtitlan groups) but also includes compositions from the southeast (Chalco), northeast (Texcoco and Otumba), and north (Xaltocan-1). The most prevalent compositions, Tenochtitlan and Cuauhtitlan, appear to be non-randomly distributed in time: Aztec II specimens are derived preferentially from Cuauhtitlan, and Aztec III are derived preferentially from the Tenochtitlan-Tenayuca area. Xaltocan-1, the third most prevalent composition, is dominated by Aztec I Black-on-Orange. Aztec IV Black-on-Orange, the latest decorative variant, was derived from eastern, western, and northern Basin sources. These patterns indicate changes through time in Xaltocan's sources of Black-on-Orange serving vessels, shifts which parallel changes in Xaltocan's political affiliations.

Early Aztec Exchange and Production of Ceramics at Xaltocan

Let us look now at the Black-on-Orange ceramics acquired by Xaltocan during the Early and Late Aztec periods and their sources. We discuss the Early Aztec I and II sub-types separately since they are sequential at Xaltocan (Aztec I precedes Aztec II but with some temporal overlap between the two). Similarly, we discuss the Late Aztec ceramic styles (III and IV) separately since Aztec III precedes Aztec IV temporally (though again there is temporal overlap).

Aztec I: Aztec I ceramics recovered from Xaltocan belong predominantly to the Xaltocan-1 group but also to the Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan, Chalco, and Southern Basin-1 compositional groups (Figures 13.4-13.5).

Surprisingly, the Xaltocan-1 group all correspond stylistically to Aztec I Black-on-Orange, an Early Aztec style found by previous studies to be most abundant in and produced in the southern Basin of Mexico (Minc et al. 1994). The Xaltocan vessels display the Aztec I characteristics of a clear orange color and decoration in black lines 2-3 mm thick. In a typical design, a thick black line circles the rim (8-10 mm wide); below this is a panel 2-3 cm wide in which geometric-curvilinear designs appear. There is a tendency to divide the wall panel into quadrants or eighths. Designs include spirals, concentric circles, vertical wide lines, wavy lines, and step-designs (a form of xicalcoliuhqui). One plate base displays a partial serpent motif reminiscent of the serpent design that characterizes Culhuacan vessels (see Brenner 1931). One dish has only a wavy line encircling the wall, a simpler design than usually seen on Aztec I Black-on-Orange. Except for this dish (AZP 262) all Xaltocan-1 sherds have elements described on Aztec I vessels from the southern Basin (see Brenner 1931; Whalen and Parsons 1982; Minc 1991).

The Cuauhtitlan composition group contributed only two Aztec I sherds to the Xaltocan sample. One is a wide line Aztec I style sherd whose decorations include a step-motif seen on Aztec I sherds from other production zones (AZP 258; Figure 13.5), and the other (AZP 257; Figure 13.5) has a wavy line below the rather wide rim band, another Aztec I design observed in the southern Basin on ceramics from Chalco and Culhuacan.

Four Aztec I sherds from Xaltocan are compositionally affiliated

TABLE 13.4

MEMBERSHIP OF THE COMPOSITIONAL GROUPS
MEMBRESÍA DE LOS GRUPOS DE COMPOSICIÓN

Comp. Group *Grupos de Comp.*	*Anal. ID* *Anal. ID*	*Provenience* *Procedencia*	*Ceramic Type* *Tipo cerámico*	*Phase* *Fase*
	AZP220	Xaltocan OpT, L17	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
	AZP252	Xaltocan OpM, L21	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
	AZP254	Xaltocan OpM, L21	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
	AZP260	Xaltocan OpM, L17	Aztec I Black-on-Orange	Phase 2
	AZP248	Xaltocan OpS, L14	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 2?
	AZP232	Xaltocan OpT, L5c	Aztec II (Calligraphic) Black-on-Orange	Phase 3
	AZP221	Xaltocan OpK, L5	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
Tenochtitlan	AZP222	Xaltocan OpK, L4	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP223	Xaltocan OpS, L5	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP224	Xaltocan OpR, L4	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP225	Xaltocan OpP, L3	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP226	Xaltocan OpK, L5	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP249	Xaltocan OpK, L1	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP264	Xaltocan OpT, L12	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP263	Xaltocan OpM, Surf.	Aztec IV Black-on-Orange	Colonial
	AZP257	Xaltocan OpI, L21	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
	AZP258	Xaltocan OpI, L16	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
	AZP233	Xaltocan OpK, L8	Aztec II (Calligraphic) Black-on-Orange	Phase 3
	AZP234	Xaltocan OpM, L10	Aztec II (Calligraphic) Black-on-Orange	Phase 3
	AZP235	Xaltocan OpP, F03	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 3
	AZP236	Xaltocan OpP, F03	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 3
	AZP237	Xaltocan OpK, L11	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 3
	AZP238	Xaltocan OpM, L4	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 3
Cuauhtitlan	AZP239	Xaltocan OpK, L9	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 3
	AZP240	Xaltocan OpP, F03	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 3
	AZP241	Xaltocan OpM, Surf.	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 3?
	AZP250	Xaltocan OpP, L6	Aztec II (Geometric) Black-on-Orange	Phase 3?
	AZP230	Xaltocan OpK, L10	Aztec III Black-on-Orange	Phase 3
	AZP229	Xaltocan OpR, L2	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP231	Xaltocan OpS, L5	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
	AZP251	Xaltocan OpM, Surf.	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4?
	AZP243	Xaltocan OpT, L4	Aztec IV Black-on-Orange	Colonial
	AZP244	Xaltocan OpS, L6	Aztec IV Black-on-Orange	Colonial
	AZP246	Xaltocan OpS, L3	Aztec IV (Tlatelolco) Black-on-Orange	Colonial
	AZP219	Xaltocan OpI, L26	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
	AZP262	Xaltocan OpI, L16	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
Xaltocan-1	AZP253	Xaltocan OpK, L12	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1 or 2
	AZP259	Xaltocan OpS, L11	Aztec I Black-on-Orange	Phase 2?
	AZP261	Xaltocan OpM, L15	Aztec I Black-on-Orange	Phase 2
Xaltocan-2	AZP228	Xaltocan OpS, L6	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
Chalco	AZP255	Xaltocan OpI, L29	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
S. Basin	AZP265	Xaltocan OpI, L38	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1
S. Basin	AZP242	Xaltocan OpS, L6	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
Otumba Macro	AZP227	Xaltocan OpK, L5	Aztec III Black-on-Orange	Phase 4
Texcoco	AZP247	Xaltocan OpT, L2	Aztec IV Black-on-Orange	Colonial
Unassigned	AZP245	Xaltocan OpT, L4	Aztec IV) Black-on-Orange	Colonial
Unassigned	AZP256	Xaltocan OpI, L21	Aztec I Black-on-Orange	Phase 1

with the Tenochtitlan/Culhuacan area, one is affiliated with Chalco, and one comes from the Southern Basin-1 source. The presence of Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan, and Chalco vessels at Xaltocan indicates that Xaltocan traded with the west-central and southern parts of the Basin, areas where it made political alliances with Azcapotzalco-Tenayuca, Culhuacan, and Chalco.

The sources of Aztec I ceramics show that in earliest Aztec times Xaltocan exchanged ceramics with cities in several areas of the southern Basin of Mexico. The apparent production of "Aztec I" style ceramics at Xaltocan, suggested by the Xaltocan-1 paste group, supports the findings of prior neutron activation analyses concluding that the Aztec I style is produced in several locations (Minc et al. 1994).

Aztec II: Of the 12 Aztec II sherds collected for this study at Xaltocan, the majority (ten) belong to the Cuauhtitlan paste group (Figures 13.6-13.7). Two other specimens probably come from Tenochtitlan/Culhuacan. This represents a departure from the Aztec I pattern of local production combined with importation from the west-central and southern Basin.

The Cuauhtitlan group includes Aztec II specimens from several sites near Cuauhtitlan Figure 13.7). This group contains both of the major Aztec II decorative categories: Calligraphic and Geometric wall designs combined with two rim-decoration styles (Variants A, with calligraphic decoration and "free zacate" rim bands and Variant B, with geometric decoration and "bounded zacate" rim bands). The examples of Calligraphic design are decorated more simply than many in the Tenochtitlan/Culhuacan group. The geometric examples display the careful "reverse" designs that are a distinct attribute of Tenayuca style ceramics. The Geometric examples have design motifs in common with Texcoco and Tenayuca, including feather and grid motifs, but analyses of decorative conventions using a larger sample would certainly verify the existence of a vocabulary of design motifs characteristic of the western Basin.[1]

[1] The Aztec II sherds collected at Xaltocan that fall into the Cuauhtitlan compositional group include a highly decorated upright-rim bowl (AZP 250) with a xicalcoliuhqui design on the exterior, and filled-in black dots that are typically found on Aztec II and III vessels in the southwestern Basin. Another Aztec II specimen (AZP 235) corresponds stylistically to Variant A with Geometric decoration (see Hodge and Minc 1991) but has an unusually open design (e.g., no filling-in of the background to create the "reverse" design distinctive of Tenneco style; see Griffin and Espejo 1950).

Figure 13.4. Aztec I Black on Orange ceramics from Xaltocan: a AZP 253, the Xaltocan-1 paste group, b AZP 252, the Tenochtitlan/Culhuacan paste group.
Figura 13.4. Cerámica Azteca I Negro sobre Anaranjado de Xaltocan: a AZP 253, el grupo de pasta de Xaltocan 1, b AZP 252, el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan.

Figure 13.5. Aztec I Black on Orange ceramics from Xaltocan: a AZP 254, the Tenochtitlan/ Culhuacan paste group; b AZP 261 the Xaltocan-1 paste group; c AZP 259, the the Xaltocan-1 paste group; d AZP 260, the Tenochtitlan/Culhuacan paste group.
Figura 13.5. Cerámica Azteca I Negro sobre Anaranjado de Xaltocan: a AZP 254, el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan, b AZP 261, el grupo de pasta de Xaltocan-1, c AZP 259, el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan, d AZP 260, el grupo pasta de Tenochtitlan/Culhuacan.

producción (AZP 258; figura 13.5), y el otro (AZP 257; figura 13.5) tiene una línea ondulada debajo de la ancha banda del borde, otro diseño Azteca I observado en el sur de la Cuenca y en cerámicas de Chalco y Culhuacan.

Cuatro tiestos Azteca I de Xaltocan tienen una composición asociada a Tenochtitlan/Culhuacan; uno afiliado a Chalco y uno más a la fuente sur de la Cuenca General. La presencia de vasijas Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan y Chalco en Xaltocan, es una prueba de que Xaltocan intercambió con las regiones oeste-central y sur de la cuenca, áreas donde estableció alianzas políticas con Azcapotzalco-Tenayuca, Culhuacan y Chalco. Las fuentes de la cerámica Azteca I muestran que en la etapa Azteca más temprana, Xaltocan intercambió cerámica con ciudades en el sur de la cuenca de México. La producción de cerámica estilo Azteca I en Xaltocan, representada por el grupo de pasta Xaltocan-1, refuerza los resultados de nuestro análisis de activación de neutrones previo, que concluyen que el estilo Azteca I fue producido en varios lugares (Minc *et al.*, 1994).

Azteca II: De los 12 tiestos Azteca II colectados para este estudio, la mayoría (10) a pertenece al grupo de pasta de Cuauhtitlan (figuras 13.6-13.7). Dos muestras más, probablemente provienen de Tenochtitlan/Culhuacan. Esto representa una desvia-

Of the two Aztec II sherds from Xaltocan that are linked to Tenochtitlan, one (AZP 232; Figure 13.6) is a dish with a rather elaborate calligraphic design similar to the Culhuacan calligraphic style (see Brenner 1931). The other (AZP 248; Figure 13.6) is a plate with an elaborate geometric decoration.

Among the Aztec II sherds from Xaltocan that we have analyzed, the vast majority shows an affiliation with the Cuauhtitlan region of the western Basin, and two are derived from Tenochtitlan/Culhuacan. Culhuacan was at best a minor source of Xaltocan's Aztec II ceramics. Surprisingly, we find no evidence that Aztec II pottery at Xaltocan derived from the eastern (Texcoco) region, a major producer of Aztec II ceramics. As expected, none come from the southeastern Chalco region, not known to be a source of Aztec II.

The carbon-14 dates associated with Aztec II mixed with Aztec I—CE 1235-1300 (cal.) or Aztec II alone-CE 1395-1425 (cal.) (see Table 2.1) suggest that Xaltocan's sources of Black-on-Orange imports shifted during Early Aztec times from an emphasis on southern Basin (Chalco and Culhuacan) sources to an emphasis on the Cuauhtitlan source.

Use of Aztec II ceramics at Xaltocan coincides temporally with the period during which chronicles report war between Xaltocan and the Tepaneca cities of Azcapotzalco and Cuauhtitlan—from the mid-1300s until 1395—though the carbon-14 dates extend into the period after the conquest of Xaltocan by Azcapotzalco. The compositional affiliations of Xaltocan Aztec II ceramics thus make it possible that ceramic acquisition from the Cuauhtitlan area flourished despite ethnohistoric reports of war with cities in this region. The war may not have stopped the flow of goods between hostile polities in a way that is detectable archaeologically. Alternatively, the Aztec II at Xaltocan may have been imported after Xaltocan's conquest by Azcapotzalco and Cuauhtitlan (post-1395), though this date falls within the Late Aztec period (A.D. 1350-1520). More data than are available for this study are required to verify the timing of Aztec II importation into Xaltocan and from this a more complete picture of the social context of Aztec II ceramic trade. In addition, more solid evidence is required on the location and size of the Cuauhtitlan group production zone; it is possible that the Aztec II Black-on-Orange specimens in this group originated closer to Xaltocan than to Cuauhtitlan.

Late Aztec Exchange and Production of Ceramics at Xaltocan

Aztec III: Four of the Aztec III vessels in our Xaltocan sample fall within the Cuauhtitlan source. Significantly, one of these was recovered from Phase 3 contexts at Xaltocan. Eight other Aztec III vessels are products of Tenochtitlan (Tables 13.4, 13.5; Figures 13.8-13.11). All of these were recovered from later Phase 4 contexts. Thus, the Cuauhtitlan source is confirmed as the dominant source of Black-on-Orange pottery for Phase 3 Xaltocan. It is replaced by Tenochtitlan in Phase 4.

The Aztec III ceramics from Xaltocan are decorated with the very standardized designs that characterize this ceramic style (Figures 13.8-13.11). The vessels are painted with thin parallel line and dots combinations that circle the rim (decorative Variants D and E; see Parsons 1966). Typically, most lack additional wall decoration below the rim band. The design motifs and decorative conventions on our sample of sherds are the same as those observed on vessels from the Tenochtitlan area found in museum collections.[2]

Significantly, the documentary accounts state that Xaltocan was subject to both Tenochtitlan and Texcoco in imperial times. Based on our sample, however, only the western side of the Basin seems to have contributed many Aztec III Black-on-Orange ceramics to Xaltocan's assemblage. This particular result parallels ethnohistoric reports that in Late Aztec times Tenochtitlan dominated Xaltocan politically. For the western side of the Basin, trade seems to have paralleled political relations. Our results suggest that market visits and consumer preferences were strongly influenced by Tenochtitlan. Xaltocan's people, or traders taking ceramics to them, seem to have attended markets in Tenochtitlan-Tlatelolco or nearby western cities and brought to Xaltocan Black-on-Orange vessels produced in the Tenochtitlan region. Moreover, since historical chronicles say that Xaltocan's indigenous elites fled and that imperial-period elites were from Tenochtitlan (see Nazareo 1940, for example), the new Tenochca elite in Xaltocan may have acquired the Aztec III vessels since they were the style of serving vessels used in the capital, as would anyone else in Xaltocan wishing to emulate the Tenochca.

Our interpretation is complicated by the surprising result that in our compositional analysis Texcoco seems not to have sup-

[2] Most of the Aztec III sherds collected at Xaltocan that correspond to the Tenochtitlan paste group are typical Late Aztec decorative variants: Variant D and E rim decorations; as does a variant C molcajete. The few Aztec III sherds from Xaltocan painted with decorative motifs in addition to the stylized line-dot rim band include a rim decoration seen in museum collections of ceramics from Tenochtitlan (a triangle, or pyramid, formed by straight lines) present on one sherd in this group (AZP 249; Figure 13.12b) and another in the possible Tenochtitlan group (#207 from El Risco). In addition a well-executed molcajete fragment (AZP 226; Figure 10.16) resembles examples in the El Volador collection. One variant E dish has a slab support, a Late Aztec form characteristic, and this slab support has four concentric circles, a western Basin decorative preference. Design motifs and painting conventions (such as filled-in black dots) also are typical of the Tenochtitlan region.

ción del patrón Azteca I: la producción local se mezcla con las importaciones de las áreas oeste-centro y sur de la cuenca.

El grupo Cuauhtitlan se compone de muestras Azteca II de varios sitios cerca de Cuauhtitlan (figura 13.7). Este grupo muestra las dos principales categorías decorativas de Azteca II: diseños caligráficos y geométricos que se combinan con dos estilos decorativos del borde (Variantes A, con decoración caligráfica y bandas del borde *zacate libre* y Variante B con decoración geométrica y bandas del borde *zacate ligado*). Los elementos que componen el diseño caligráfico están decorados con más simplicidad que otros en el grupo Tenochtitlan/Culhuacan. Los elementos geométricos muestran diseños cuidadosos de reversos que son un atributo distintivo de la cerámica estilo Tenayuca. Los elementos geométricos están formados con diseños con motivos comunes a los de Texcoco y Tenayuca, incluyendo motivos de pluma y rejilla, pero el análisis de convenciones decorativas aplicado a una muestra más grande, ciertamente verificaría la existencia de un vocabulario de diseños con motivos característicos del oeste de la cuenca.[1]

De los dos tiestos Azteca II de Xaltocan que están relacionados con Tenochtitlan, uno (AZP 232; figura 13.6) es un plato hondo con un diseño caligráfico muy elaborado al estilo Culhuacan (véase Brenner, 1931). El otro (AZP 248; figura 13.6) es un plato con una decoración geométrica también muy elaborada.

Entre los tiestos Azteca II de Xaltocan que hemos analizado, la gran mayoría muestra una afiliación con la región de Cuauhtitlan al oeste de la cuenca y dos provienen de Tenochtitlan/

[1] Los tiestos Azteca II recolectados en Xaltocan que entran en el grupo de composición de Cuauhtitlan, incluyen un cajete de paredes rectas altamente decorado (AZP 250) con un diseño *xicalcoliuhqui* en el exterior, y con puntos rellenos negros que típicamente se encuentran en vasijas Azteca II y III en el suroeste de la cuenca. Otro espécimen Azteca II (AZP 235) corresponde estilisticamente a la Variante A con decoración geométrica (véase Hodge y Minc, 1991) pero tiene diseño abierto raro (e.d., no hay relleno en el fondo para crear el diseño *reverso* distintivo del estilo Tenayuca; véase Griffin y Espejo, 1950).

Figure 13.6. Aztec II from Xaltocan: AZP 232, the Tenochtitlan/Culhuacan paste group.
Figura 13.6. Cerámica Azteca II de Xaltocan: AZP 232, el grupo pasta de Tenochtitlan/Culhuacan.

plied Aztec III Black-on-Orange ceramics to Xaltocan, even though it was a prolific producer of Black-on-Orange vessels (see Hodge et al. 1992, 1993). The relative absence of Texcoco-produced Black-on-Orange vessels is especially surprising in view of the historical chronicles' reports that Xaltocan was politically subject to Texcoco, as well as Tenochtitlan.

An explanation for the predominance of Tenochtitlan-produced Aztec III vessels and the near absence of Texcocan Aztec III vessels may lie in Xaltocan's precise political relationships to Tenochtitlan and Texcoco (Hicks, Chapter 7). Xaltocan was one of several tribute-paying centers overseen by Texcocan administrators. Payment of taxes and contributing of labor service to Texcoco seems to have influenced acquisition of Black-on-Orange ceramics in Xaltocan less than the combination of resident Tenochca elites, tribute payment, and labor service to Tenochtitlan.

Further definition of the socio-political meaning of these acquisition and use patterns at Xaltocan must be resolved by spatial and contextual analyses of where Aztec III ceramics were used and discarded, an investigation outside the bounds of this study. A pattern present in Early Aztec times thus continues into the Late period; that is, Xaltocan's political alliances and economic ties were strongest with cities in the west and southwest of the Basin rather than with Texcoco or Otumba in the east.

Aztec III-IV: Among the specimens selected for study from Xaltocan were Aztec III-IV ceramics, a style transitional between Aztec III and IV (Figures 13.12-13.13). Aztec III-IV Variant F vessels are characterized by 2-3 mm wide lines around the rim rather than the fine lines typical of Aztec III, and they are assumed to be transitional between Aztec III and Aztec IV in both the Texcoco and Tenochtitlan areas (Table 13.1; see also Parsons 1966; Hodge 1991).

Three of the six Aztec III-IV ceramics tested from Xaltocan are imports from the Cuauhtitlan area. AZP 246 (Figure 13.13c) is a Variant F sherd (characterized by wide lines encircling the vessel rim). The other two (AZP 243 and AZP 244) Cuauhtitlan group specimens have unusual concentric circle wall motifs, although the rim decoration of AZP 243 (Figure 13.13a) falls within the normal range of Aztec III-IV (concentric wide lines). AZP 244 (Figure 13.12a) is unlike any Aztec IV sherds observed in the eastern and southern Basin of Mexico (Hodge 1991),[3] nor does it resemble those illustrated from Tlatelolco (Griffin and Espejo 1950). A III-IV vessel from Tenochtitlan (AZP 263, molcajete variant M-1; see Hodge and Minc 1991; Figure 13.12b) has a down-ball (or feather-ball) motif characteristic of Black-on-Orange ceramics from the western side of the Basin.

Two other specimens have only the simple concentric wide lines that characterize this Variant F. One vessel (AZP247; Figure 13.13d) most likely comes from the Texcoco area, a source of many variant F vessels in our previous studies (see Hodge and Minc 1991; Hodge et al. 1992, 1993). The other (AZP 245; Figure 13.13b) is unassigned.

CONCLUSIONS

We can now return to the questions posed at the beginning of this analysis. First, did Xaltocan produce Black-on-Orange ceramics? Analyses of the composition of Black-on-Orange serving dishes from Xaltocan suggest that Xaltocan might have produced Aztec I Black-on-Orange vessels. Our results support the growing recognition that Aztec I ceramics had more than one source, and that regional styles of Aztec I ceramics can be defined (Minc 1991). It has been established already that Aztec I ceramics were made in the southern Basin of Mexico at Culhuacan, Mixquic, and Chalco. Our study indicates not only that Xaltocan may have produced its own Aztec I Black-on-Orange, but that the Cuauhtitlan region also produced some Aztec I ceramics. There seems little doubt that Aztec I vessels were made in several areas of the Basin, though notably not in the Texcoco region. The radiocarbon dates and stratigraphic evidence from Xaltocan show Aztec I to have been an enduring style, produced and used there for several centuries. Aztec I is contemporaneous with Aztec II late in its production-use cycle, but Aztec II Black-on-Orange vessels were not locally made.

Second, did Xaltocan import ceramics? Our finding is that Xaltocan imported Black-on-Orange ceramics in every period. Aztec I ceramics are from the Tenochtitlan area—probably Culhuacan—and from Chalco and the Cuauhtitlan regions, all areas with which the documents say Xaltocan had political alliances. All of Xaltocan's Aztec II and III ceramics are imported. This drastic change from independent local production to importation of Black-on-Orange ceramics parallels the political fortunes of Xaltocan, from independence to dependency, first under Azcapotzalco and later Tenochtitlan. The change detected by this study in ceramic sources at Xaltocan is paralleled by a decline in obsidian tool production,

[3] Aztec III-IV style is distinguished by wide black lines combined with the thin lines of Aztec III. Aztec III-IV encompasses Parsons dish Variant F, which has traditional, prehispanic designs (Parsons 1966) as well as Hodge's molcajete variant M, which has a Tlatelolco style use of vessel space but lacks European-influenced decorations (Hodge 1991). Of the more European-influenced Tlatelolco ceramics described by Griffin and Espejo (1950), none were recovered at Xaltocan.

Culhuacan. Culhuacan fue con mucho una fuente menor de cerámica Azteca II para Xaltocan. Sorprendentemente, no encontramos evidencia de que la cerámica Azteca II en Xaltocan procediera de la región este (Texcoco), un productor importante de cerámica Azteca II. Como se esperaba, ninguna provino de la región sudeste de Chalco, que no es conocida como una fuente de Azteca II.

Las fechas de carbono-14 calibradas asociadas con el material Azteca II mezclado con el Azteca I (calibradas) 1235-1300 d.n.e., o el Azteca II solo 1395-1425 d.n.e. (véase tabla 7.1)-, sugiere que las fuentes de Negro sobre Anaranjado importada cambiaron durante Azteca temprano: de un énfasis en las fuentes del sur de la cuenca (Chalco y Culhuacan) a un énfasis en la fuente de Cuauhtitlan.

El uso de cerámica Azteca II en Xaltocan coincide con el periodo en el cual las crónicas reportan la guerra entre Xaltocan y las ciudades tecpanecas de Azcapotzalco y Cuauhtitlan —desde mediados de 1300 hasta 1395—, aunque el radiocarbono-14 extiende en el periodo hasta después de la conquista de Xaltocan por Azcapotzalco. Las afiliaciones de composición de la cerámica Azteca II de Xaltocan hizo posible, por lo tanto, que la adquisición de cerámica del área de Cuauhtitlan florecieran no obstante la guerra en contra de ciudades de esta región. La guerra quizás no impidió el flujo de productos entre *unidades políticas* hostiles de una forma que sea detectable arquelógicamente. Por otro lado, Azteca II pudo haberse importado después de la conquista de Xaltocan por Azcapotzalco y Cuauhtitlan (post-1395), aunque esta fecha cae dentro de Azteca tardío (a.D. 1350-1520). Sin embargo, se requieren más datos de los que hay disponibles en este estudio para verificar la fecha en que Xaltocan importó cerámica Azteca II, además se necesita un cuadro más completo del contexto social cuando ocurrió el intercambio de cerámica Azteca II. Asimismo, se requiere una evidencia más sólida sobre la ubicación y el tamaño de la zona de grupos de producción de Cuauhtitlan; es posible que las muestras Azteca II Negro sobre Anaranjado en este grupo se originaran en lugares más cercanos a Xaltocan que a Cuauhtitlan.

El intercambio Azteca tardío y la producción de cerámica en Xaltocan

Azteca III: Cuatro de las vasijas Azteca III en la muestra de Xaltocan pueden asociarse a la fuente de Cuauhtitlan. De manera significativa, una de éstas fue recobrada de contextos de Fase 3 en Xaltocan. Otras ocho vasijas Azteca III son producto de Tenochtitlan (tablas 13.4, 13.5; figuras 13.8-13.11). Todas éstas se recobraron de contextos más tardíos de Fase 4. Por lo tanto, se confirma que Cuauhtitlan fue la fuente dominante de la cerámica Negro sobre Anaranjado de la Fase 3 de Xaltocan, misma ciudad que fue remplazada por Tenochtitlan en la Fase 4.

La cerámica Azteca III de Xaltocan está decorada con diseños estandarizados que caracterizan a este estilo cerámico (figuras 13.8-13.11). Las vasijas están pintadas con líneas delgadas paralelas combinadas con puntos que circundan el borde (variantes decorativas D y E; véase Parsons, 1966). En general, la mayoría carece de decoraciones en la pared adicional debajo de la banda del borde. Los motivos de diseños y convenciones decorativas en nuestra muestra de tiestos son los mismos que se observaron en las vasijas del área de Tenochtitlan encontradas en las colecciones del museo.[2]

De manera significativa, los recuentos documentales señalan que Xaltocan era una ciudad tributaria de Tenochtitlan y Texcoco en la época imperial. Basados en nuestra muestra, sin embargo, puede afirmarse que las ciudades al oeste de la cuenca parecen haber aportado la mayor parte de la cerámica Negro sobre Anaranjado Azteca III al conjunto de Xaltocan. Esta idea en particular corrobora los registros etnohistóricos sobre cómo, en el Azteca Tardío, Tenochtitlan sometió a Xaltocan. Por otro lado, hacia el oeste de la cuenca, el intercambio parece haber dependido de las relaciones políticas. Nuestros resultados sugieren que las compras y las preferencias del consumidor estaban influenciadas por nexos con Tenochtitlan. La gente de Xaltocan o los mercaderes, al parecer conocían los mercados en Tenochtitlan-Tlatelolco o ciudades cercanas del oeste y llevaron a Xaltocan vasijas Negro sobre Anaranjado producidas en la región de Tenochtitlan. Aún más, las crónicas cuentan que la élite indígena de Xaltocan huyó, que la élite del periodo imperial era originaria de Tenochtitlan (véase Nazareo, 1940, por ejemplo), y que la nueva élite de Xaltocan pudo haber adquirido las vasijas Azteca III, similares a las vasijas para servir usadas en *la capital*, como si se quisiera emular a los tenochcas.

Esta interpretación se complica porque en nuestro análisis de composición, Texcoco parece no haber abastecido cerámica

[2] La mayoría de los tiestos Azteca III recolectados en Xaltocan que corresponden al grupo de pasta de Tenochtitlan, tiene variantes decorativas típicas del Azteca tardío: decoraciones del borde variante D y E; al igual que un molcajete de la variante C. Los pocos tiestos Azteca III de Xaltocan con motivos decorativos pintados además de la banda del borde estilizado de línea-punto, incluyen una decoración del borde que se ha visto en colecciones del museo de la cerámica de Tenochtitlan un triángulo o pirámide formados por líneas rectas mismo que se aprecia en un tiesto de este grupo (AZP 249; figura 13.12b) y en otro posiblemente del grupo Tenochtitlan (#207 de El Risco). Además, un fragmento de molcajete bien hecho (AZP 226; figura 10.16) es parecido a ejemplares de la colección El Volador. Un plato hondo de variante E tiene un soporte plano, una forma característica del Azteca tardío, y este soporte plano tiene cuatro círculos concéntricos, una preferencia decorativa del oeste de la cuenca. Los motivos de diseño y las convenciones de pintura (como los puntos rellenos de negro) también son típicos de la región de Tenochtitlan.

TABLE 13.5

COUNTS OF BLACK-ON-ORANGE SHERDS FROM XALTOCAN IN EACH COMPOSITIONAL GROUP, BY SUB-TYPE (PHASE)
RESULTADOS DE TIESTOS NEGRO SOBRE ANARANJADO. TIESTOS DE XALTOCAN EN CADA GRUPO DE COMPOSICIÓN, POR SUBTIPO (FASE)

COMPOSITIONAL GROUP: Grupos de Composición	*Xaltocan*	*Cuauhtitlan*	*Tenochtitlan -Culhuacan*	*Texcoco*	*Otumba Macro*	*Chalco*	*S. Basin S. Cuenca-1*	*Unass No asig.*
AZTEC III-IV	-	3	1	1	-	-	-	1
AZTEC III	1	4	8	-	1	-	1	-
AZTEC II-	10	2	-	-	-	-	-	
AZTEC I	5	2	3	-	-	1	1	1
TOTALS	6	19	15	1	1	1	2	2

another expression in the archaeological record of diminished local craft specialization (Millhauser, Chapter 12).

Third, what patterns have we found in Xaltocan's exchange practices, and what principles seem to have guided these imports? The sources of serving dishes in Xaltocan's Early Aztec ceramic assemblage indicate exchange patterns as complex as the sequence of political alliances recorded in documentary sources. The ceramics imported into Xaltocan include Aztec I (or Culhuacan phase) pottery made in the west-central and southern Basin of Mexico, and slightly later, Aztec II (or Tenayuca phase Black-on-Orange) made in the west-central part of the Basin. In Early Aztec times Xaltocan thus imported Black-on-Orange ceramics from centers with whom it was politically allied—Culhuacan and Azcapotzalco-Tenayuca, as well as from Chalco.

In Late Aztec times, like all cities in the Basin of Mexico, Xaltocan acquired and used Aztec III Black-on-Orange serving vessels. In contrast to the centers (Texcoco, Chalco, Ixtapalapa, Tenochtitlan) that began to produce vessels of Aztec III ceramic style in Late Aztec times, Xaltocan acquired Aztec III ceramics by importing them. The predominance of Tenochtitlan region vessels in Xaltocan's Aztec III ceramic assemblage in our sample may relate to documentary reports that Xaltocan was abandoned then repopulated with Tenochca in imperial times. Seemingly, the Tenochca preferences were for ceramics made in Tenochtitlan and its near neighbors. In addition, Xaltocan's source of Aztec III continues a pattern established with Aztec II, of importing Black-on-Orange serving dishes from the western side of the Basin.

Finally, was political or geographic distance more important in influencing Xaltocan's exchange practices? In Early Aztec times some ceramic vessels came from greater distances than in Late Aztec times—from Xaltocan's political allies, Culhuacan and Chalco, 44 and 49 km distant, as well as from Cuauhtitlan, 16 km away (see Table 13.6). In Late Aztec times, the nearest production center was Cuauhtitlan (16 km distant), but Tenochtitlan, twice as far away (33 km), was the predominant source for Aztec III vessels in our sample. It is surprising that Texcoco—the same distance from Xaltocan as Tenochtitlan

TABLE 13.6

DISTANCES FROM XALTOCAN TO BLACK-ON ORANGE CERAMIC PRODUCING TOWNS
DISTANCIA DE XALTOCAN A LOS PUEBLOS PRODUCTORES DE CERÁMICA NEGRO SOBRE ANARANJADO

Xaltocan to: Xaltocan a:	*Linear Distance Distancia lineal*	*Most Direct Water + Land Distance Distancia más directa agua + tierra*
Texcoco	29 km	29 km
Tenochtitlan	33 km	33 km
Culhuacan	31 km	44 km
Chalco	50 km	49 km
Teotihuacan[a]	16 km	20 km
Cuauhtitlan[b]	16 km	16 km

[a] No ceramic pastes from Xaltocan matched the compositional profile of Teotihuacan clay, however./Sin embargo, ninguna pasta cerámica de Xaltocan correspondió al perfil de composición de arcilla de Teotihuacan.

[b] Cuauhtitlan-region clays are being analyzed at the University of Missouri Research Reactor to clarify how closely the Xaltocan-2 group resembles clay from this documented ceramic production area.

Negro sobre Anaranjado Azteca III a Xaltocan, aunque Texcoco fuese un centro productor prolífico de vasijas Negro sobre Anaranjado (véase Hodge *et al.*, 1992, 1993). La ausencia relativa de vasijas producidas en Texcoco, Negro sobre Anaranjado sorprende en vista de que la historia refiere que Xaltocan fue subyugado políticamente tanto por Texcoco como por Tenochtitlan.

El predominio de vasijas producidas en Tenochtitlan Azteca III y la relativa ausencia de vasijas de Texcoco Azteca III, pueden explicarse si logramos definir las relaciones políticas de Xaltocan con Tenochtitlan y Texcoco (Hicks, capítulo 7). Xaltocan era uno de varios centros tributarios supervisados por administradores de Texcoco. El pago de impuestos y las contribuciones *de servicio de trabajo* a Texcoco, parecen haber influido menos en la adquisición de cerámica Negro sobre Anaranjado en Xaltocan, que la preferencia de la nueva élite de origen tenochca.

Una mejor explicación del significado sociopolítico de los patrones de adquisición en Xaltocan espera la realización de un análisis espacial y contextual del uso y desecho de la cerámica Azteca III, una investigación fuera de los límites de este estudio. De tal forma, puede decirse que la tendencia registrada en Azteca temprano continuó en el Azteca tardío, es decir que, de Xaltocan mantuvo alianzas políticas y económicas más estrechas con ciudades en el oeste y el sudoeste de la cuenca, que con Texcoco u Otumba en el este.

Azteca III-IV: Entre las muestras seleccionadas para el estudio de Xaltocan, la cerámica Azteca III-IV, representa un estilo transicional entre el Azteca III y IV (figuras 13.12-13.13). Las vasijas variante F Azteca III-IV se caracterizan por contar con líneas de 2 a 3 mm de ancho alrededor del borde, en lugar de líneas finas típicas de Azteca III, y se consideran de transición entre Azteca III y Azteca IV, tanto para el área de Texcoco como para Tenochtitlan (tabla 13.1; véase también Parsons, 1966; Hodge, 1991).

Tres de los seis ejemplares de cerámica Azteca III-IV de Xaltocan son productos importados del área de Cuauhtitlan. El AZP 246 (figura 13.13c) es un tiesto de la variante F (con líneas anchas que rodean el borde de la vasija). Las otras dos muestras (AZP 243 y AZP 244) muestran en la pared desusuales motivos de círculos concéntricos, aunque la decoración del borde de AZP 243 (figura 13.13a) cae dentro del rango normal de Azteca III-IV (líneas anchas concéntricas). El AZP 244 (figura 13.12a) es muy diferente a cualquier otro tiesto Azteca IV observado en el este y el sur de la cuenca de México (Hodge, 1991),[3] ni se parece a los que se ilustraron, en Tlatelolco (Griffin y Espejo, 1950). Una vasija Azteca III-IV de Tenochtitlan (AZP 263, molcajete variante M-1; véase Hodge y Minc, 1991; figura 13.12b) tiene un motivo de bola emplumada, característico de la cerámica Negro sobre Anaranjado del lado oeste de la cuenca.

Otras dos muestras tienen sólo las líneas anchas simples concéntricas que caracterizan esta variante F. Una vasija (AZP 247; figura 13.13d) proviene más probablemente del área de Texcoco, una fuente de muchas vasijas de variante F en nuestros estudios previos (véase Hodge y Minc, 1991; Hodge *et al.*, 1992, 1993). La otra (AZP 245; figura 13.13b) no ha sido clasificada.

CONCLUSIONES

Ahora podemos revisar las preguntas hechas al comienzo de este análisis. Primero, ¿Xaltocan produjo cerámica Negro sobre Anaranjado? El análisis de composición de platos para servir Negro sobre Anaranjado de Xaltocan sugiere que en Xaltocan se pudieron haber producido vasijas Azteca I Negro sobre Anaranjado. Nuestros resultados refuerzan la idea de que la cerámica azteca fue hecha por más de una fuente, y que los estilos regionales de cerámica Azteca I se pueden clasificar (Minc, 1991). Ya se ha establecido que la cerámica Azteca I fue producida en el sur de la cuenca de México en Culhuacan, Mixquic y Chalco. Sin embargo nuestro estudio acredita que Xaltocan no fue la única productora de cerámica Azteca I Negro sobre Anaranjado, sino que Cuauhtitlan también la produjo. Parece que no hay duda de que las vasijas Azteca I fueron fabricadas en varias áreas de la cuenca, excepto en la región de Texcoco. Las fechas de radiocarbono y la evidencia estratigráfica de la muestra de material Azteca I de Xaltocan prueban que este estilo, se produjo y usó en esa región por varios siglos. Azteca I fue contemporáneo de Azteca II tardío en su ciclo de producción-uso, pero las vasijas Negro sobre Anaranjado Azteca II no se produjeron en la misma localidad.

Segundo, ¿Xaltocan importó cerámica? Nuestros hallazgos confirman que Xaltocan importó cerámica Negro sobre Anaranjado en todos los periodos. La cerámica Azteca I procedía del área de Tenochtitlan —probablemente de Culhuacan— y de las regiones de Chalco y Cuauhtitlan, entidades con las que Xaltocan sostuvo alianzas políticas. Toda la cerámica de Xaltocan Azteca II y III fue importada. Este cambio drástico, la sustitución de la producción local por la importación de cerámica Negro sobre Anaranjado tuvo que ver con la relación de independencia o dependencia, que Xaltocan experimentó primero con Azcapotzalco

[3] El estilo Azteca III-IV se distingue de Azteca III por líneas negras anchas combinadas con líneas delgadas. El Azteca III-IV incluye el plato hondo de Parsons variante F, que tiene diseños tradicionales prehispánicos (Parsons, 1966), y el molcajete variante M de Hodge, que tiene un estilo Tlatelolco en el uso del espacio de la vasija, pero carece de motivos pocedentes de Europa (Hodge, 1991). De la cerámica Tlatelolco con mayor influencia europea descrita por Griffin y Espejo (1950), ninguna fue recobrada en Xaltocan.

Figure 13.7. Aztec II from Xaltocan: a AZP 234, b AZP 233, c AZP 236, d AZP 238, e AZP 239, f AZP 237, all from the Cuauhtitlan paste group.
Figura 13.7. Cerámica Azteca II de Xaltocan: a AZP 234, b AZP 233, c AZP 236, d AZP 236, e AZP 239, f AZP 237, todos del grupo de pasta de Cuauhtitlan.

and a major producer of Black-on-Orange vessels—did not contribute significantly to Xaltocan's Black-on-Orange ceramic assemblage. Although it is impossible to quantify ceramic exchange on the basis of the small sample of rims analyzed here, our study suggests that Xaltocan's trade patterns changed from longer-distance exchanges with several source cities to geographically more limited exchanges emphasizing Tenochtitlan as Xaltocan's principal supplier of Black-on-Orange serving dishes. Political proximity, and particularly the affiliations of elites, seems to have influenced ceramic imports more than did geographical proximity.

Our analyses of Black-on-Orange serving vessels from Xaltocan demonstrate that Xaltocan's acquisition and production of these vessels was sensitive to political change, particularly to elites' affiliations. As Brumfiel (1987a:89, following Douglas and Isherwood 1979) notes, "consumption [of goods] functions to classify persons and events, it provides an effective means of asserting claims to positions of power and status. It can also be used to validate relationships of alliance and hierarchy." In the politically acephalous atmosphere of Early Aztec times, Xaltocan selected imports from several sources, particularly cities with which it had political alliances. In Late Aztec times, Xaltocan's acquisition of Black-on-Orange ceramics was influenced most strongly by Tenochtitlan, from which its governing elites came, and to a much lesser degree by Texcoco,

Figure 13.8. Aztec II ceramics from Xaltocan: a AZP 248, the Tenochtitlan/Culhuacan paste group, b AZP 241, the Cuauhtitlan paste group.
Figura 13.8. Cerámica Azteca II de Xaltocan: a AZP 248, el grupo de pasta de Tenochtitlan/ Culhuacan, b AZP 241, el grupo de pasta de Cuauhtitlan.

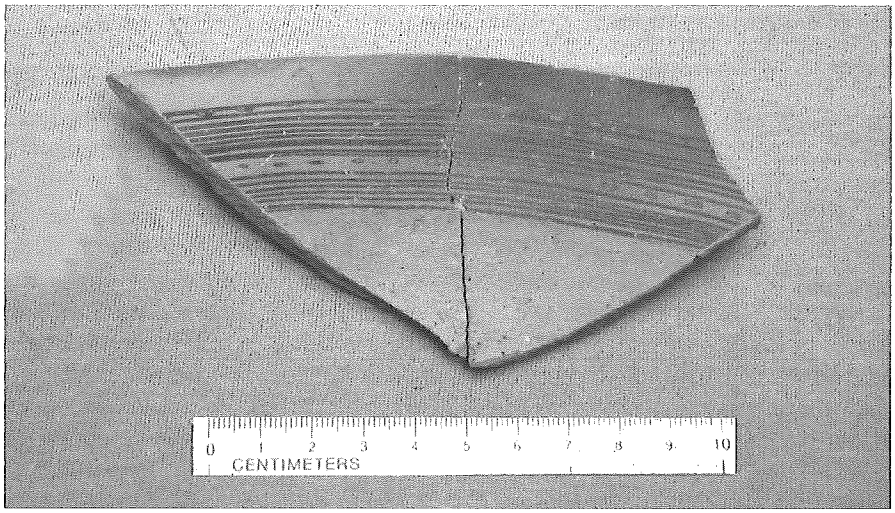
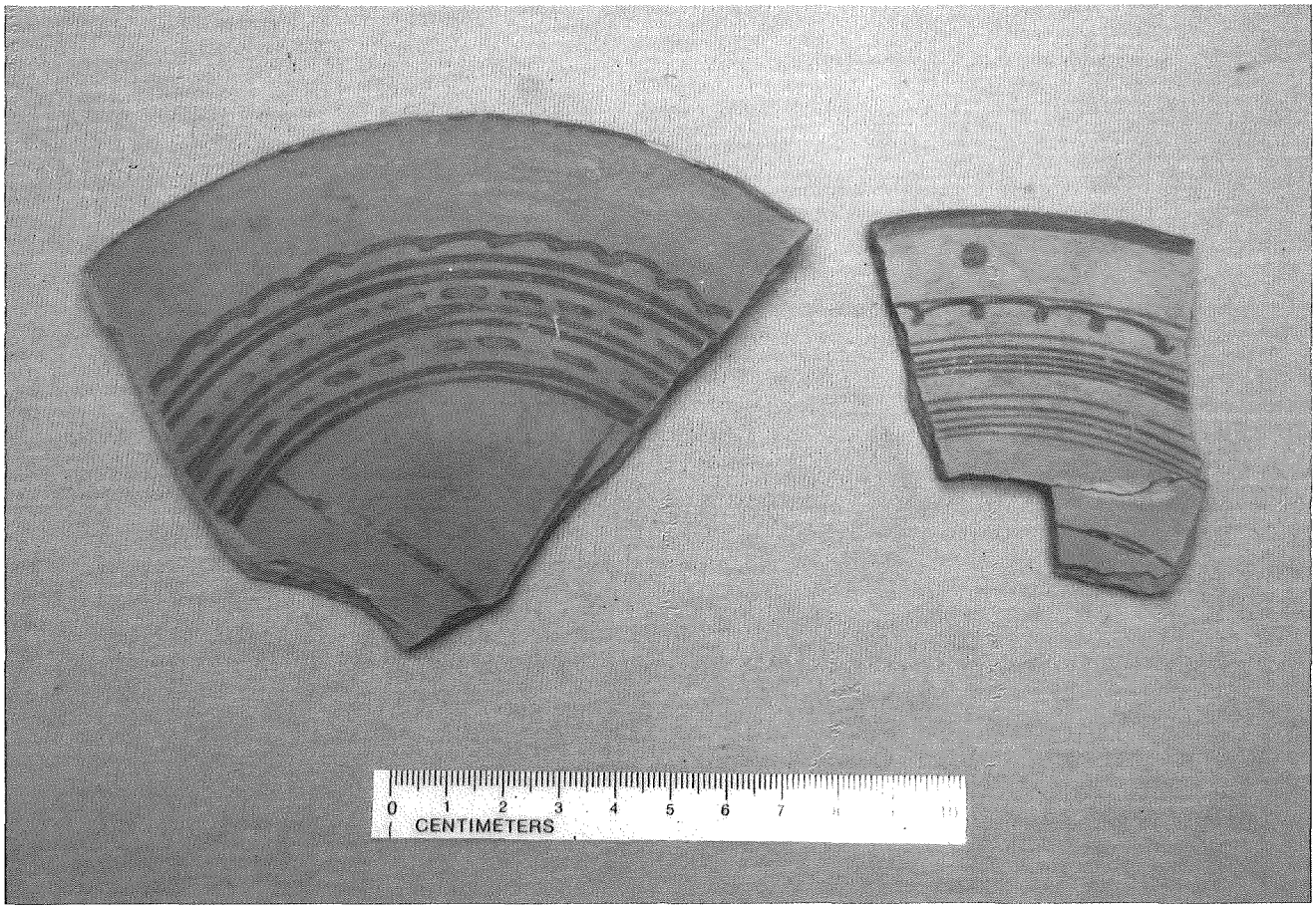


Figure 13.9. Aztec III ceramics from Xaltocan: AZP 225, the Tenochtitlan/Culhuacan paste group.
Figura 13.9. Cerámica Azteca III de Xaltocan: AZP 225, el grupo de pasta de Tenochtitlan/ Culhuacan.

Figure 13.10. Aztec III sherds from Xaltocan: a AZP 231, b AZP 230, both from the Cuauhtitlan paste group.
Figura 13.10. Cerámica Azteca III de Xaltocan: AZP 231, b AZP 230, ambos del grupo de pasta de Cuauhtitlan.

Figure 13.11. Aztec III sherds from Xaltocan: a AZP 229, b AZP 251, both from the Tenochtitlan/Culhuacan paste group.
Figura 13.11. Cerámica Azteca III de Xaltocan: a AZP 229, b AZP 251, ambos del grupo pasta de Tenochtitlan/Culhuacan.



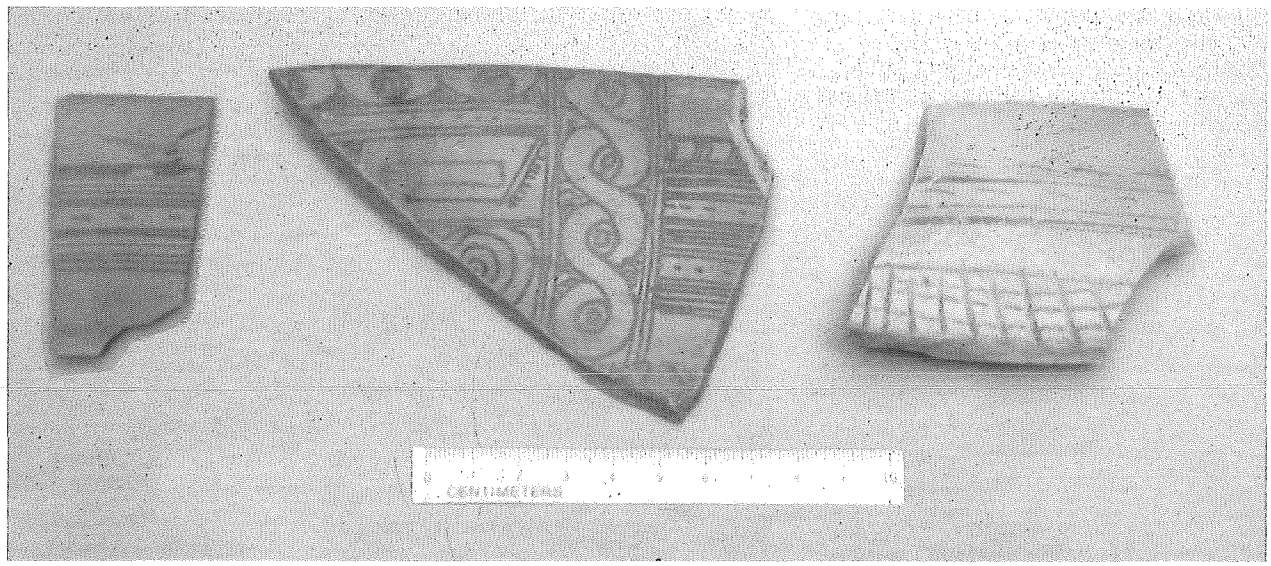


Figure 13.12. Aztec III ceramics from Xaltocan: a AZP 249, the Tenochtitlan/Culhuacan paste group, b AZP 227, the Otumba-Macro paste group, c AZP 223, the Tenochtitlan/ Culhuacan paste group.
Figura 13.12. Cerámica Azteca III Negro sobre Anaranjado de Xaltocan: a AZP 249, el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan, b AZP 227, el grupo de pasta de Otumba-Macro, c AZP 223, el grupo de pasta de Tenochtitlan/Culhuacan.

y después con Tenochtitlan. El cambio detectado en este estudio, la sustitución de las fuentes de cerámica en Xaltocan va acompañado del declive en la producción de herramientas de obsidiana, expresión arqueológica de la disminución de la especialización artesanal local (Millhauser, capítulo 12).

Tercero, ¿qué pasa con las prácticas de intercambio, y por qué Xaltocan empezó a importar cerámica? Las fuentes de las vasijas para servir en Azteca temprano de Xaltocan hacen evidente que los patrones de intercambio fueron tan complejos como la secuencia de alianzas políticas registrada en las fuentes documentales. La cerámica importada por Xaltocan incluye Azteca I (o Fase Culhuacan), cerámica producida en el oeste-centro y sur de la cuenca de México, y un poco más tarde, Azteca II (o Fase Tenayuca Negro sobre Anaranjado), producida en la parte oeste-central de la cuenca. Por lo tanto, en el periodo Azteca temprano Xaltocan importó cerámica Negro sobre Anaranjado de centros con los que estaba aliada políticamente, es decir, Culhuacan y Azcapotzalco-Tenayuca, así como Chalco.

Durante el Azteca tardío, como todas las ciudades de la cuenca de México, Xaltocan adquirió y usó vasijas para servir Negro sobre Anaranjado Azteca III. En contraste, mientras Texcoco, Chalco, Ixtapalapa y Tenochtitlan comenzaban a producir vasijas de cerámica estilo Azteca III en Azteca tardío, Xaltocan importaba cerámica Azteca III. El predominio de vasijas de la región de Tenochtitlan en el conjunto cerámico Azteca III de Xaltocan, en nuestra muestra puede relacionarse con los registros documentales que dicen que Xaltocan fue abandonada y repoblada con tenochcas en la era imperial. Al parecer, los tenochcas se inclinaban por la cerámica de Tenochtitlan o por las de sus vecinos cercanos. Además, la presencia de la fuente Azteca III en Xaltocan nos dice que prevaleció la tendencia en Azteca II a importar vasijas para servir Negro sobre Anaranjado del lado oeste de la cuenca.

Finalmente, ¿qué influyó más en las prácticas de intercambio de Xaltocan: la geografía o la política? En el Azteca temprano ciertas vasijas de cerámica provienen de lugares más lejanos que en el Azteca tardío:, tanto de Culhuacan y Chalco, sus aliados políticos, a 44 y 49 km de distancia, así como de Cuauhtitlan a 16 km (véase tabla 13.6). En el Azteca tardío, el centro de producción más cercano fue Cuauhtitlan, pero Tenochtitlan a 33 km, aparece como la fuente predominante de vasijas Azteca III de nuestra muestra. De nuevo sorprende que Texcoco -a la misma distancia de Xaltocan y Tenochtitlan y al mismo tiempo gran productor de vasijas Negro sobre Anaranjado—no contribuyera de manera significativa al conjunto cerámico Negro sobre Anaranjado de Xaltocan. Aunque es imposible cuantificar el intercambio de cerámica a partir de la pequeña muestra de bordes que analizamos, nuestro estudio sugiere cambios en los patrones de intercambio de Xaltocan: los negocios que antes

another Triple Alliance capital, of which it was a tribute-paying dependency.

To conclude, one of the ongoing concerns of anthropologists, historians, and other scholars of social change is the relationship between political structures and economic practices. Archaeological data are an important means of discovering the patterns of production and exchange of ancient complex societies. Although early states and empires are described in textual accounts, these documents often emphasize political information and perspectives of the capitals. In contrast, everyday economic practices may be apparent only in the archaeological record. Despite the important differences in archaeologically-derived data and information from texts, we chose to combine the two lines of evidence here, since comparing one against the other provides opportunities for verifying, qualifying, or refining the data provided by each.

Figure 13.13. Black on Orange Aztec III-IV ceramics from Xaltocan: AZP 244, the Cuauhtitlan paste group.
Figura 13.13. Cerámica Azteca III-IV Negro sobre Anaranjado de Xaltocan: AZP 244, el grupo de pasta de Cuauhtitlan.

mantuvo con varias lejanas ciudades luego los concentró en una área geográfica muy limitada, surgiendo Tenochtitlan como el abastecedor principal de las vasijas Negro sobre Anaranjado de Xaltocan. La proximidad política y particularmente las preferencias de la élite, parecen haber influido más que la proximidad geográfica, en la importación de productos cerámicos.

Nuestros análisis de vasijas para servir Negro sobre Anaranjado de Xaltocan demuestran que la adquisición y producción de estas vasijas reflejaron los cambios políticos en Xaltocan, y particularmente, las preferencias de la nueva élite. Como Brumfiel observa (1987 a 89, al igual que Douglas y Isherwood, 1979), "el consumo [de productos] funciona para clasificar personas y eventos, provee un medio efectivo para afirmar los reclamos a las posiciones de poder y estatus. También se puede usar para validar las relaciones de alianza y jerarquía." En la atmósfera de política acéfala del Azteca temprano, Xaltocan seleccionó productos importados de varias fuentes, particularmente de ciudades con las que tenía alianzas políticas. Durante el Azteca tardío, la adquisición de cerámica Negro sobre Anaranjado estuvo influenciada decisivamente por Tenochtitlan, lugar de donde provenía la élite gobernante, y también aunque en mucho menor grado por Texcoco, un miembro de la Triple Alianza, al que se le rendía tributo.

Para concluir, una de las preocupaciones constantes de los antropólogos, historiadores y estudiosos del cambio social es la relación entre las estructuras políticas y las prácticas económicas. Los datos arqueológicos son un medio importante para descubrir los patrones de producción e intercambio de antiguas sociedades complejas. Aunque el Estado temprano y los imperios son descritos en manuales y tratados, estos documentos a menudo hacen hincapié en la información política y las *perspectivas de las capitales*. En contraste, las prácticas económicas diarias sólo se pueden encontrar en el registro arqueológico. A pesar de las diferencias entre los datos obtenidos arqueológicamente y la información documental, decidimos combinar ambos, pues la comparación de unos y otros proveen oportunidades para verificar, calificar o refinar los datos recogidos en cada campo.

14. CONCLUSIONS: PRODUCTION AND POWER AT XALTOCAN

Elizabeth M. Brumfiel

Research at Postclassic Xaltocan was designed to delineate and analyze changes in resource use under the changing political, economic, and demographic conditions. We anticipated that when Xaltocan was the capital of an autonomous small state its economy would be generalized and heterogeneous. The people of Xaltocan would have exploited a variety of lacustrine resources, and part-time craft specialists would have supplied most of the utilitarian goods needed by the local population. We also anticipated that, under the rule of Cuauhtitlan and the Triple Alliance, Xaltocan would be less prosperous, its economy less diverse, and its people thoroughly absorbed in extracting food products from the lake for sale in Tenochtitlan.

Our data meet some, but not all, of these expectations. As an autonomous state, Xaltocan does seem to have supported a generalized and heterogeneous economy. However, there is more evidence of inter-regional exchange during this period than we expected. Under Triple Alliance rule, Xaltocan was less prosperous and its economy was less diversified. However, lacustrine resources did not constitute a new focus for production.

RESOURCE EXPLOITATION DURING PHASE 1 (900-1100 C.E.)

Xaltocan did not originate as a specialized, lacustrine-oriented daughter community of some larger, mainland settlement. It began, early in the tenth century, as an autonomous, fairly self-sufficient community. Xaltocan's autonomy is indicated by its size, its architectural complexity, and its diverse economy.

Xaltocan was large by Middle Postclassic standards. Phase 1 Xaltocan had a population of about 4200 (Chimonas, Chapter 6). Although eight other Basin of Mexico settlements might have been as large as Xaltocan in 900-1100 C.E., only two centers were larger: Tula, with a population of 60,000, and Teotihuacan, with a population of 10,000-20,000 (Sanders, Parsons and Santley, 1979: 137-149).

Mounds were constructed at Xaltocan during Phase 1. For example, Structure 74, a compact three-meter mound, and Structure 76, a row of three two-meter mounds, both yield predominantly Phase 1 pottery. A substantial mound was also located at Operation I, as evidenced by the deep deposits of fill encountered in the excavation. Mound-building suggests the presence of a local elite in Xaltocan's early history. With a population of over 4000 people and substantial mounds being built, Phase 1 Xaltocan qualifies as a small regional center in the Middle Postclassic Basin of Mexico (Sanders, Parsons and Santley, 1979: 55).

Xaltocan's autonomous status is also indicated by its diversified economy. Phase 1 faunal remains include water fowl, rabbits, and dogs suggesting both hunting and animal raising (Valadez and Lazos, Chapter 9). Maize kernels, and especially cupule fragments and cobs may indicate local agriculture (McClung and Martínez Chapter 8).[1] Salt extraction is suggested by

[1] Maize might have been acquired from agricultural communities along Lake Xaltocan's shore, but the presence of maize cobs at Xaltocan could be indicative of local production. A sixteenth-century illustration of a maize seller in the market place clearly shows that the kernels were sold without the cob (Sahagún 1950-82 Bk. 10, illus.122). Perhaps, corn was removed from the cob to reduce transportation costs for marketed maize; if so, then deposits of maize cobs would identify locales of maize production.

14. CONCLUSIONES: LA PRODUCCIÓN Y EL PODER EN XALTOCAN

Elizabeth M. Brumfiel

La investigación del Xaltocan Posclásico fue diseñada para definir y analizar la explotación de los recursos naturales bajo las situaciones de cambios políticos, económicos y demográficos. Hicimos el planteamiento de que cuando Xaltocan era la capital de un pequeño Estado autónomo su economía sería diversificada. La gente de Xaltocan habría explotado la variedad de los recursos lacustres, y artesanos especialistas de medio tiempo habrían abastecido la mayoría de los productos utilitarios necesarios para la población local. También anticipamos que bajo el dominio de Cuauhtitlan y la Triple Alianza la economía de Xaltocan sería menos próspera y menos diversificada y su gente estaría completamente ocupada en la extracción de productos alimenticios del lago para venderlos en Tenochtitlan.

Nuestros datos confirman unas de estas expectativas pero no todas. Como Estado autónomo, Xaltocan parece haber mantenido una economía diversificada. Pero, encontramos más evidencia de intercambio interregional durante este periodo de la que esperábamos. Bajo el dominio de la Triple Alianza, los recursos lacustres no constituyeron un nuevo foco de la producción.

EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DURANTE LA FASE 1 (900-1100 D.N.E.)

Xaltocan no se originó como una comunidad especializada, orientada a sus recursos lacustres, que formara parte de algún asentamiento más grande de la tierra firme. Comenzó como una comunidad autónoma, más o menos autosuficiente, en los inicios del siglo X. La autonomía de Xaltocan se reflejaba en su tamaño, su complejidad arquitectónica y su economía diversificada.

Era grande para los estándares del Posclásico medio. En la Fase 1 tuvo una población de cerca de 4 200 habitantes (Chimonas, capítulo 6). Aunque otros ocho asentamientos de la cuenca de México pudieron haber tenido una población similar a la de Xaltocan en 900-1100 d.n.e., sólo dos centros eran más grandes: Tula, con una población de 60 000 y Teotihuacan, con una población de entre 10 000 y 20 000 habitantes (Sanders, Parsons y Santley, 1979: 137-149).

Algunos montículos fueron construidos en Xaltocan durante la Fase 1 (900-1100 d.n.e). Por ejemplo, la Estructura 74, un montículo compacto de tres metros, y la Estructura 76, una hilera de tres montículos de dos metros, de ambos se extrajo cerámica predominante de la Fase 1. También se localizó en la Operación I, un montículo de gran tamaño como se constató por los depósitos profundos de relleno encontrados en la excavación. La construcción de los montículos sugiere la presencia de una élite local en la historia temprana de Xaltocan. Así, en la Fase 1 con una población de más de 4 000 personas y con la construcción de montículos grandes, Xaltocan se clasificó como un pequeño centro regional en el Posclásico medio de la cuenca de México (Sanders, Parsons y Santley, 1979: 55).

El estatus autónomo de Xaltocan se deduce también por su economía diversificada. Los restos de fauna de la Fase 1 incluyen aves acuáticas, conejos y perros, lo que sugiere tanto la cacería como la crianza de animales (Valadez y Lazos, capítulo 9). Los granos de maíz y en especial los fragmentos de cúpulas y olotes indican la agricultura local (McClung y Martínez, capítulo 8).[1] La

[1] El maíz pudo adquirirse de las comunidades agrícolas en la ribera del lago Xaltocan, pero la presencia de olotes en la isla puede ser indicativo de la producción local. Una ilustración del siglo XVI de un vendedor de maíz en el mercado muestra claramente que se vendían los

Crude Bowls, possibly used as evaporation pans.[2] Biface production is indicated by the obsidian debris in Operation I (Millhauser, Chapter 12). The local production of Aztec I Black-on-Orange ceramics is indicated by trace element analyses of vessel clays (Hodge and Neff, Chapter 13).

The diversity of Xaltocan's Phase 1 economy contrasts with the small, specialized site of Michpilco, located about one kilometer north of Xaltocan. Michpilco was a Classic/Epiclassic site, probably a daughter community of Teotihuacan, specializing in the exploitation of lacustrine resources.

At Michpilco, the bones of fish and aquatic birds litter the ground. Notched sherd disks (weights for nets thrown over birds?) are numerous. This is a very different site than Phase 1 Xaltocan.

Xaltocan was evidently settled by a population with a well developed repertoire of techniques for exploiting the lake habitat. The abundance of bones from water fowl in Phase 1 contexts demonstrates knowledge of bird-hunting techniques, and Crude Bowls attest to a salt extraction technology. In Operation I, thick layers of mound fill rested upon a bed of matted vegetation, a well-established technique for raising mounds on marshy lake bed surfaces (Serra Puche 1988: 56).

Phase 1 Xaltocan gives the impression of being provincial. Phase 1 plain ware vessels often suffer from poor craftsmanship; they have thick walls and uneven surfaces that still bear finger impressions. Phase 1 figurines include crude, hand-molded "mud men" figurines and finer, hand-molded animal (mostly dog) heads. Mold-made figurines are relatively rare in Phase 1 contexts, although a mold for a figurine head was recovered from a Phase 1 context during excavations in 1997.

Despite the somewhat provincial character of Phase 1 remains at Xaltocan, the town maintained exchange relationships with many other Basin of Mexico communities. Aztec I Black-on-Orange vessels accounted for 75% of all decorated pottery during Phase 1, and more than half of this pottery was imported. Trace element analysis indicates exchange relationships with Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan, and Chalco (Hodge and Neff, Chapter 13). Chalco Polychrome was the only other decorated pottery present in significant quantity; it probably came from the southern Basin. The plaster found in Operation I was most likely obtained from communities lying north of Lake Zumpango, an established area of lime production from the Classic though colonial periods (Sanders, Parsons and Santley 1979: 126; Barba and Córdova 1999). Both brown and green obsidian are abundant in Phase 1 contexts accounting for 90% of all chipped stone materials. This obsidian provides evidence of exchange relationships with Otumba and Pachuca northeast of Xaltocan, and possibly other source areas (Millhauser, Chapter 12). Finally, the pieces of marine shell and macaw bone recovered from Operation I hint at exchange with more distant regions, although this exchange might have involved intermediary trade partners.

The presence of large quantities of imported goods, especially ceramics and obsidian, suggests that these goods were acquired by trade, i.e., by market exchange, rather than by elite gift-exchange. The extent of this trade is surprising, given the evidence that markets were not regionally integrated (Hodge and Minc 1990; Blanton 1996).

Some goods that might be expected at Xaltocan do not occur. For example, very little deer bone is found at Xaltocan, and maguey-fiber scrapers and spindle whorls are absent in Phase 1 contexts. Three factors might account for the absence of these products.

First, the absence of a fully integrated market system during the Middle Postclassic, suggested by patterns of ceramic distribution and settlement (Hodge and Minc 1990; Blanton 1996), might account for the absence of spindle whorls. If the regional market system was not well integrated during the Middle Postclassic, there may not have been a strong demand for goods like cloth that could serve as regional currencies (Motolinía 1971: 374). Less intensive production of cloth in a not fully commercialized market system could account for the rarity of spindle whorls in Phase 1 contexts (Stark et al. 1996).

Second, local conditions could account for the absence of deer meat and maguey-fiber scrapers. Deer may have been ignored at Xaltocan because water fowl were so accessible. Maguey fiber may not have been extracted at Xaltocan because maguey was unsuited to Xaltocan's moist soil conditions or because maguey was not yet cultivated extensively in the Basin of Mexico (Parsons and Parsons 1990: 349-359).

Third, hostile relations between Xaltocan and communities in the surrounding piedmont zones might have prevented piedmont products such as maguey fiber and deer meat from reaching Xaltocan. Such hostility could also explain why Xaltocan was settled in the midst of a brackish marsh. However, this suggestion is contradicted by the trade in lime plaster and obsidian, products from the piedmont zones that might also have yielded deer and maguey fiber for trade.

[2] Salt was a food additive, but it also had other uses. Salt may have been important for commercial fish processing. Today, fish processing is still a major industry in Xaltocan (Roush, Chapter 10). In addition, salt might have been used as a mordant (color-fixing agent) for dyed textiles and as an ingredient in soap (Parsons 1994).

extracción de sal se evidencia por los cajetes burdos, posiblemente usados como sartenes de evaporación.[2] La producción de bifaciales (cuchillos, puntas de dardos y flechas) se detectó por los desechos de obsidiana en la Operación I (Millhauser, capítulo 9). La producción local de cerámica Azteca I Negro sobre Anaranjado se pudo determinar por análisis de elementos traza de arcillas procedentes de las vasijas (Hodge y Neff, capítulo 13).

La diversidad económica de la Fase 1 de Xaltocan contrasta con el pequeño sitio de Michpilco, localizado a casi un kilómetro al norte de Xaltocan. Michpilco fue un sitio del Clásico/Epiclásico, probablemente una comunidad satélite o hija de Teotihuacan, especializada en la explotación de recursos lacustres. En Michpilco, la basura de huesos de pescado y de aves acuáticas abunda en el terreno. Los discos cerámicos con muescas (¿pesas para redes que se les aventaban a las aves?) son numerosos. Éste es un sitio muy diferente a Xaltocan en la Fase 1.

Evidentemente, Xaltocan fue fundado por una población con un repertorio bien desarrollado de técnicas de explotación de los recursos del lago. La abundancia de huesos de aves acuáticas en los contextos de la Fase 1 demuestra el conocimiento de técnicas de caza de aves, y los cajetes burdos indican el uso de tecnología de extracción de sal. En la Operación I, las capas gruesas del relleno del montículo estaban sobre un lecho de vegetación aplastada, una técnica bien desarrollada para formar montículos en superficies pantanosas y lechos lacustres (Serra Puche, 1988: 56).

En la Fase 1 Xaltocan da la impresión de ser provincial. Las vasijas sin decoración de esta fase a menudo tienen un acabado pobre que revela poca habilidad o especialización artesanal; con paredes gruesas y superficies desiguales que conservan impresiones digitales. La Fase 1 incluye figurillas burdas, que llamamos "hombres de lodo", y cabezas de animales (en su mayoría de perros) más finas, moldeadas a mano. Las figurillas hechas con molde son relativamente raras en los contextos de esta fase, aunque el molde de la cabeza de una figurilla fue recobrado durante las excavaciones de 1997.

granos sin el olote (Sahagún, 1950-1982, libro 10, ilus. 122). Quizá, los granos se removían del olote para reducir los costos de transportación en la venta del maíz; si esto es así, entonces los depósitos de olotes identificarían la producción local de maíz.

[2] La sal fue un aditivo para los alimentos, pero también tenía otros usos. La sal pudo ser importante para la preparación comercial del pescado. Hoy, el procesamiento del pescado sigue siendo una de las principales industrias en Xaltocan (véase Roush, capítulo 10). Además, la sal pudo haberse usado como mordente (agente fijador del color) para los textiles teñidos y como un ingrediente en el jabón (Parsons, 1994).

A pesar de cierto carácter provincial en los restos de la Fase 1, el pueblo de Xaltocan mantuvo relaciones de intercambio con muchas comunidades de la cuenca de México. Las vasijas Negro sobre Anaranjado Azteca I representan 75% de toda la cerámica decorada durante la Fase 1, y más de la mitad de esta cerámica fue importada. El análisis químico indica relaciones de intercambio con Tenochtitlan/Culhuacan, Cuauhtitlan y Chalco (véase Hodge y Neff, capítulo 13). El Chalco polícromo fue la otra cerámica decorada presente en cantidad significativa; probablemente procede del sur de la cuenca. Es probable que el estuco encontrado en la Operación I fuera obtenido de comunidades que se localizaban en el norte del lago Zumpango, un área de producción de cal desde el Clásico hasta la Colonial (Sanders, Parsons y Santley, 1979: 126; Barba y Córdova, 1999). Tanto la obsidiana gris como la verde son abundantes en contextos de la Fase 1, representan 90% de todos los materiales de la piedra tallada. Esta obsidiana provee evidencia de relaciones de intercambio con Otumba y Pachuca al noreste de Xaltocan, y posiblemente con otras áreas de explotación (véase Millhauser, capítulo 12). Finalmente, las piezas de concha marina y el hueso de una guacamaya, recobrados de la Operación I, apuntan hacia el intercambio con regiones más distantes, aunque este intercambio pudo involucrar como intermediarios a socios de comercio.

La presencia de grandes cantidades de productos importados, en especial cerámica y obsidiana, puede indicar que estos productos fueron adquiridos por el intercambio de mercado, más que por intercambio de regalos por la élite. La extensión geográfica de este intercambio es sorprendente, dada la evidencia de que los mercados no estaban integrados regionalmente (Hodge y Minc, 1990; Blanton, 1996).

En Xaltocan no se encuentraron ciertos productos que era factible suponer que aparecerían. Por ejemplo, muy poco hueso de venado fue encontrado; los raspadores de fibra de maguey y los malacates están ausentes en los contextos de la Fase 1. Tres factores pueden explicar la ausencia de estos productos.

En primer lugar, la falta de un sistema de mercado integrado por completo durante el Posclásico medio, deducida de los patrones de distribución de la cerámica y del asentamiento (Hodge y Minc, 1990; Blanton, 1996), puede explicar la ausencia de malacates. Si el sistema regional de mercado no estaba bien integrado durante el Posclásico medio, quizá no había una demanda fuerte de productos, como la tela, que podrían servir como moneda regional (Motolinía, 1971: 374). La escasa producción intensiva de tela en un sistema de mercado no comercializado completamente podría explicar la escasez de malacates en contextos de la Fase 1 (Stark *et al.*, 1996).

En segundo, las condiciones locales podrían explicar la ausencia de carne de venado y de los raspadores de fibra de maguey.

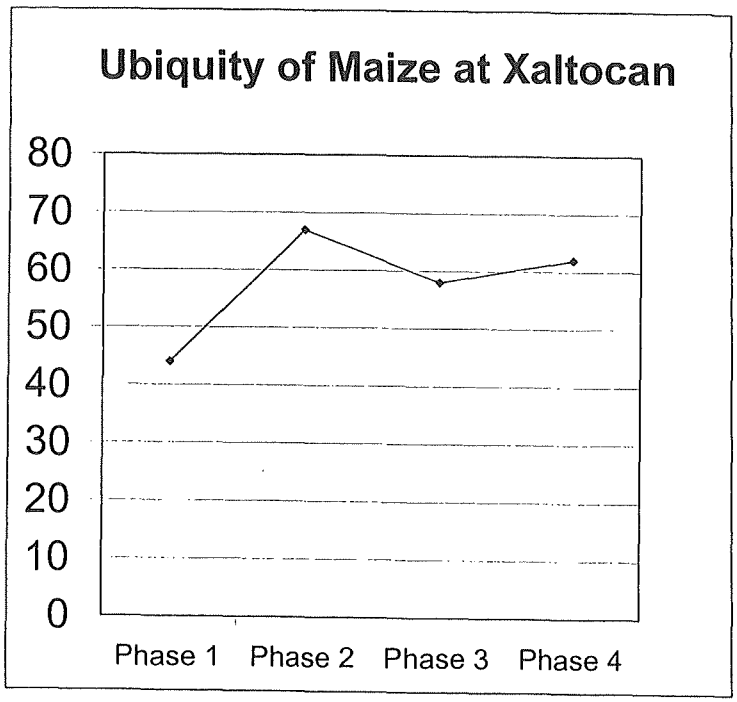


Figure 14.1. Percentage of floatation samples containing maize cupules, cobs, and kernels at Xaltocan, Phases 1-4).
Figura 14.1. Porcentaje de muestras de flotación que contenían cúpulas de maíz, olotes y granos en Xaltocan, fases 1-4.

Resource Exploitation During Phase 2 (1100-1300 C.E.)

The Phase 2 economy at Xaltocan shows many continuities with Phase 1. Not much population growth occurred. The economy remained diversified. Faunal remains suggest the continued exploitation of water fowl, rabbits, and dogs. Maize continues to dominate the botanical remains. A variety of craft industries is indicated. Crude Bowls suggest that salt-was produced at Xaltocan using traditional techniques.[3] Animal figures and "mud men" figurines are still found in Phase 2 contexts, and mold-made figurines are still rare. Local ceramic production and obsidian working probably continued through Phase 2, although the analysis of Phase 2 ceramics and obsidian is not complete.[4] The quality of ceramics improved: vessel walls were thinner and more even, and finger impressions no longer marked the vessel surfaces. These changes suggest that a greater proportion of household pottery was purchased from specialists rather than produced at home.

[3] The frequency of crude bowls falls by almost one-third. But since salt production using Fabric-Marked pottery expands considerably during the subsequent Phase 3, I am inclined to attribute the lower numbers of vessels associated with salt production to random sampling error.

[4] The analysis of Phase 2 materials was delayed because it was only after the ceramic analysis was completed that Phase 2 was recognized as a discrete occupational phase (as opposed to post depositional mixing of Aztec I and Aztec II materials).

Neutron-activation analysis suggests that decorated ceramics and obsidian were obtained from the same variety of external sources as in Phase 1. However, Phase 2 materials suggest that significant shifts occurred in two important economic activities: more maize became available, and hunting decreased (Figures 14.1 and 14.2).

Maize kernels, cupules, and cobs are significantly more common in Phase 2 contexts than in Phase 1 contexts (X^2=5.33; df=1; p<.025). Thus, maize appears to have entered Xaltocan in greater quantities during Phase 2, but the source of this maize is something of a mystery. The purchase of more maize through the market system seems unlikely because the archaeological data provide no indication of an increase in the production of goods that might be exchanged for maize. Craft production seems no more intensive in Phase 2 than in Phase 1, and hunting actually decreased. Animal bone is significantly less common in Phase 2 than in Phase 1 (X^2=8.5; df=1; p<.005), with the sharpest drop occurring in the bones of wild birds (Valadez and Lazos, Chapter 9). The frequency of solid ceramic balls, which were probably blow gun projectiles used to hunt small game such as rabbits, hares, and birds (see Linné 1939), also decreases significantly, providing a second indication that hunting declined (X^2=8.21 df=1; p<.005) (Table 14.1; Figure 14.3).

The procurement of maize through increased tribute collection is a real possibility. According to several native historians, tribute payments of maize were a late development. The early

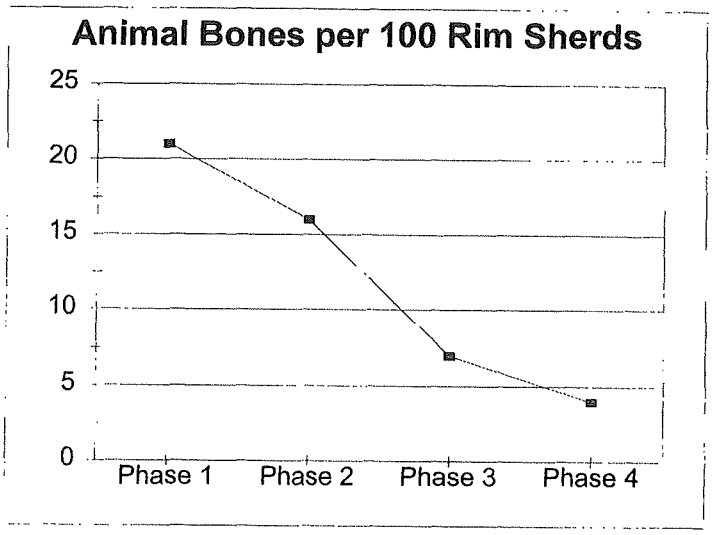


Figure 14.2. Animal bones at Xaltocan, frequency per 100 rim sherds, Phases 1-4.
Figura 14.2. Los huesos de animales en Xaltocan, frecuencia por cada 100 tiestos con borde, fases 1-4.

La caza de venado pudo ser menor porque las aves acuáticas eran más accesibles. La fibra de maguey quizá no fue extraída porque no se pudo adaptar el maguey a las condiciones de humedad del suelo de Xaltocan o porque todavía no era cultivado extensivamente en la cuenca de México (Parsons y Parsons, 1990: 349-359).

En tercero, las relaciones hostiles entre Xaltocan y las comunidades que rodean las zonas de pie de monte pudieron haber evitado que los productos del pie de monte como la fibra de maguey y la carne de venado se intercambiaran con Xaltocan. Tal hostilidad también podría explicar por qué Xaltocan fue asentado originalmente en medio de un pantano turbio. Sin embargo, a esta suposición la contradice el intercambio de cal y de obsidiana, productos de zonas de pie de monte, que también pudieron haber abastecido el venado y la fibra de maguey.

Explotación de recursos durante la Fase 2 (1100-1300 d.n.e.)

La ocupación de la Fase 2 (1100-1300 d.n.e) muestra gran continuidad con la Fase 1: la población creció poco; la economía permaneció diversificada, los restos de fauna indican que la explotación de aves acuáticas, conejos y perros continuó; el maíz permaneció como la especie dominante entre los restos botánicos; hay evidencia de diversas industrias artesanas. Por ejemplo, los cajetes burdos sugieren que la extracción de sal continuó con técnicas tradicionales;[3] las figurillas de animales y las figurillas de "hombres de lodo" siguieron encontrándose en contextos de la Fase 2, y las figurillas hechas con molde siguen siendo raras. La producción local de cerámica y el trabajo de obsidiana probablemente se mantuvo durante la Fase 2, aunque el análisis de la cerámica y de la obsidiana no se ha completado para esta fase.[4]

La calidad de la cerámica mejoró, las paredes de las vasijas eran más delgadas y uniformes, y las impresiones digitales ya no estaban marcadas en las superficies de las vasijas. Estos cambios indicarían que una mayor proporción de la cerámica de la unidad doméstica fue hecha por especialistas en lugar de ser producida en el hogar. El análisis químico sugiere que tanto la cerámica decorada como la obsidiana se obtuvieron del mismo surtido de fuentes externas. Sin embargo, los datos de la Fase 2 indicarían los cambios significativos ocurridos en dos sectores de la economía: el cultivo del maíz se incrementó y la cacería disminuyó.

Los granos de maíz, cúpulas y olotes son significativamente más comunes en contextos de la Fase 2 que en contextos de la Fase 1 (X^2=5.32; df=1; p<.025). Por lo tanto, concluimos que había más maíz en Xaltocan durante la Fase 2, pero la fuente de este maíz es indeterminada. La mayor compra de maíz en el mercado parece improbable pues los datos arqueológicos no registran incremento de la producción de bienes que se pudieran intercambiar por maíz. La producción artesanal no se intensificó en la Fase 2 y la cacería aun disminuyó. Los huesos

[3] La frecuencia de cajetes burdos declina casi un tercio. Pero puesto que la producción de sal usando cerámica con impresiones de textil se expandió considerablemente durante la Fase 3, yo me inclino a atribuir los valores bajos de las vasijas asociadas con la producción de sal a un error aleatorio de muestreo.

[4] El análisis de los materiales se retrasó porque solamente después de que el análisis cerámico se completó se reconoció a la Fase 2 como una fase de ocupación discreta (en contraste con una mezcla de materiales Azteca I y Azteca II de alteración post deposicional).

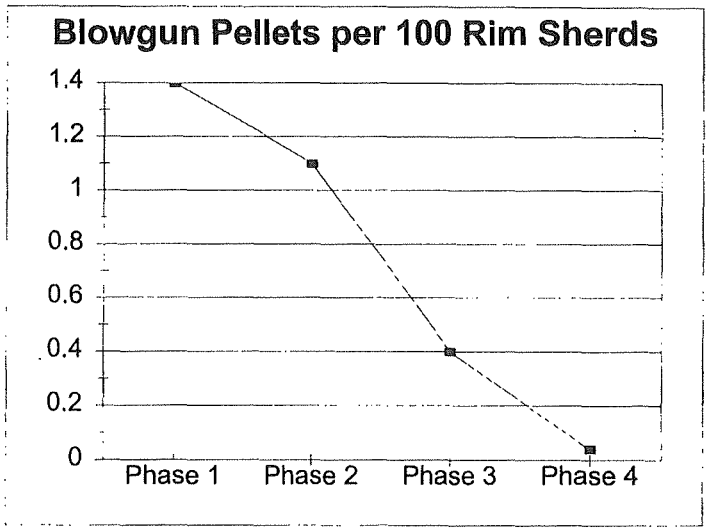


Figure 14.3. Blowgun pellets at Xaltocan, frequency per 100 rim sherds, Phases 1-4.
Figura 14.3. Canicas de cerbatanas en Xaltocan, frecuencia por cada 100 tiestos con borde, fases 1-4.

Chichimec migrants to central Mexico are said to have supported their leaders with "gifts" of game animals whenever a kill was made; only later were commoners required to cultivate maize fields for their rulers and to supply them with other necessary goods (Alva Ixtlilxóchitl 1975-77 II: 21; Castañeda 1986). Maize had three obvious advantages over game animals as tribute: it could be given in larger quantities, it could be paid at more regular intervals, and once collected, it could be stored. Thus, the decline of hunting and the increase in maize might reflect the changing composition of tribute payments and growing ability of political leaders to extract maize from their subjects. This would reflect a broader trend toward increased political authority and greater social stratification during the Middle and Late Postclassic in central Mexico (Smith 1986; Hicks 1991). For Xaltocan, specifically, Nazareo (1940) lists twenty-four towns and villages in the northern Basin of Mexico said to have cultivated tribute fields for the ruler of Xaltocan. The cultivation of these tribute fields might have begun in Phase 2, resulting the greater ubiquity of maize at Xaltocan.

Cob and cupule fragments are fairly numerous in the Phase 2 flotation samples (McClung and Martínez, Chapter 8), and this may indicate the harvest of maize from fields in the immediate vicinity of the town. Thus, it is possible that the construction and cultivation of chinampas in Phase 2 also increased Xaltocan's maize supply. Structure 54 suggests substantial political and economic autonomy for Phase 2 Xaltocan. Structure 54 is a large earthen mound rising 3 m above the lake bed at the eastern edge of Xaltocan. A few weeks before field work began in 1987, local workers cut a 25 m wide trench into Structure 54 with an earth mover to lay the foundations for a grain silo. The earth mover uncovered a pit containing human bones 2.5 m below the mound's surface. These bones may have been covered by a structure since plaster fragments and the remains of a rock wall occurred in close proximity to them. Thirteen (or more) complete vessels were associated with the burial, representing an impressive array of styles. This burial lot included two Aztec I Black-on-Orange bowls, one Aztec I Black-on-Orange dish, an Aztec I Black-on-Orange ladle, an Aztec II Black-on-Orange plate, a plain orange effigy vessel of a dog, a plain orange jar, a plain orange pitcher, an eccentric jar with a basket handle, a plain orange miniature tripod jar, a Chalco Polychrome dish, a Huastec molcajete, and a plain orange shoe-shaped vessel (*patojo*), which might have originated in Postclassic Michoacan, Veracruz, Cholula, or the Valley of Oaxaca (Chadwick 1971a and 1971b).[5]

The ceramic vessels in Structure 54 suggest that Xaltocan's political elite maintained ties with several other communities in the Basin of Mexico and perhaps outside the Basin to the east and south. These communities may have provided allies and political supporters. Interestingly, Structure 54 lacks ceramic ties to Tula, even though Phase 2 Xaltocan is contemporaneous with Tula at the height of its power. Ties between Xaltocan and Tula are also rare in the much larger assemblage of ceramics coming from surface collections and excavations at Xaltocan (Brumfiel, Chapter 4). Judging by these ceramics, Xaltocan did not fall within Tula's sphere of influence. This is consistent with Smith and Heath-Smith's (1980) conclusion that Tula's influence did not extend far beyond its immediate support zone.

An added sign of Xaltocan's independence from Tula is the somewhat higher standard of living as gauged by the Phase 2

[5] These vessels were salvaged by Andrés Sánchez Martínez who generously allowed me to photograph them in 1988.

de los animales son significativamente más escasos en los depósitos de la Fase 2 (X^2=8.5; df=1; p<.005), con la caída drástica en los huesos de aves silvestres (Valadez y Lazos, capítulo 9). También, la frecuencia de las bolas sólidas de cerámica, que probablemente fueron proyectiles para cerbatanas usadas para cazar animales pequeños como conejos, liebres y aves (véase Linné 1939), disminuyó significativamente, lo que es una segunda indicación de la disminución en la cacería (X^2=8.21; df=1; p<.005) (véase tabla 14.1; figura 14.3).

El suministro de maíz por medio de la recolección de tributos también pudo ser posible. De acuerdo con varias historias indígenas, el tributo de cultivos de maíz se desarrolló a lo largo de muchos años. Se dice que los primeros inmigrantes chichimecas en el centro de México mantuvieron a sus líderes con "regalos" de animales de caza; sólo después estos grupos fueron requeridos para que cultivaran campos de maíz, así como para abastecer a sus mandatarios con otros productos necesarios (Alva Ixtlilxóchitl, 1975-1977, II: 21; Castañeda, 1986). Como tributo el maíz tuvo tres ventajas sobre los animales de caza: se podía dar en mayores cantidades, se podía pagar en intervalos más regulares, y una vez recolectado se podía almacenar. Por lo tanto, la expansión del cultivo de maíz a costa de la cacería puede reflejar la habilidad creciente de los líderes políticos para imponer sus tributos preferidos. Esto reflejaría una tendencia extendida hacia el incremento de la autoridad política y una mayor estratificación social durante el Posclásico medio y tardío en el centro de México (Smith, 1986; Hicks, 1991). Refiriéndose a Xaltocan, específicamente, Nazareo (1940) nombra 24 pueblos y aldeas en el norte de la cuenca de México que se dice cultivaban campos de tributos para el rey xaltocameca. El cultivo de estos campos pudo empezar en la Fase 2, dando por resultado la frecuencia más alta de maíz que hemos registrado.

Los fragmentos de olotes y cúpulas son comunes en las muestras de flotación de la Fase 2 (véase McClung y Martínez, capítulo 8), esto puede indicar que se cosechó maíz en campos cercanos al pueblo (véase figura 14.7). Posiblemente, con la construcción y el cultivo de las chinampas aumentó el suministro de maíz durante la Fase 2.

La Estructura 54 podría indicar una gran autonomía política y económica durante la Fase 2: un montículo grande de tierra que se eleva 3 m arriba del lecho lacustre en la orilla este de Xaltocan. Unas cuantas semanas antes de que la temporada de campo comenzara en 1987, trabajadores locales cortaron una trinchera de 25 m de ancho en la Estructura 54 con un removedor de tierra para crear los cimientos de un silo de granos. El removedor de tierra desenterró un pozo que contenía huesos humanos a 2.5 m debajo de la superficie del montículo. Estos restos óseos pudieron estar cubiertos por una estructura pues algunos fragmentos de estuco y restos de una pared de piedra se encontraron cercanas a ellos. Trece (o más) vasijas completas estaban asociadas con el entierro, que representan una diversidad impresionante de estilos. Este grupo del entierro incluyó dos cajetes Negro sobre Anaranjado Azteca I, un plato hondo Negro sobre Anaranjado Azteca I, un cucharón Negro sobre Anaranjado Azteca I, un plato Negro sobre Anaranjado Azteca II, una vasija efigie Naranja monocromo de un perro, una jarra Naranja monocromo, un cántaro Naranja monocromo, una olla excéntrica con un asa de canasta, una olla miniatura trípode Naranja monocromo, un plato hondo Chalco policromo, un molcajete Huasteco y una vasija en forma de zapato (*patojo*) Naranja monocromo, que pudo haberse originado durante el Posclásico en Michoacán, Veracruz, Cholula o el valle de Oaxaca (Chadwick, 1971a y 1971b).[5]

Las vasijas de cerámica de la Estructura 54 indican que la élite política de Xaltocan mantuvo lazos con otras comunidades en la cuenca de México y quizá fuera de la cuenca, al este y al sur. Estas comunidades podrían proveer aliados y partidarios políticos. De manera interesante, la Estructura 54 carece de lazos cerámicos con Tula, aunque la Fase 2 en Xaltocan es contemporánea con Tula en la cúspide de su poder. Los lazos entre Xaltocan y Tula también son raros en la gran mayoría del conjunto cerámico proveniente de las colecciones de superficie y de las excavaciones en Xaltocan (véase Brumfiel, capítulo 4). A juzgar por esta cerámica, Xaltocan no entró en la esfera de influencia de Tula, y esto concuerda con la conclusión de Smith y Heath-Smith (1980) de que la influencia de Tula no se extendió más allá de su zona inmediata de abastecimiento.

Una señal adicional de la independencia de Xaltocan con respecto a Tula es el estándar de vida, hasta cierto punto más alto, determinado por la cerámica de la Fase 2 en Xaltocan. La proporción de vasijas para servir decoradas y vasijas para servir sin decoración se incrementó casi 50%, de 1.4: 1 en materiales de la Fase 1 a 2.0: 1 en materiales de la Fase 2 (véase figura 14.4).

Explotación de recursos durante la Fase 3 (1300-1430 d.n.e.)

Xaltocan llegó a su crecimiento máximo durante la Fase 3 (1300-1430 d.n.e.). La población pudo crecer por el aumento natural y la inmigración. Xaltocan, como un centro político y de economía floreciente y próspera, habría atraído a gente de pueblos menos exitosos dentro de la cuenca.[6]

[5] Estas vasijas fueron rescatadas por Andrés Sánchez Martínez quien generosamente me permitió fotografiarlas en 1988.

[6] Los inmigrantes no habrían sido los chichimecas, como se menciona en los recuentos nativos porque las fechas de la Fase 3 son del siglo XIV, y los chichimecas llegaron a la cuenca un siglo y medio antes, de acuerdo con la historia indígena.

TABLE 14.1
COUNTS OF MISCELLANEOUS TOOLS, PHASES 1 AND 2
CUENTA DE HERRAMIENTAS MISCELÁNEAS, FASES 1 Y 2.

	PHASE 1 *Fase 1*							PHASE 2 *Fase 2*					
Operation/Operación	G	I	I	M	T	T	Total	D	G	J	K	M	Total
Levels/Niveles	16-20	1-15	16-48	19-22	11-12	13-17		8-25	4-15	5-15	13-15	11-18	
Total Rims	29	546	146	34	35	175	965	648	388	270	43	134	1484
Ceramic balls	5	5	3	1	0	0	14	3	2	0	0	0	5
Notched disks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Small spindle whorls	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Medium spindle whorls	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Large spindle whorls	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maguey scrapers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ceramics at Xaltocan. The ratio of decorated serving vessels to undecorated serving vessels increased by 50%, from 1.4: 1 in Phase 1 materials to 2.0: 1 in Phase 2 materials (Figure 14.4).

RESOURCE EXPLOITATION DURING PHASE 3 (1300-1430 C.E.)

Xaltocan reached its maximum size during Phase 3. Xaltocan's population could have grown through both natural increase and immigration. Xaltocan, as a thriving, prosperous political and economic center, would have attracted people from less successful settlements within the Basin.[6]

Xaltocan's growing population was sustained by an array of economic activities, in many cases utilizing new technologies. These technologies may have been introduced by immigrants, or they may have been acquired through intensified contact with neighboring communities as the result of greater market exchange. First, Xaltocan's population was supported by chinampa agriculture. Ceramics from the surface of the chinampas located by Frederick suggest construction at the beginning of Phase 3 (Frederick et al., Chapter 3).[7] In addition, salt production appears to have expanded, with Fabric-Marked pottery replacing Crude Bowls, marking the introduction of a new (and more efficient?) boiled brine technique of salt extraction (Minc 1999; Williams 1999). The distinctive "mud men" figurines that were produced locally during Phase 1 do not occur in Phase 3 collections. They were replaced by mold-made figurines, at least some of which were made at Xaltocan, according to a recent trace element analysis (Nichols et al., 2002). Finally, a recent trace element analysis of Xaltocan ceramics indicates that the production of Black-and-White-on-Red bowls at Xaltocan began during Phase 3. Black-and-White-on-Red pottery is diagnostic of Xaltocan's Phase 3 occupation, accounting for about half of all decorated pottery. Trace element analysis indicates that about 40% of these vessels were made of local clays (Nichols et al., 2002).

Prismatic blade production is indicated by three concentrations of Pachuca obsidian blade and core fragments associated with Phase 3 ceramics at Xaltocan. The first was a large concentration encountered during surface survey on the west side of the site. Two smaller concentrations were found in Operations

[6] The immigrants would not have been the Chichimecs mentioned by native histories because Phase 3 dates to the fourteenth century, and the Chichimecs arrived in the Basin one and a half centuries earlier, according to native historians.

[7] However, these sherds were collected from a limited area, and we cannot say with confidence that the entire 100-200 ha development dates to Phase 3.

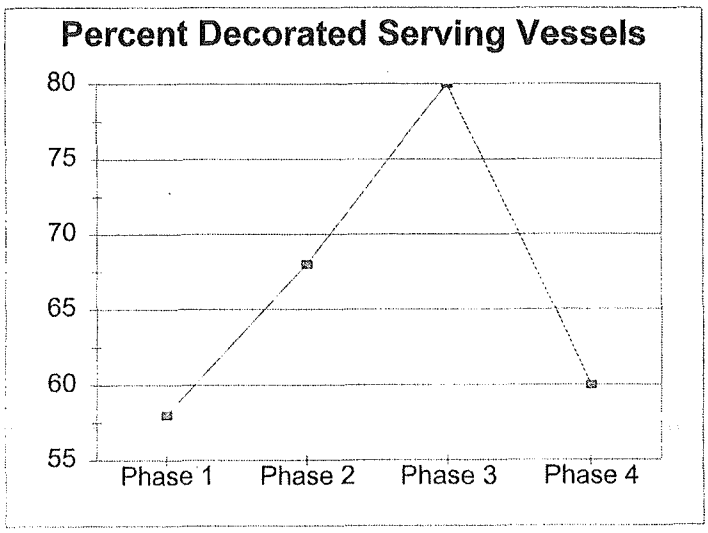


Figure 14.4. Percent decorated serving vessels at Xaltocan, Phases 1-4.
Figura 14.4. Porcentaje de las vasijas decoradas para servir en Xaltocan, fases 1-4.

La creciente población de Xaltocan se ocupaba en una variedad importante de actividades económicas, en muchos casos utilizando tecnologías nuevas. Éstas pudieron ser introducidas por inmigrantes o a través del contacto intensificado con comunidades vecinas como resultado de un mayor intercambio de mercado. En primer lugar, la población de Xaltocan tenía como actividad principal la agricultura de chinampas; la cerámica de la superficie de las chinampas localizadas por Frederick sugiere que éstas se construyeron en el comienzo de la Fase 3 (Frederick *et al.*, capítulo 3).[7] Además, la producción de sal al parecer creció junto con la de la cerámica de impresión textil, que reemplazó a los cajetes burdos; una indicación de la introducción de la técnica nueva (¿más eficaz?) de hervir el salitre para la extracción de sal (Minc 1999; Williams 1999). Las figurillas de "hombres de lodo" tan distintivas en la producción local durante la Fase 1 no se encuentran en las colecciones de la Fase 3. Éstas fueron reemplazadas por las figurillas hechas con molde, algunas de las cuales fueron producidas en Xaltocan, de acuerdo con un análisis reciente de su composición química (Nichols *et al.*, 2002). Finalmente, un análisis químico reciente indica que la producción de cerámica Negro y Blanco sobre Rojo en Xaltocan comenzó durante la Fase 3.

La cerámica Negro y Blanco sobre Rojo es diagnóstica de la ocupación de la Fase 3 de Xaltocan, la cual representa cerca de la mitad de toda la cerámica decorada. El análisis de la composición química indica que aproximadamente 40% de estas vasijas fueron hechas con arcilla local (Nichols *et al.*, 2002).

[7] Sin embargo, estos tiestos fueron colectados de un área limitada y no podemos decir con seguridad que el desarrollo completo de 100 a 200 ha date de la Fase 3.

La producción de navajas prismáticas ha sido deducida por el hallazgo de tres concentraciones de navajas de obsidiana y fragmentos de núcleos de Pachuca asociados con la cerámica de la Fase 3 en Xaltocan. La primera es una gran concentración localizada durante el recorrido de superficie en el lado oeste del sitio. Dos concentraciones más pequeñas se encontraron en las operaciones F y L. Además, la recuperación de 52 ejemplares de bezotes de obsidiana, algunos parcialmente acabados y otros bien terminados, sugiere que fueron producidos localmente. La mayoría proviene de las colecciones de superficie que contenían cerámica de la Fase 3, y pueden indicar una intensificación de la identidad étnica en la población de Xaltocan (Brumfiel, Salcedo y Schafer, 1994).

Los contextos de la Fase 3 también muestran un incremento en el número de malacates, grandes y pequeños, y de cajetes miniatura, que proporcionan evidencia del aumento en la producción de hilo y de tela de fibra de maguey y de algodón. Es cierto que el hilo y la tela pudieron producirse antes usando pesos de hilar de varias formas, pero los malacates de cerámica son mejores volantes porque aplican una tensión más uniforme al hilo; su asociación con materiales de la Fase 3 se puede considerar como una señal de que el hilado y la producción textil se habían intensificado en esta época (Stark, Heller y Ohnersorgen, 1996) (véase tabla 14.1; figura 14.5).

Estos nuevos patrones de producción e intercambio en Xaltocan corresponden a los cambios en la producción de alimentos dentro de las unidades domésticas. Los comales se volvieron más comunes, quizá para facilitar la producción de tortillas y *pinolli*. Estos alimentos secos podían ser llevados y consumidos fuera del hogar. La necesidad de estos alimentos habría crecido a medida que la población de Xaltocan comenzó a cultivar chinampas fuera del pueblo, a intercambiarlos más frecuente-

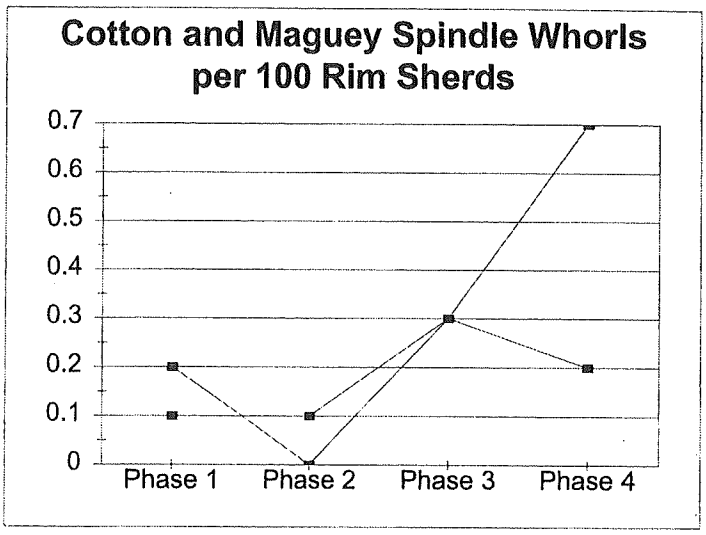


Figure 14.5. Cotton and maguey spindle whorls at Xaltocan, frequency per 100 rim sherds, Phases 1-4.
Figura 14.5. Malacates de algodón y maguey en Xaltocan, frecuencia por cada 100 tiestos con borde, fases 1-4.

F and L. In addition, the recovery of 52 examples of partially finished and finished obsidian lip plugs suggests lip plug production. Most of these come from surface collections containing Phase 3 ceramics, and they may indicate an intensification of ethnic identity in Xaltocan's population (Brumfiel, Salcedo and Schafer 1994).

Phase 3 contexts also yielded increased numbers of large and small spindle whorls and miniature dishes, providing evidence for the increased production of maguey-fiber and cotton thread and cloth. While thread and cloth production may have occurred earlier using casual spindle weights, ceramic spindle whorls are better fly wheels that apply a more constant tension to the thread. Their association with Phase 3 materials can be taken as a sign that spinning and textile production had intensified (Stark, Heller, and Ohnersorgen 1996) (Table 14.1; Figure 14.5).

These new patterns of production and exchange at Xaltocan were supported by changes in the food produced within households. Comals became more common, perhaps to facilitate the production of tortillas and pinolli. These dry, portable foods could be carried and consumed away from home. The need for these foods would have grown as Xaltocan's population began to cultivate chinampas at some distance from the town, to trade more frequently in distant markets, and, perhaps, to serve more frequently in military campaigns (Brumfiel 1991b).

At the same time, certain forms of production were less intensively pursued. The production of Aztec I Black-on-Orange vessels ceased, and trace element analysis of Aztec II Black-on-Orange vessels shows that these vessels were imported during Phase 3 rather than being manufactured locally (Hodge and Neff, Chapter 13). Animal bone is less abundant in Phase 3 contexts (Valadez and Lazos, Chapter 9), but it is difficult to say if this reflects a lower intensity of hunting and animal raising or if these activities were pursued with the same intensity but with more of the animal products exported. Less hunting may be indicated by the fact that solid ceramic balls are somewhat less frequent in Phases 3 than in Phase 2 (Figure 14.2), but the difference is not significant (X^2=0.08; df=1; p>0.1).

Different forms of production may have expanded or contracted in response to changes in regional exchange. In Phase 3, Xaltocan's pattern of regional trade was significantly altered. Cuauhtitlan and Tenochtitlan abruptly became the major sources for Black-on-Orange pottery (Hodge and Neff, Chapter 13). Huastec vessels first appear in Phase 3 collections, suggesting links between Xaltocan and the Gulf Coast. But exchange with the southern valley decreased sharply. Chalco Polychrome and Cane Incised Black-on-Red vessels characteristic of Phase 2 collections are absent in Phase 3 contexts, although Chalco still supplied about 16% of the decorated vessels at Xaltocan (Nichols et al. 2002). It appears, then, that trade with Tepanec and Mexica centers in the middle valley grew at the expense of trade with communities in the southern valley.

The political context for Xaltocan's Phase 3 economy is not clear. Do the economic changes that characterize Phase 3 reflect an earlier phase Xaltocan's history when it was a powerful, tribute-collecting center or a later phase when Xaltocan was tribute-paying, subject community? Carbon samples from Operations H and P yield mean dates of 1395 and 1425 C.E. These dates lie within the short, thirty-five period when, according to the *Anales de Cuauhtitlan* (1945: 50), Xaltocan was dominated by Cuauhtitlan. However, immediately prior

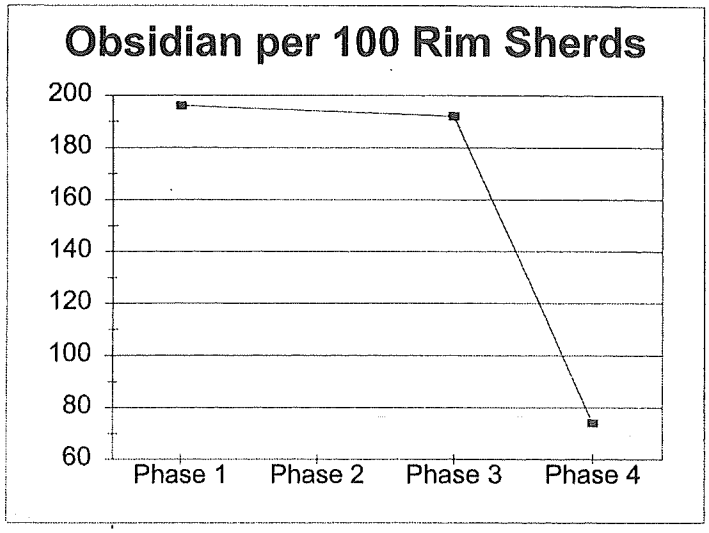


Figure 14.6. Obsidian at Xaltocan, frequency per 100 rim sherds, Phases 1-4.
Figura 14.6. La obsidiana en Xaltocan, frecuencia por cada 100 tiestos con borde, Fases 1-4.

mente con mercados más alejados, y quizá a servir en campañas militares (Brumfiel, 1991b).

Al mismo tiempo, ciertas formas de producción fueron practicadas menos intensivamente. La producción de vasijas Negro sobre Anaranjado Azteca I cesó: el análisis químico de las vasijas Negro sobre Anaranjado Azteca II muestra que fueron importadas durante la Fase 3 en lugar de ser manufacturadas localmente. Los huesos de los animales son menos abundantes en contextos de la Fase 3 (Valadez y Lazos, capítulo 9), pero es difícil saber si esto refleja una intensidad menor de cacería y crianza de animales o si estas actividades se realizaron con la misma intensidad pero exportando la mayoría de los productos animales. Una disminución de la cacería se puede deducir por que las canicas de cerámica sólidas, son menos frecuentes en las fases 2 y 3 que en la Fase 1; pero los resultados obtenidos no proveen evidencias convincentes (x^2=0.08; df=1; p>0.1). (Véase figura 14.2).

Las diferentes formas de producción se pudieron haber incrementado o reducido en respuesta a los cambios operados en las relaciones de intercambio regional. En la Fase 3, el patrón de intercambio regional de Xaltocan se modificó significativamente. Cuauhtitlan y Tenochtitlan abruptamente se volvieron las fuentes principales de cerámica Negro sobre Anaranjado (Hodge y Neff, capítulo 13). Por primera vez algunas vasijas Huastecas aparecen en las colecciones de la Fase 3, lo que señala que hubo lazos entre Xaltocan y la costa del Golfo. Por el contrario, el intercambio con el sur del valle sufrió una disminución pronunciada. Las vasijas Chalco Polícromo y Negro sobre Rojo Incisos con Bastón, que caracterizan las colecciones de la Fase 2, no están presentes en los contextos de la Fase 3, aunque Chalco seguía abasteciendo cerca de 16% de las vasijas decoradas en Xaltocan (Nichols *et al.*, 2002). Al parecer, el intercambio con los sitios tepanecas y mexicas en el centro del valle creció en detrimento del intercambio con las comunidades del sur del valle.

El contexto político de la economía en la Fase 3 no es claro. ¿Los cambios económicos que caracterizan la Fase 3 reflejan una fase más temprana de la historia de Xaltocan, cuando fue un centro poderoso y recolector de tributo, o una fase más tardía, cuando fue una comunidad subyugada y pagadora de tributo? Las muestras de carbón de las operaciones H y P aportan fechas promedio de 1395 y 1425 d.n.e.; estas fechas entran dentro del periodo de 35 años cuando, de acuerdo con los *Anales de Cuauhtitlan* (1945: 50), Xaltocan fue dominado por Cuauhtitlan. Sin embargo, inmediatamente antes de este periodo, y dentro de la primera desviación estándar de fechas de las operaciones H y P, Xaltocan fue un centro autónomo regional con campos de tributo en 24 comunidades del área del lago Xaltocan-Zumpango (Nazareo, 1940; *Anales de Cuauhtitlan*, 1945: 24).

Hay evidencia arqueológica que se puede leer de dos formas: como si indicara la independencia o como si indicara la subordinación. Por ejemplo, los lazos económicos más cercanos de Xaltocan con Cuauhtitlan (evidentes en las fuentes de cerámica Negro sobre Anaranjado de la Fase 3) pueden reflejar la interacción entre los dos pueblos cuando ambos eran centros de mercados prósperos, interacción que lleva a la competencia económica y finalmente a la guerra (Blanton, 1996: 65). Asimismo, los fuertes lazos económicos pueden reflejar que la asistencia de Xaltocan en el mercado de Cuauhtitlan fue impuesta como una consecuencia de la subordinación de Cuauhtitlan al pueblo de Xaltocan a finales del siglo XIV. De manera similar, la producción de hilado y tejido pudo haberse intensificado como respuesta a la oportunidad económica de un mercado floreciente dentro de Xaltocan en la altura máxima de su poder o,

to this period, and well within the first standard deviation of the dates from Operations H and P, Xaltocan was an autonomous regional center, with tribute fields in twenty-four communities in the Lake Xaltocan-Zumpango area (Nazareo 1940; *Anales de Cuauhtitlan* 1945: 24).

Some archaeological evidence can be read to indicate either independence or subordination. For example, Xaltocan's closer economic ties with Cuauhtitlan (evident in the sources of Phase 3 Black-on-Orange pottery) might reflect interaction between the two towns when both were flourishing market centers, interaction that led to economic competition, and finally warfare (Blanton 1996: 65). On the other hand, closer economic ties with Cuauhtitlan might reflect forced attendance at Cuauhtitlan's market as a consequence of Xaltocan's subordination to the town in the late fourteenth century. Similarly, spinning and weaving might have intensified in response to economic opportunity provided by a flourishing market within Xaltocan at the height of its power, or it may have been a response to Cuauhtitlan's demand for tribute cloth once Xaltocan had been defeated.

However, two lines of evidence unequivocally mark Phase 3 as a time of autonomy and prosperity at Xaltocan. First, Xaltocan attained its maximum size during Phase 3 (Chimonas, Chapter 6), a demographic trend unlikely to coincide with military defeat.[8] Second, the ratio of decorated serving vessels to undecorated serving vessels reached an all-time high of 3.7: 1 during Phase 3, a sign of increased wealth (Smith 1987: 314) or of active political negotiation within the community (Brumfiel 1987b). In either case, it is not likely that decorated serving wares would become most common just when Xaltocan experienced political subordination.

In summary, Xaltocan's Phase 3 prosperity can be attributed to many factors. As a political capital, Xaltocan received tribute from surrounding communities, and, because it received tribute, Xaltocan was probably also a market center. In addition, the regional population of the Basin of Mexico was growing, and its regional market system was maturing. Although Xaltocan lost some forms of production (such as making Black-on-Orange service ware) to competing centers, Xaltocan acquired other specialties (such as making prismatic blades). Some trade partners (such as Chalco) were lost in increasingly heated political competition between regions (see Brumfiel 1983), but they were replaced by new partners (including Cuauhtitlan and Texcoco).

Xaltocan's autonomy and prosperity during Phase 3 are strikingly clear when Phase 3 is compared with Phase 4, the period of Triple Alliance rule.

Resource Exploitation During Phase 4 (1430-1521 C.E.)

Xaltocan was slightly smaller in Phase 4 than it had been in Phase 3. This is one of several indications that Xaltocan was no longer prospering. The wealth of the population declined, and the range of economic activities at Xaltocan narrowed. However, the Xaltocamecas apparently did not intensify their exploitation of the lake bed habitat for marketable foods; rather, they seem to have maintained a diversified economy.

One clear sign of change in the Phase 4 economy is the sharp decline in the local standard of living. The ratio of decorated serving vessels to undecorated serving vessels plunges to 1.4: 1, less than half of its Phase 3 level (Figure 14.4).[9] In addition, less obsidian is present in non-workshop contexts. The weight of obsidian decreases from 152 g per 100 rim sherds in Phase 3 collections to 51 g per 100 rim sherds in Phase 4 collections (Figure 14.6). This decrease is accompanied by evidence for the more frugal use of obsidian. Both utilized blades and blades with refurbished working edges occur with greater frequencies in Phase 4 collections (Millhauser, Chapter 12).[10] Since the Phase 4 population at Xaltocan was slightly smaller than the Phase 3 population (Chimonas Chapter 6), the declining standard of living at Xaltocan was probably not due to a growing population dependent on a finite resource base, as may have occurred in Late Postclassic Morelos (Smith and Heath-Smith 1994). Rather, the decrease in Xaltocan's standard of living was probably a consequence of imperial rule. Tribute was diverted from local leaders to imperial coffers (Nazareo 1940), impoverishing local elites, and the tribute obligations of commoners probably increased (Hodge 1996), leaving commoners less time to pursue their own economic ends.

A second change in the Phase 4 economy was the sharp increase in the production of cotton thread (and cloth?). Small spindle whorls and miniature dishes (both associated with spinning cotton thread [Parsons 1972; Smith and Hirth 1988]) are much more common in Phase 4 contexts than they are in earlier contexts (X^2=4.15; df=1; p<.05) (Figure 14.5). In con-

[8] In fact, the *Anales de Cuauhtitlan* (1945: 50) draws an explicit relationship between military defeat and depopulation: "When the domain [of Xaltocan was destroyed forever, it was because the Xaltocamecas, beaten by the Cuauhtitlaneses, were routed and flowed into Metztitlan and Tlaxcala. After the Xaltocamecas were routed, [the town] was deserted and nobody lived in Xaltocan." [*Anales de Cuauhtitlan* 1945: 50].

[9] Smith (1987; 317) argues that the proportion of decorated service ware is the best indicator of household wealth.

[10] But the use of imported stone for house foundations at Phase 4 Xaltocan noted by Espejel (Chapter 11) might constitute evidence of a higher standard of living.

una vez que Xaltocan fue derrotado, pudo haber sido una respuesta a la demanda de Cuauhtitlan de tela de tributo.

Sin embargo, dos líneas de evidencia inequívoca marcan a la Fase 3 como un periodo de autonomía y prosperidad en Xaltocan. La primera, Xaltocan obtuvo su mayor tamaño durante la Fase 3 (Chimonas, capítulo 6), una tendencia demográfica que es improbable que coincida con la derrota militar.[8] Segundo, la proporción entre vasijas para servir decoradas y para servir sin decoración llegó al apogeo más alto de 3.7: 1 durante la Fase 3; una señal del aumento en la riqueza (Smith, 1987: 314) o de la negociación política activa dentro de la comunidad (Brumfiel, 1987b). En cualquier caso, no es probable que las vajillas decoradas para servir se volvieran más comunes en el momento en que Xaltocan sufrió la subordinación política.

En resumen, la prosperidad de Xaltocan en la Fase 3 puede ser atribuida a muchos factores. Como una capital política recibió tributo de las comunidades que le rodeaban y, como receptora, probablemente era también un centro de mercado. Además, la población de la cuenca de México estaba creciendo y el sistema regional de mercado fue madurando. Aunque Xaltocan perdió ciertas formas de producción (tales como la elaboración de la vajilla de servicio Negro sobre Anaranjado) frente a los centros competidores, sin embargo adquirió otras especialidades (como la elaboración de navajas prismáticas). Ciertos socios de intercambio (como Chalco) se perdieron en la competencia política, crecientemente acalorada entre las regiones (Brumfiel, 1983), pero fueron reemplazados por nuevos socios (incluyendo Cuauhtitlan y Texcoco). La autonomía y prosperidad de Xaltocan durante la Fase 3 es sorprendentemente clara cuando se le compara con la Fase 4, el periodo de dominio de la Triple Alianza.

Explotación de recursos durante la Fase 4 (1430-1521 d.n.e.)

Xaltocan fue más pequeño en la Fase 4 (1430-1521 d.n.e.) que en la Fase 3. Éste es uno de los varios indicadores de que Xaltocan ya no estaba prosperando. La riqueza de la población declinó, y la diversidad de actividades económicas en Xaltocan se redujo. Sin embargo, los xaltocamecas aparentemente no intensificaron su explotación del lecho lacustre para comerciar con esos recursos. En su lugar, hay cierta evidencia de que la gente de Xaltocan gradualmente intensificó la producción agrícola.

Una señal clara del cambio en la economía de la Fase 4 es la caída marcada en los estándares de vida local. La proporción de vasijas para servir decoradas y vasijas para servir sin decoración declina a 1.4: 1, menos de la mitad de su nivel en la Fase 3 (véase figura 14.4).[9] Además, se encuentra una cantidad menor de obsidiana en contextos que no son talleres. El peso de la obsidiana de 152 g por cada 100 tiestos con borde en colecciones de la Fase 3 disminuye a 51 g por cada 100 tiestos con borde en colecciones de la Fase 4 (véase figura 14.6). Esta disminución se suma a la evidencia del uso más frugal de la obsidiana; tanto las navajas utilizadas como las navajas con bordes renovados se presentan con mayor frecuencia en las colecciones de la Fase 4 (Millhauser, capítulo 12).[10]

Dado que la población de la Fase 4 en Xaltocan fue ligeramente más pequeña que la población de la Fase 3 (Chimonas, capítulo 6), la caída de los estándares de vida en Xaltocan probablemente no se debió a una población en crecimiento que dependía de una base de recursos finitos, como pudo suceder en el Posclásico tardío en Morelos (Smith y Heath-Smith, 1994). Es probable que, la disminución en los estándares de vida de Xaltocan fuera consecuencia del dominio imperial. El tributo fue transferido de los líderes locales a los cofres imperiales (Nazareo, 1940), empobreciendo a las élites locales, y las obligaciones de tributo de la gente común probablemente se incrementó (Hodge, 1996), dejando a la gente común con menos tiempo para satisfacer sus propias necesidades económicas.

Un segundo cambio en la economía de la Fase 4 fue el aumento repentino en la producción de hilo (¿y tela?) de algodón. Los malacates pequeños y los cajetes miniatura (ambos asociados con el hilado de algodón [Parsons, 1972; Smith y Hirth, 1988]) son mucho más comunes en contextos de la Fase 4 que en contextos más tempranos ($X^2 = 4.15$; df = 1; $p < .05$) (véase figura 14.5). En contraste, los malacates grandes y medianos (usados para producir hilo de fibra de maguey) no muestran un aumento significativo en su frecuencia ($X^2 = 2.14$; df = 1; NS). Puesto que la expansión de la producción de tela de algodón estuvo acompañada por un declive en los estándares de vida locales, no es muy probable que esta tela fuera producida para la venta en mercados regionales para suplir los ingresos familiares; en su lugar, la tela debió producirse en respuesta a las demandas de tributo de la Triple Alianza. Si los imperios existen para extraer tributo, entonces las comunidades que caen bajo el dominio imperial deberían mostrar evidencias de haber pagado tributo. La frecuencia alta de malacates pequeños y cajetes de hilado constituyen tal evidencia en Xaltocan.

[8] De hecho, en los *Anales de Cuauhtitlan* (1945: 50) se marca una relación explícita entre la derrota militar y el despoblamiento: "Cuando el dominio [de Xaltocan] fue destruido por siempre, fue porque los xaltocamecas, derrotados por los cuauhtitlaneses, fueron enviados y mandados a Metztitlan y Tlaxcala. Después de que los xaltocamecas fueron enviados, [el pueblo] estuvo desierto y nadie vivió en Xaltocan".

[9] Smith (1987; 314) señala que la proporción vajilla decorada para servir es el mejor indicador de la riqueza de la unidad doméstica.

[10] Pero el uso de piedra importada para los cimientos de las casas en la Fase 4 notado por Espejel (capítulo 11) puede constituir evidencia de estándares de vida más altos.

trast, large and medium spindle whorls (used to produce maguey-fiber thread), show no significant increase in frequency (X^2=2.14; df=1; NS). Since the expansion of cotton cloth production at Xaltocan was accompanied by a decline in the local standard of living, it is unlikely that this cloth was produced for sale in regional markets to supplement family incomes. Rather, the cloth must have been produced in response to Triple Alliance demands. If empires exist to extract tribute, then communities falling under imperial rule should contain evidence of having paid tribute. The high frequency of small spindle whorls and spinning bowls constitutes such evidence at Xaltocan.

A third change in the Phase 4 economy was the disappearance of some forms of craft production. Phase 4 contexts did not yield any concentrations of obsidian debris that would indicate stone tool production, and very few partially finished and finished obsidian lip plugs were found in these collections. The production of Red Ware serving vessels at Xaltocan continued, with locally-produced vessels accounted for a slightly greater percentage of the decorated pottery (34.6% of decorated rim sherds in Phase 4 vs. 32.2% of decorated rim sherds in Phase 3) (X^2=.03; df=1; NS) (Figure 14.7). Figurines continue to be made of local clays (Nichols et al., 2002). The disappearance of some forms of craft production was probably a response to the lower standard of living in the Phase 4 community. With less demand for their products, merchants and craftsmen must have left Xaltocan for wealthier settlements or found other lines of work, leaving the town with a more narrow range of economic activity. But various forms of craft production persisted at Xaltocan, contrary to our expectations.

A fourth change in the Phase 4 economy was in the choice of exchange partners. While Xaltocamecas had obtained Aztec I Black-on-Orange pottery from a variety of production locales during Phases 1 and 2, and Aztec II Black-on-Orange pottery from nearby Cuauhtitlan during Phase 3, Aztec III vessels came predominantly from Tenochtitlan during Phase 4. Tenochtitlan accounted for eight of the fifteen sherds analyzed, with four coming from nearby Cuauhtitlan, and single examples coming from the southern Basin, the Otumba area, and a northern lake source (possibly Xaltocan, itself) (Hodge and Neff, Chapter 13). This suggests that during Phase 4 Tenochtitlan dominated Xaltocan through trade relations as well as through tribute, in agreement with the suggestion that tribute wealth constitutes a basis for economic power in imperial market systems.

Despite the fact that the Phase 4 Xaltocan imported pottery and possibly other goods from Tenochtitlan, the local population did not intensify the extraction of the lake bed resources to sell in urban markets. On the contrary, animal bone is very scarce in Phase 4 deposits, half of what it was in Phase 3 and only a seventh of what it was in Phase 1 (Valadez and Lazos, Chapter 9) (Figure 14.2). The sharpest drop occurs in the bones of bone of rabbits, hares, and wild birds. However, the bones of domesticated turkey decrease in frequency only slightly. In addition, solid ceramic balls are very rare in Phase 4 contexts (Table 14.2; Figure 14.3). Taken together, the low frequencies of ceramic balls and bone from rabbit, hare, and wild birds suggest far less hunting during Phase 4. Salt-making also was less intensive. Fabric-Marked sherds are only about half as frequent in Phase 4 contexts as in Phase 3 contexts (Figure 14.7) (X^2=35; df=1; p<.005). Meanwhile, maize production

TABLE 14.2

COUNTS OF MISCELLANEOUS TOOLS, PHASES 3 AND 4

CUENTA DE HERRAMIENTAS MISCELÁNEAS, FASES 3 Y 4.

	PHASE 3 *Fase 3*											*PHASE 4* *Fase 4*					
Operation	B	E	F	H	K	L	M	N	P	S	Total	C	K	S	R	T	Total
Levels	9-11	1-9	0-9	8-11	7-12	1-6	3-10	1-5	7-13	9-10		0-13	3-6	3-8	1-9	1-4	
Total Rims	87	179	215	36	531	108	310	335	453	33	2256	832	286	380	475	325	2298
Ceramic balls	1	1	0	0	2	1	1	3	1	0	10	1	0	0	0	0	1
Notched disks	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	2	0	2
Small spindle whorls	0	0	0	0	2	0	1	3	0	0	6	7	2	1	5	2	17
Medium spindle whorls	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	4	0	1	0	0	1	2
Large spindle whorls	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	2
Maguey scrapers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2

Un tercer cambio en la economía de la Fase 4 fue la desaparición de algunas formas de producción artesanal. Los contextos de la Fase 4 no tienen ninguna concentración de desechos de obsidiana que indiquen la producción de herramientas de piedra, y se encontraron muy pocos bezotes de obsidiana parcial o completamente acabados en estas colecciones. La producción de vasijas para servir de la Vajilla Roja en Xaltocan continuó, con vasijas producidas localmente que representaron un porcentaje ligeramente mayor de la cerámica decorada (34.6% de tiestos decoradas con borde en la Fase 4 *vs.* 32.2% de tiestos decorados con borde en la Fase 3) ($X^2 = .03$; df = 1; NS) (véase figura 14.7). Las figurillas continuaron siendo hechas de arcilla local (Nichols *et al.*, 2002). La desaparición de ciertas formas de producción artesanal fue probablemente una respuesta a los estándares de vida más bajos en la comunidad de la Fase 4. Con menos demanda para sus productos, los mercaderes y los artesanos debieron abandonar Xaltocan para ir a asentamientos más ricos o buscaron otra línea de trabajo, dejando al pueblo una diversidad reducida de actividad económica. Pero varias formas de producción artesanal persistieron en Xaltocan, contrario a nuestras expectativas.

Un cuarto cambio en la economía de la Fase 4 sucedió en la selección de socios de intercambio. Mientras que los xaltocamecas obtenían cerámica Negro sobre Anaranjado Azteca I de diversos centros de producción durante las fases 1 y 2, y cerámica Negro sobre Anaranjado Azteca II de un lugar cercano a Cuauhtitlan durante la Fase 3, las vasijas Azteca III provenían predominantemente de Tenochtitlan durante la Fase 4. Tenochtitlan estuvo representado por ocho de los 15 tiestos analizados; cuatro provinieron de Cuauhtitlan, y ejemplares únicos provinieron del sur de la cuenca; del área de Otumba; del norte del lago (posiblemente Xaltocan), y una fuente desconocida (Hodge y Neff, capítulo 13). Esto sugiere que durante la Fase 4 Tenochtitlan dominó a Xaltocan a través de relaciones de mercado, así como a través del tributo, de acuerdo con la premisa de que la riqueza del tributo constituye una base del poder económico en sistemas de mercado imperiales.

A pesar del hecho de que en la Fase 4 Xaltocan importó cerámica y posiblemente otros productos de Tenochtitlan, la población local no intensificó la extracción de recursos del lecho lacustre para venderlos en mercados urbanos. Por el contrario, los huesos de los animales son muy escasos en los depósitos de la Fase 4, la mitad de los que provienen de la Fase 3 y sólo un séptimo de los que se encontró en la Fase 1 (Valadez y Lazos, capítulo 9) (véase figura 14.2). La caída drástica se presenta en los huesos de conejos, liebres y aves silvestres. En contraste, la frecuencia de los huesos de guajolote domesticado muestra sólo una pequeña disminución. Además, las canicas sólidas de cerámica son muy raras en contextos de la Fase 4 (véase tabla 14.2; figura 14.3). Todas estas evidencias en conjunto, las frecuencias bajas de las canicas de cerámica y de los huesos de conejo, liebre y aves silvestres, indican que hubo mucho menos cacería durante la Fase 4. La manufactura de sal también fue menos intensiva. Tiestos con impresiones de textil sólo se presentan en la mitad de su frecuencia en contextos de la Fase 4 que en contextos de la Fase 3 (véase figura 14.7) ($X^2 = 35.1$; df = 1; $p < .005$). ¿Por qué continuó la producción de maíz al mismo nivel que antes, mientras que la cacería y la manufactura de sal, formas importantes de explotar el lago, disminuyeron?

Las explicaciones que definen a la cacería como variable independiente no son muy convincentes. Por ejemplo, "la cacería en exceso" que provoca la depauperación del abastecimiento de animales de caza locales no es una explicación muy probable del declive en la cacería. La cuenca de México era el hogar

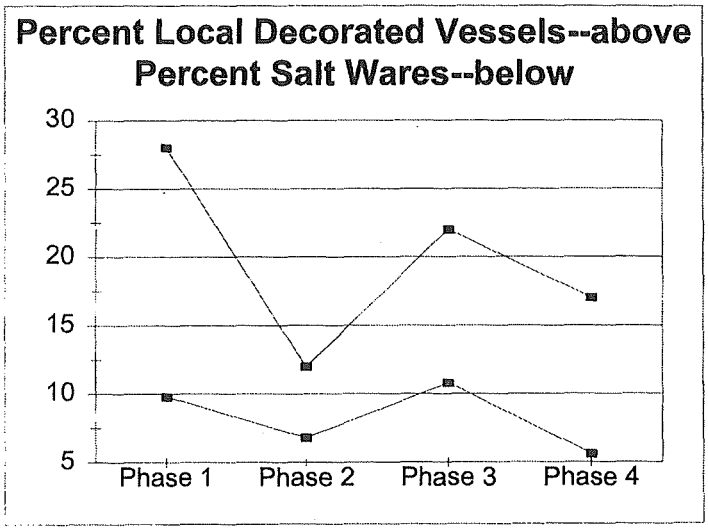


Figure 14.7. Percent decorated serving vessels at Xaltocan, Phases 1-4.
Figura 14.7. Porcentaje de cerámica Negro sobre Anaranjado producida en Xaltocan y porcentaje de vajillas de sal, fases 1-4.

persisted, with the ubiquity of maize showing no significant change from Phase 3 (Figure 14.1) (X^2=0.42; df=1; NS). Why did maize production persist while hunting and salt-making, major forms of lake exploitation, declined?

Explanations that treat hunting as the independent variable are not very convincing. For example, *over-hunting* leading to a depletion of the local game supply is not a likely explanation for the decline in hunting. The Basin of Mexico was winter home to millions of migratory birds that nested in the United States and Canada, and the size of this migratory population was probably not affected by indigenous hunting. Even in the twentieth century, the pressure on migratory bird populations from firearm-using hunters in Mexico was judged to be "relatively light," no greater than 10-12% of the nesting population (Leopold 1990: 151-170). It seems unlikely that prehispanic hunters could have captured a greater proportion of the flock. Change in the *consumer preference* for game animals is also an inadequate explanation. In sixteenth-century documents, the Aztecs describe numerous species of water fowl as "edible, savory, good-tasting" (Sahagún 1950-82, Bk 11, p. 27). These documents record that ducks, hares, and rabbits were served as part of the elaborate meals prepared for Aztec rulers (Sahagún 1950-82, Bk 8, p.37; Díaz 1956: 209). Thus, water fowl seem to have been a highly esteemed food in the Late Postclassic Basin of Mexico, and consumer demand for game animals should have been strong.

More plausibly, hunting and salt-making declined because of elite *demands for tribute labor*. During Phase 4, Triple Alliance demands were added to the labor budgets of Xaltocamecas. Men were required to tend tribute fields in outlying *estancias* during the summer (Hicks, Chapter 7) and to participate in military campaigns and public construction projects during the winter (Hassig 1988); women had to weave cloth (Brumfiel 1991b). To accommodate these additional demands for labor, the people of Xaltocan may have maintained maize production while reducing their exploitation of lake bed resources.

But why choose maize agriculture over the exploitation of lacustrine resources? Agriculture is a summer activity in the Basin of Mexico while hunting and salt-making were most easily carried out during the winter, so cultivating tribute fields and exploiting the lake might seem to be complementary. But winter is also the dry season, when water levels are low and chinampas, dams, causeways, and canals would have been most easily constructed. Thus, wintertime construction activities and military campaigns would have interfered with fowling, fishing, and salt extraction.

In addition, maize production may have served as a means of protecting the family food supply against *fluctuating market prices*. Frederic Hicks (1987) points out that maize harvests in the Basin of Mexico were highly variable. In the century between 1525 and 1625, adverse conditions such as frosts, floods, droughts, and locust plagues seriously affected production once every four years. In below average years, peasant households provision themselves first leaving little surplus food for market sale (Mellor and Gavian 1987). Landless laborers and non-agricultural specialists suffer most acutely in situations of food shortage. Thus, Xaltocamecas who depended upon the sale of ducks to purchase of maize would have found themselves in a precarious position once every four years.[11] They may have preferred to increase their food-producing capacity through chinampa construction (Frederick et al. in press) and to reduce their dependence on the sale of lake bed products because of a market system that could not reliably deliver an adequate supply of maize.

Thus, Xaltocan's Phase 4 economy was affected both directly and indirectly by Triple Alliance rule. Tribute goods were diverted away from the local community, decreasing the standard of living. Some forms of craft production were abandoned as the buying power of the local population declined, but many goods continued to be manufactured locally. Market trade became more focused on Tenochtitlan, now the dominant political and economic power in the Basin of Mexico. However, the people of Xaltocan did not intensify the extraction of lake products to sell in urban markets. Duck-hunting, salt production, and mat-making recorded in sixteenth-century documents complemented maize cultivation and craft production, as parts of a highly diversified economy that existed in Xaltocan, even under conditions of imperial rule.

Conclusions: Power and Production at Postclassic Xaltocan

We began our research expecting Xaltocan's pre-imperial economy to be generalized and heterogeneous. Factors thought to contribute to this generalized economy included (1) the small range and volume of early market trade, (2) the residence of local political elites, long-distance traders, and craft specialists in Xaltocan, a political capital, and (3) the lack of pressure for productive efficiency because of low population densities, low levels of tribute extraction, and low levels of market competition. This model of Xaltocan's Middle Postclassic economy is validated by our research results. The array of economic activities in Phase 3 Xaltocan included chinampa agriculture, duck-hunting, salt-making, prismatic blade production, ceramic

[11] In sixteenth-century documents, the Aztecs consistently describe poor people as those lacking access to maize fields. For example, Sahagún (1950-82 Bk.2, Appendix) states that the poor were "those who sold vegetables, those who sold wood." Likewise, Alva Ixtlilxóchitl (1975-77 II: 131) states that "the miserable people...were ordinarily those who sold salt, firewood, and greens."

de invierno de millones de aves migratorias que anidaban en lo que hoy se conoce como Estados Unidos y Canadá, y el tamaño de esta población migratoria probablemente no fue afectado por la cacería local. Aún en el siglo XX, la presión en las poblaciones de aves migratorias por los cazadores que usan armas de fuego fue considerada "relativamente ligera" no mayor de 10 a 12% de la población anidada (Leopold, 1990: 151-170); al parecer no es posible que los cazadores prehispánicos pudiesen haber capturado un número significativo de la bandada. Los cambios en las "preferencias de los consumidores" de animales de caza también es una explicación inadecuada. En los documentos del siglo XVI, los aztecas describen numerosas especies de aves acuáticas diciendo que son "comestibles, apetitosas, de buen sabor" (Sahagún, 1950-1982, libro 11, p. 27). Estos documentos registran que patos, liebres y conejos eran servidos como parte de guisos preparados para los reyes aztecas (Sahagún, 1950-1982, libro 8, p.37; Díaz, 1956: 209). Por lo tanto, las aves acuáticas parecen ser un alimento de alta valoración en el Posclásico tardío en la cuenca de México, y la demanda de animales de caza habría sido fuerte.

Es más probable que la disminución en la cacería y la manufactura de sal tuvo que ver con las exigencias de tributo de mano de obra. Durante la Fase 4, las demandas de la Triple Alianza se añadieron a los presupuestos de trabajo de los xaltocamecas. Se requirió que los hombres cuidaran los campos de tributo en las estancias circundantes durante el verano (Hicks, capítulo 7) y que participaran en los proyectos de construcción y la guerra durante el invierno (Hassig, 1988); a las mujeres se les hizo que tejieran tela (Brumfiel, 1991b). Para acomodarse a estas demandas adicionales del trabajo, la gente de Xaltocan redujo la explotación de los recursos lacustres. Pero, ¿por qué escogió reducir la explotación de los recursos lacustres en vez de reducir el cultivo de maíz?

En la cuenca de México, la agricultura es una actividad de verano mientras que la cacería y la manufactura de sal se llevan a cabo más fácilmente en el invierno, así que al parecer el cultivo de los campos de tributo no impediría la explotación del lago. Pero el invierno también es la temporada seca, cuando los niveles del agua son bajos y las chinampas, calzadas y canales se pueden construir más fácilmente. Por lo tanto, la demanda imperial de mano de obra para construcción y guerra en el invierno interferiría con la captura de aves acuáticas, la pesca y la extracción de sal.

Además, la producción de maíz pudo haber servido como un medio de protección para el abastecimiento familiar de los alimentos "contra precios de mercado fluctuantes". Frederic Hicks (1987) señala que las cosechas de maíz en la cuenca de México eran muy variables. En el periodo entre 1525 y 1625, las condiciones adversas como las heladas, inundaciones, sequías y plagas de chapulines afectaron seriamente los cultivos al menos una vez cada cuatro años. En los años de producción baja, las unidades domésticas de campesinos primero se abastecían a sí mismas, dejando poco excedente de alimentos para la venta en el mercado (Mellor y Gavian, 1987). Los trabajadores sin tierra o jornaleros y los especialistas no agrícolas sufrieron más agudamente en las situaciones de escasez de alimentos. Por lo tanto, los xaltocamecas que dependían de la venta de patos para comprar maíz se habrían encontrado en una situación precaria cada cuatro años.[11] Con más exigencias sobre su trabajo, ellos pudieron haber preferido mantener su nivel de producción de alimentos por medio de construir chinampas (Frederick *et al.*, en prensa) y reducir su venta de productos del lago para un sistema de mercado que no podía entregar de manera confiable un suministro adecuado de maíz.

En resumen, la economía de Xaltocan en la Fase 4 fue afectada directa e indirectamente por el dominio de la Triple Alianza. Los productos de tributo fueron enviados fuera de la comunidad local, decreciendo el estándar de vida. Ciertas formas de producción artesanal fueron abandonadas y el poder de compra de la población local declinó, pero muchos productos continuaron siendo fabricados localmente. El intercambio de mercado se enfocó más en Tenochtitlan, el nuevo poder dominante de la política y la economía en la cuenca de México. Sin embargo, la gente de Xaltocan no intensificó la extracción de productos lacustres para vender en mercados urbanos. La cacería de patos, la producción de sal y la elaboración de petates registrada en los documentos del siglo XVI fueron parte de una economía altamente diversa que continuó existiendo en Xaltocan, aun bajo las condiciones del dominio imperial.

Conclusiones: el poder y la producción en el Xaltocan Posclásico

Comenzamos nuestra investigación esperando que la economía preimperial de Xaltocan fuese diversificada. Los factores que se pensaba contribuían a esta economía diversificada son 1) la extensión restringida y el volumen pequeño del intercambio de mercado inicial; 2) la residencia de élites políticas locales, de mercaderes de larga distancia y de artesanos especialistas en Xaltocan, una capital política, y 3) la carencia de presión de eficiencia productiva por la baja densidad de población, los niveles bajos de extracción de tributo y los niveles bajos de la competencia de mercado. Este modelo de la economía del

[11] En los documentos del siglo XVI, los aztecas consistentemente describen a la gente pobre como aquellos que carecen de acceso a campos de maíz. Por ejemplo, Sahagún (1950-1982, l. 2, apéndice) señala que los pobres eran "los que traen a cuestas leña a vender, y otros que traen verdura a vender". De la misma manera, Alva Ixtlilxóchitl (1975-1977 II: 131) señala que "la gente miserable ... era de ordinario la que vendía sal, madera y legumbres."

production, figurine production, and cloth production. Trade was conducted with a number of different towns, although the range of these contacts shrank as political competition intensified during the pre-imperial era.

We expected that Xaltocan under imperial rule would have a less prosperous economy and a less diversified economy. We expected craft specialization to decrease as the buying power of the local population declined and the people of Xaltocan to concentrate on extracting food products from the lake for sale in Tenochtitlan. The standard of living did decline, and market trade did become more focused on Tenochtitlan, the dominant Triple Alliance capital. However, Xaltocan's economy did not become highly specialized. While some forms of craft production were abandoned, other industries such as Red Ware pottery production and figurine production continued. The exploitation of lake bed resources and chinampa agriculture did not intensify, but neither did they cease.

Transportation costs might explain the continued diversity of production at Xaltocan. Perhaps Xaltocan lay too far from the urban market at Tenochtitlan to be able to buy and sell there on a regular basis, preventing specialization. But diversification of production might also have been part of a deliberate economic strategy that sacrificed maximum productivity for the security gained from many different sources of livelihood. A mix of agriculture, duck-hunting, salt production, mat-making, pottery and figurine production would have enabled both individual families and the community as a whole to respond adequately to variation in the climate and the economy of the Late Postclassic Basin of Mexico.

Diversification can also be a strategy of resistance. Subordinate communities with a diversified economy can escape dependence on politically dominant centers (Schortman and Urban 1996). Economic diversity also enables subordinate communities to reassert their economic independence and self-sufficiency whenever the control of centralized authority wavers (Stein 1994: 17).

These explanations can be tested by examining other sites in the Basin of Mexico. The importance of transportation costs would be confirmed if diversified production at other sites varied directly with distance from Tenochtitlan. The importance of diversification as a peasant strategy of economic security and/or resistance would be confirmed if it was a common strategy at rural sites in the Basin of Mexico, regardless of their distance from Tenochtitlan. Part-time specialization has been found at other Late Postclassic communities in the Basin of Mexico (Brumfiel 1986; Spence 1985), so perhaps economic diversification was a common peasant strategy.[12]

Stein (1998) suggests that power-holding groups can be identified archaeologically by their distinctive patterns of production, exchange, and consumption. In recognizing the changing patterns of production at Xaltocan as commoner strategies for maximizing local security and independence, we see that commoners found ways to pursue their own interests despite the development of powerful forces of economic and political regional integration under conditions of imperial rule.

[12] Economic diversification has also been identified in Bronze Age Syria. Stein and Blackman found that pottery production in rural villages was not much affected by the incorporation of these villages into a large-scale, urban-centered, unitary state (Stein 1994). Stein (1994: 17) interprets diversity as a response to insecurity: "it is only to be expected that villages would attempt to maintain the maximum degree of independence and resilience in the face of an unpredictable, constantly shifting political and economic environment."

Posclásico medio de Xaltocan se validó con nuestros resultados de investigación. El conjunto de actividades económicas en la Fase 3 de Xaltocan incluyó la agricultura de chinampas; la cacería de patos; la manufactura de sal, de navajas prismáticas, de bezotes, de cerámica, de figurillas y de tela. El intercambio fue efectuado con pueblos diferentes, aunque el número de estos contactos disminuyó a medida que la competencia política se intensificó durante la era preimperial.

Esperábamos que bajo el dominio imperial Xaltocan tendría una economía menos próspera y menos diversa. También que tanto la especialización artesanal por la disminución del poder de compra de la población local y la gente se concentrara en la extracción de productos alimenticios del lago para la venta en Tenochtitlan. Los datos indican que, de hecho, los estándares de vida declinaron y el intercambio de mercado se enfocó más en Tenochtitlan, la capital dominante de la Triple Alianza. Sin embargo, la economía de Xaltocan no se convirtió en una economía altamente especializada. Mientras que algunas formas de producción artesanal fueron abandonadas, otras industrias como la producción de la Vajilla Roja y la producción de figurillas continuaron. La explotación de recursos del lecho lacustre no se intensificó, pero tampoco cesó. La producción agrícola llegó a su nivel más alto.

Los costos de transportación pueden explicar la continuidad de la diversidad en la producción en Xaltocan, pues se ubicaba lejos del mercado de Tenochtitlan; quizá los xaltocamecas no podían comprar ni vender ahí en forma regular, previniendo la especialización. Pero la diversificación de la producción también pudo haber sido parte de una estrategia económica deliberada que sacrificó la productividad máxima por la seguridad obtenida de las diferentes formas de ganarse la vida. Una mezcla entre la agricultura, la cacería de patos, la producción de sal, la elaboración de metates, la producción de cerámica y la producción de figurillas habría permitido tanto a las familias individuales como a la comunidad responder adecuadamente a la variación en el clima y la economía del Posclásico tardío de la cuenca de México. La diversificación también puede ser una estrategia de resistencia, usada por las comunidades subordinadas para escapar del control centralizado (Schortman y Urban, 1996). La diversidad económica permite que las comunidades subordinadas regresen a la independencia económica y a la autosuficiencia cuando el poder de la autoridad centralizada disminuya (Stein, 1994: 17).

Estas explicaciones pueden ser puestas a prueba al examinar otros sitios en la cuenca de México. La importancia de los costos de transportación se podría confirmar si la producción diversificada en otros sitios varió directamente con la distancia a Tenochtitlan. La importancia de la diversificación, como una estrategia usada por los campesinos para la seguridad económica o resistencia, tendría que confirmar que fue una estrategia común en los sitios rurales en la cuenca de México, sin importar su distancia a Tenochtitlan. La especialización de medio tiempo se ha encontrado en otras comunidades del Posclásico tardío en la cuenca de México (Brumfiel, 1986; Spence, 1985), así que quizá la diversificación económica fue una estrategia común de los campesinos.[12]

Stein (1998) señala que los grupos poseedores del poder pueden ser identificados arqueológicamente por sus diferentes patrones de producción, intercambio y consumo. Al reconocer los patrones de cambio en la producción en Xaltocan como estrategias de la gente común para maximizar la seguridad local y la independencia, vemos que la gente común pudo seguir promoviendo sus propios intereses a pesar del desarrollo de fuerzas poderosas de la integración económica y política a nivel regional bajo condiciones de dominio imperial.

[12] La diversificación económica también ha sido identificada en la Edad de Bronce en Siria. Stein y Blackman encontraron que la producción de cerámica en villas rurales no fue muy afectada por la incorporación de estas villas a un Estado unitario, centralizado urbanamente, de gran escala (Stein, 1994). Stein (1994: 17) interpreta la diversidad como una respuesta a la incertidumbre: "se debería de esperar que las villas intentaran mantener el grado máximo de independencia y resistencia frente a un medio ambiente impredecible, en constante cambio político y económico".

REFERENCES CITED
REFERENCIAS CITADAS

AGI Justicia 123/2

"México 1536: Gil González de Benavides y el Gov^{or} y Principales de Xaltocan, con los del pueblo de Tlatelolco, sobre ciertas estancias", Archivo General de Indias (Sevilla), Ramo Justicia, leg. 123, núm. 2.

Aguilera, Carmen

1985 *Flora y fauna mexicana. Mitología y tradiciones*, México, Everest Mexicana.

Alcock, Susan E., Terence N. D'Altroy, Kathleen D. Morrison, y Carla M. Sinopoli (eds.)

2001 *Empires*, Cambridge, Cambridge University Press.

Alva Ixtlilxóchitl, Fernando de

1975-77 *Obras Históricas*, 2 ts., E. O'Gorman (ed.), México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Alvarado Tezozómoc, Fernando

1949 *Crónica Mexicáyotl*, A. León (trad.), México, Universidad Nacional Autónoma de México.

1975 *Crónica Mexicana*, en M. Orozco y Berra (ed.), *Crónica Mexicana — Códice Ramírez*, México, Porrúa.

Ambrose, W.

1976 "Intrinsic Hydration Rate Dating of Obsidian", en R.E. Taylor (ed.), *Advances in Obsidiana Glass Studies*, Park Ridge, New Jersey, Noyes Press, pp. 81-105.

Ambrose, W. y C. Stevenson

1996 "Estimation of Hydration Rates from Obsidian Density Measurements", manuscript on file, Diffusion Laboratory, Columbus, Ohio.

Anales de Cuauhtitlan

1945 P.F. Velázquez (trad.), *Códice Chimalpopoca*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, pp.1-118.

Anales de Tlatelolco

1948 S. Toscano, H. Berlin, y R.H. Barlow (eds.), México, Antigua Librería de José Porrúa e Hijos.

Appadurai, Arjun (ed.)

1986 *The Social Life of Things*, Cambridge, Cambridge University Press.

Arellano, A.R.V.

1946 "Datos sobre la antigüedad del hombre en la cuenca de México", *Memoria* 5, Congreso Científico Mexicano de Ciencias Sociales, 2, pp. 213-219.

1951 "The Becerra Formation (latest Pleistocene) of Central Mexico", *18th International Geological Congress*, Londres, 11, pp. 55-62.

1953 "Estratigrafía de la cuenca de México", *Memorias* 2, Congreso Científico Mexicano, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 55-56.

Armillas, Pedro
1971 "Gardens in Swamps", *Science* 174, pp. 653-661.

Ávila López, Raúl
1991 *Chinampas de Iztapalapa, D.F.*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Barba, Luis y Agustín Ortiz
1992 "Análisis químico de pisos de ocupación: un caso etnográfico en Tlaxcala, México", *Latin American Antiquity* 3, pp. 63-82.

Barba, Luis A. y José Luis Córdova Frunz
1999 "Estudios energéticos de la producción de cal en tiempos teotihuacanos y sus implicaciones", *Latin American Antiquity* 10, pp. 168-79.

Barlow, Robert H.
1989 *Obras de Robert H. Barlow, vol. II, Tlatelolco: fuentes e historia*, Jesús Monjarás-Ruiz, Elena Limón y María de la Cruz Paillés H. (eds.), México, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Universidad de las Américas.

Barrios E., Miguel
1950 "Textos de Xaltocan", *Mesoamerican Notes* 1, pp. 1-25 y 2, pp. 68-85.

Bartholomew, R.F., Tick, P.A. y S.D. Stookey
1980 "Water/Glass Reactions at Elevated Temperatures and Pressures", *Journal of Non-Crystalline Solids* 38 y 39, pp. 637-642

Bates, J.K., Abrajano, T.A., Ebert, W.L., Mazer, J.J., y T.J. Gerding
1988 "Experimental Hydration Studies of Natural and Synthetic Glasses", *Materials Research Society Symposium Proceedings* 123, pp. 237-244

Berdan, Frances F.
1975 "Trade, Tribute and Market in the Aztec Empire", Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of Texas. Ann Arbor, University Microfilms.
1982 *The Aztecs of Central Mexico*, Nueva York, Holt, Rinehart and Winston.
1985 "Markets in the Economy of Aztec Mexico", en Stuart Plattner (ed.), *Markets and Marketing*, Lanham, MD, University Press of America, pp. 339-367.

Berdan, Frances F. y Patricia R. Anawalt
1992 *The Codex Mendoza*, 4 ts., Berkeley, University of California Press.

Bierhorst, John (trad.)
1992 *History and Mythology of the Aztecs: The Codex Chimalpopoca*, Tucson, University of Arizona Press.

Birkeland, Peter W.
1984 *Soils and Geomorphology*, Nueva York, Oxford University Press.

Blanton, Richard E.
1996 "The Basin of Mexico Market System and the Growth of Empire", en F.F. Berdan *et al.*, *Aztec Imperial Strategies*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, pp. 47-84.

Blanton, Richard E., y Mary G. Hodge
1996 "Appendix 2: Data on Market Activities and Production Specializations of Tlatoani

Centers", en F.F. Berdan *et al.*, *Aztec Imperial Strategies*, Washington, DC, Dumbarton Oaks, pp. 243-246.

Blanton, Richard E. y Jeffrey R. Parsons

1971 "Ceramic Markers Used for Period Designations", en Jeffrey R. Parsons, *Prehistoric Settlement Patterns in the Texcoco Region, Mexico*, Ann Arbor, University of Michigan Museum of Anthropology (Memoirs, 3).

Bower, C.A., y M. Fireman

1957 "Saline and Alkaline Soils", en *Soil, The Yearbook of Agriculture 1957*, Washington, DC, United States Department of Agriculture, pp. 283-384.

Bowler, J.M.

1973 "Clay Dunes: Their Occurrence, Formation and Environmental Significance", en *Earth Science Reviews* 9, pp. 315-338.

Bradbury, J.P.

1971 "Paleolimnology of Lake Texcoco, Mexico: Evidence from Diatoms", *Limnology and Oceanography* 16, pp. 180-200

1989 "Late Quaternary Lacustrine Paleoenvironments in the Cuenca de México", *Quaternary Science Reviews* 8, pp. 75-100.

Braswell, Geoffrey E., E. Wyllys Andrews V, y Michael D. Glascock

1994 "The Obsidian Artifacts of Quelepa, El Salvador", *Ancient Mesoamerica* 5, pp. 173-192.

Brenner, Anita

1931 *The Influence of Technique on the Decorative Style in the Domestic Pottery of Culhuacan*, Nueva York, Columbia University (Contributions to Anthropology, 13).

Brumfiel, Elizabeth M.

1976 "Specialization and Exchange at the Late Postclassic (Aztec) Community of Huexotla, Mexico", Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, The University of Michigan, Ann Arbor.

1980 "Specialization, Market Exchange, and the Aztec State: A View from Huexotla", *Current Anthropology* 21, pp. 459-78.

1983 "Aztec State-Making: Ecology, Structure, and the Origin of the State", *American Anthropologist* 85, pp. 261-84.

1986 "The Division of Labor at Xico: The Chipped Stone Industry", en B.L. Isaac (ed.), *Economic Aspects of Prehispanic Highland Mexico*, Greenwich, CT, JAI (Research in Economic Anthropology, Supplement 2), pp. 245-279.

1987a "Elite and Utilitarian Crafts in the Aztec State", en E.M. Brumfiel y T.K. Earle (eds.), *Specialization, Exchange, and Complex Societies*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 102-118.

1987b "Consumption and Politics at Aztec Huexotla", *American Anthropologist* 89, pp. 676-686.

1990 "Postclassic Xaltocan: Archaeological Research in the Northern Valley of Mexico", Proposal to the National Science Foundation, Washington, D.C.

1991a "Tribute and Commerce in Imperial Cities: The Case of Xaltocan, Mexico", en H.J.M. Claessen y P. van de Velde (eds.), *Early State Economics*, New Brunswick, Transaction, pp. 177-198.

1991b "Weaving and Cooking: Women's Production in Aztec Mexico", en J.M. Gero y M.W. Conkey (eds.), *Engendering Archaeology*, Oxford, Blackwell, pp. 224-251.

1996 "Figurines and the Aztec State: Testing the Effectiveness of Ideological Domination", en R.P. Wright (ed.), *Gender in Archaeology*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press, pp. 143-166.
2000 "The Imperial Subversion of Aztec Xaltocan", en E. Quiñones Keber (ed.), *Precious Greenstone, Precious Quetzal Feather: Mesoamerican Studies in Honor of Doris Heyden*, Lancaster, CA, Labyrinthos, pp.169-181.

Brumfiel, Elizabeth M., y Charles D. Frederick
1992 "Xaltocan: centro regional de la Cuenca de México", *del Boletín Consejo de Arqueología*, 1991, pp. 24-30.

Brumfiel, Elizabeth M., y Mary D. Hodge
1996 "Interaction in the Basin of Mexico: The Case of Postclassic Xaltocan", en A.G. Mastache *et al.* (eds.), *Arqueología Mesoamericana: Homenaje a William T. Sanders*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 417-437.

Brumfiel, Elizabeth M., Tamara Salcedo y David K. Schafer
1994 "The Lip Plugs of Xaltocan: Function and Meaning in Aztec Archaeology", en M.G. Hodge y M.E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Albany, State University of New York, Institute for Mesoamerican Studies, pp. 113-131.

Bryan, Kirk
1946 "Los suelos complejos y fósiles de la Altiplanicie de México en relación a los cambios climáticos", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 13, pp. 1-20.

Calnek, Edward E.
1972 "Settlement Pattern and Chinampa Agriculture at Tenochtitlan", *American Antiquity* 37, pp. 102-115.
1978 "El sistema de mercado en Tenochtitlan", en P. Carrasco y J. Broda (eds.), *Economía, política e ideología en el México prehispánico*, México, Nueva Imagen, pp. 97-114.

Caputo, Robert
1991 "Lifeline for a Nation—Zaire River", *National Geographic* (November) 85, pp. 5-35.

Carrasco, Pedro
1950 *Los otomíes: cultura e historia prehispánica de los pueblos mesoamericanos de habla otomiana*, México, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México.
1977 "Los señores de Xochimilco en 1548", *Tlalocan* 7, pp. 229-265.
1978 "La economía del México prehispánico", en P. Carrasco y Johanna Broda (eds.), *Economía política e ideología en el México prehispánico*, México, Nueva Imagen, pp. 15-76.
1982 "The Political Economy of the Aztec and Inca States", en G. Collier, R. Rosaldo, y J. Wirth (eds.), *The Inca and Aztec States 1400-1800*, Nueva York, Academic, pp. 23-40.

Castañeda, Francisco de
1986 "Relación de Tepexpan", en R. Acuña (ed.), México, Universidad Nacional Autónoma de *Relaciones geográficas del siglo XVI: México*, vol. 2, México, pp. 245-251.

CETENAL (Comisión de Estudios del Territorio Nacional)
1974 *Carta Geológica, Hoja Zumpango de Ocampa E14-A19*, escala 1:50,000.

Chadwick, Robert
1971a "Postclassic Pottery of the Central Valleys", en G.F. Ekholm y I. Bernal (eds.),

Archaeology of Northern Mesoamerica, Part One, Austin, University of Texas Press (Handbook of Middle American Indians, vol. 10), pp. 228-257.

1971b "Archaeological Synthesis of Michoacan and Adjacent Regions", en G.F. Ekholm y I. Bernal (eds.), *Archaeology of Northern Mesoamerica, Part Two*, Austin, University of Texas Press (Handbook of Middle American Indians, vol. 11), pp. 657-693.

Charlton, Thomas H.

1969 "Texcoco Fabric-Marked Pottery, Tlateles, and Salt-Making", *American Antiquity* 34, pp. 73-76.

Charlton, Thomas H., y Michael W. Spence

1982 "Obsidiana Exploitation in the Basin of Mexico", *Anthropology* 6, pp. 7-86.

Chimalpahin Quauhtlehuanitzin, Domingo Francisco de San Antón Muñón

1889 *Anales de Domingo Francisco de San Antón Muñón Chimalpahin Quauhtlehuanitzin, Sixième et Septième Rélations (1258-1612)*, R. Siméon (ed. y trad.), París, Maison Neuve et Ch. Leclerc.

1965 *Relaciones originales de Chalco Amequemecan escritas por Don Francisco de San Antón Muñón Chimalpahin Quauhtlehuaniztin*, Sylvia Rendón (trad.), México, Fondo de Cultura Económica.

Clark, John E.

1997 "Prismatic Blademaking, Craftsmanship, and Production: An Analysis of Obsidian Refuse from Ojo de Agua, Chiapas, Mexico", *Ancient Mesoamerica* 8, pp. 137-159.

Clark, John E. y Douglas D. Bryant

1997 "A Technological Typology of Prismatic Blades and Debitage from Ojo de Agua, Chiapas, Mexico", *Ancient Mesoamerica* 8, pp. 111-136.

Clisby, K.H., y P.B. Sears

1955 "Palynology of Southern North America. III: Microfossil Profiles under México Correlated with Sedimentary Profiles", *Bulletin of the Geological Society of America* 66, pp. 511-520.

Cobean, Robert H.

1990 *La cerámica de Tula, Hidalgo*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cobean, Robert H., James R. Vogt, Michael D. Glascock, y Terrance L. Stocker

1991 "High-Precision Trace Element Characterization of Major Mesoamerican Obsidiana Sources and Further Analyses of Artifacts from San Lorenzo Tenochtitlan, Mexico", *Latin American Antiquity* 2, pp. 69-91.

Codex Mendoza

1992 Frances F., Berdan y Patricia Rieff Anawalt (eds. y trad.), Berkeley, University of California Press

Colín, Mario

1967 *Índice de documentos relativos a los pueblos del Estado de México, Ramo de Mercedes*, vol. 1, México, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México.

Collier, George

1982 "Introduction: In the Shadow of an Empire", en G. Collier, R. Rosaldo, y J. Wirth (eds.), *The Inca and Aztec States 1400-1800*, Nueva York, Academic, pp. 1-20.

Contreras Figueroa, Alonso de
1979 "Relación de Ueipuchtla y su partido", en F. del Paso y Troncoso (ed.), *Relaciones geográficas de México*, México, Cosmos, pp. 12-38.

Cook, Carmen
1950 "Figurillas de barro de Santiago Tlatelolco", *Memorias de la Academia Mexicana de la Historia* (Tlatelolco a Través de los Tiempos) 9(1), pp. 93-100.

Córdoba B., Luis
1992 "Café-Negro-inciso: un nuevo tipo cerámico del Posclásico tardío en la Cuenca de México", *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos* 38, pp. 17-28.

Córdova, Carlos E.
1996 "Landscape Transformation in Aztec and Spanish Colonial Texcoco, Mexico." Ph.D. Dissertation, The University of Texas at Austin, Texas.

Córdova, Carlos E. y Jeffrey R. Parsons
1997 "Geoarchaeology of an Aztec Dispersed Village on the Texcoco Piedmont of Central Mexico", *Geoarchaeology* 12, pp. 177-210.

Cortés, Hernán
1970 *Cartas de Relación*, México, Porrúa.

Cowgill, George L.
1991 "Onward and Upward with Collapse", en N. Yoffee y G. Cowgill (eds.), *The Collapse of Ancient States and Civilization*, Tucson, University of Arizona Press, pp. 244-276.

Cowgill, George L., Jeffrey H. Altschul y Rebecca S. Sload
1984 "Spatial Analysis of Teotihuacán: A Mesoamerican Metropolis", en H. Hietala (ed.), *Intrasite Spatial Analysis in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 154-95.

Crabtree, Don E.
1968 "Mesoamerican Polyhedral Cores and Prismatic Blades", *American Antiquity* 33, pp. 446-478.

Curet, L. Antonio, Barbara L. Stark, y Sergio Vásquez Z.
1994 "Postclassic Change in South-Central Veracruz", *Ancient Mesoamerica* 5, pp. 13-32.

D'Altroy, Terence N.
1992 *Provincial Power in the Inca Empire*, Washington, DC, Smithsonian Institution Press.
1994a "Public and Private Economy in the Inca Empire", en E.M. Brumfiel (ed.), *The Economic Anthropology of the State*, Lanham, MD, University Press of America (Monographs in Economic Anthropology, 11), pp.169-221.
1994b "Factions and Political Development in the Central Andes", en E.M. Brumfiel y J.W. Fox (eds.), *Factional Competition and Political Development in the New World*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 171-187.

Danforth, Marie Elaine
2000 "A Bioarchaeological Analysis of the Human Remains from the Postclassic Site of Xaltocan, Mexico," en E.M. Brumfiel y A. Johnson (eds.), *Unidades domésticas en Xaltocan Postclásico: informe anual de 1999*, Report submitted to the Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Davies, Nigel

1980 *The Toltec Heritage: From the Fall of Tula to the Rise of Tenochtitlan*, Norman, University of Oklahoma Press.

1987 *The Aztec Empire: The Toltec Resurgence*, Norman, University of Oklahoma Press.

Dean, J.S.

1978 "Independent Dating in Archaeological Analysis," *Advances in Archaeological Method and Theory* 1, pp. 223-255.

Departamento Cartográfico Militar

1957 *Mapa Topográfico, Hoja Zumpango 14Q-h(24)*, escala 1:25,000. México, Secretaría de la Defensa Nacional

De Terra, Helmut

1946 "New Evidence for the Antiquity of Early Man in Mexico", *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos* 8, pp. 69-88.

1957 *Man and Mammoth in Mexico*, Londres, Hutchinson.

De Terra, Helmut, Javier Romero, y T. D. Stewart

1949 *Tepexpan Man*, Nueva York, Wenner-Gren (Viking Fund Publications in Anthropology, 11).

Díaz del Castillo, Bernal

1956 *The Discovery and Conquest of Mexico*, A.P. Maudslay (trad.), Nueva York, Noonday Press.

Donkin, R. A.

1979 *Agricultural Terracing in the Aboriginal New World*, Tucson, University of Arizona Press, (Viking Fund Publications in Anthropology, 56).

Douglas, Mary y B. Isherwood

1979 *The World of Goods: Towards an Anthropology of Consumption*, Nueva York, W.W. Norton.

Drennan, Robert D.

1976 "A Refinement of Chronological Seriation Using Nonmetric Multidimensional Scaling", *American Antiquity* 41, pp. 290-302.

Durán, Diego

1967 *Historia de las Indias de Nueva España*, A.M. Garibay (ed.), México, Porrúa.

Earle, Timothy

1997 *How Chiefs Come to Power*, Stanford, Stanford University Press.

1998 "Property Rights and the Evolution of Hawaiian Chiefdoms", en R.C. Hunt y A. Gilman, (eds.), *Property in Economic Context*, Lanham, MD, University Press of America (Monographs in Economic Anthropology, 14), pp. 89-118.

Encisco de la Vega, Salvador

1992 "Propuesta de nomenclatura estratigráfica para la cuenca de México", *Revista del Instituto de Geología* 10(1), pp. 26-37.

Ericson, J.

1981 *Exchange and Production Systems in California Prehistory: The Results of Hydration*

Dating and Chemical Characterization of Obsidiana Sources, Oxford, British Archaeological Reports (International Series, 110).

Ericson, J., Mackenzie, J. y R. Berger
1976 "Physics and Chemistry of the Hydration Process in Obsidians I: Theoretical Implications", en R. E. Taylor (ed.), *Advances in Obsidian Glass Studies*, Park Ridge, New Jersey, Noyes Press, pp. 25-45.

Espejo, Antonieta
1946 "Exploraciones arqueológicas en Santiago Tlatelolco", *Memorias de la Academia Mexicana de la Historia (Tlatelolco a Través de los Tiempos)* 9(7), pp. 8-28.

Evans, Susan T.
1988 *Excavations at Cihuatecpan, an Aztec Village in the Teotihuacan Valley*, Nashville, Vanderbilt University (Publications in Anthropology, 36).
1990 "The Productivity of Maguey Terrace Agriculture in Central Mexico During the Aztec Period", *Latin American Antiquity* 1, pp. 117-132.

Friedman, I. y W. Long
1976 "Hydration Rate of Obsidian", *Science* 159, pp. 347-352.

Friedman, I. y R.L. Smith
1960 "A New Dating Method Using Obsidian: Part 1, The Development of the Technique", *American Antiquity* 25, pp. 476-522.

Friedman, I. Smith, F. y G. Smith
1994 "Is Obsidian Dating Affected by Relative Humidity?", *Quaternary Research* 41, pp. 185-190.

García-Bárcena, Joaquín
1994 "El hombre de Tepexpan", *Arqueología Mexicana* 2 (7), pp. 57-58.

García Pimental, Luis (ed.)
1897 *Descripción del Arzabispado de México hecha en 1570 y otros documentos*, México, J.J. Terrazas e Hijos.

Gerhard, Peter
1972 *A Guide to the Historical Geography of New Spain*, Cambridge, Cambridge University Press.

Gibson, Charles
1964 *The Aztecs under Spanish Rule*, Stanford, Stanford University Press.
1971 "Structure of the Aztec Empire", en G.F. Ekholm y I. Bernal (eds.), *Archaeology of Northern Mesoamerica, Part One*, Austin, University of Texas Press (Handbook of Middle American Indians, vol. 10), pp. 376-394.

Gile, L.H., J.W. Hawley, y R.B. Grossman
1981 *Soils and Geomorphology in the Basin and Range Area of Southern New Mexico-Guidebook to the Desert Project*, Socorro, New Mexico, New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources (Memoir 39).

Glascock, Michael D.
1992 "Characterization of Archaeological Ceramics at MURR by Neutron Activation

Analysis and Multivariate Statistics", en H. Neff (ed.), *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, Madison, Prehistory Press, pp. 11-26.

González Quintero, Lauro, y M. Fuentes Mata

1980 "El Holoceno de la porción central de la cuenca del Valle de México", en Fernando Sánchez (ed.), *Memorias, III Coloquio sobre Paleobotánica y Palinología*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 133-158.

Griffin, James B. y Antonieta Espejo

1947 "La alfarería correspondiente al último periodo de ocupación nahua del valle de México, I", *Tlatelolco a Través de los Tiempos* 9, pp. 16-25.

1950 "La alfarería correspondiente al último periodo de ocupación nahua del valle de México, II", *Tlatelolco a Través de los Tiempos* 11, pp. 15-66.

Guzmán, Eulalia

1938 "Un manuscrito de la colección Boturini que trata de los antiguos señores de Teotihuacán", *Ethnos* 3, pp. 89-103.

Hassig, Ross

1982 "Periodic Markets in Precolumbian Mexico", *American Antiquity* 47, pp. 46-51.

1985 *Trade, Tribute, and Transportation: The Sixteenth Century Political Economy of the Valley of Mexico*, Norman, University of Oklahoma Press.

1988 *Aztec Warfare: Imperial Expansion and Political Control*, Norman, University of Oklahoma Press.

Healan, Dan M.

1997 "Pre-hispanic Quarrying in the Ucareo-Zinapecuaro Obsidiana Source Area", *Ancient Mesoamerica* 8, pp. 77-100

1993 "Local versus Non-local Obsidiana Exchange at Tula and its Implications for Post-Formative Mesoamerica", *World Archaeology* 24, pp. 449-466.

Hester, Thomas R., Robert N. Jack, y Robert F. Heizer

1978 "The Obsidian of Tres Zapotes, Veracruz, Mexico", en T.R. Hester (ed.), *Archaeological Studies of Mesoamerican Obsidian*, Socorro, NM, Ballena Press (Ballena Press Studies in Mesoamerican Art, Archaeology, and Ethnohistory, 3), pp. 36-99.

Hicks, Frederic

1981 "Merchant Barrios and the Balance of Trade in Prehispanic Mesoamerica", ponencia presentada en la 80th Annual Meeting, American Anthropological Association, Los Angeles.

1984 "La posición de Tamazcalapan en la Triple Alianza", *Estudios de Cultura Náhuatl* 17, pp. 235-260.

1987 "First Steps Toward a Market-Integrated Economy in Aztec Mexico", en H.J.M. Claessen y P. van de Velde (eds.), *Early State Dynamics*, New Brunswick, Transaction, pp. 197-212.

1991 "Gift and Tribute: Relations of Dependency in Aztec Mexico", en H.J.M. Claessen y P. van de Velde (eds.), *Early State Economics*, New Brunswick, Transaction, pp.199-213.

1992 "Subject States and Tribute Provinces: The Aztec Empire in the Northern Valley of Mexico", *Ancient Mesoamerica* 3, pp. 1-10.

1994 "Xaltocan under Mexica Domination, 1435-1520", en J. Marcus y J.F. Zeitlin (eds.), *Caciques and Their People: A Volume in Honor of Ronald Spores*, Ann Arbor, Museum of Anthropology, The University of Michigan, (Anthropological Papers, 89), pp. 67-85.

Hodge, Mary G.

1984 *Aztec City-States*, Ann Arbor, University of Michigan Museum of Anthropology (Memoirs, 13).

1991 "Aztec II, III, and IV Black/Orange Type Descriptions. Appendix 3", en M.G. Hodge y L.D. Minc, *Aztec-Period Ceramic Distribution and Exchange Systems*, Final Report Submitted to the National Science Foundation for Grant BSM-8704177, pp. 109-155.

1992 "The Geographical Structure of Aztec Imperial-period Market Systems", *National Geographic Society Research and Exploration* 8 (4), pp. 428-445.

1996 "Political Organization of the Central Provinces", en F.F. Berdan *et al.*, *Aztec Imperial Strategies*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, pp.17-45.

Hodge, Mary G. (ed.)

en prensa *Place of Jade: Society and Economy in Ancient Chalco*, México Pittsburgh, University of Pittsburgh / Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Hodge, Mary G., Carlos E. Córdova F. de A., y Charles D. Frederick

s.f. "Los asentamientos prehispánicos y el medio cambiante del sureste de la cuenca de México", en Alejandro Tortolero Villaseñor (ed.), *Medio ambiente, agricultura e industria en la cuenca de México, varios siglos de transformaciones*, México, Siglo XXI.

Hodge, Mary G. y Leah D. Minc

1990 "The Spatial Patterning of Aztec Ceramics: Implications for Prehispanic Exchange Systems in the Valley of Mexico", *Journal of Field Archaeology* 17, pp. 415-437.

1991 *Aztec-Period Ceramic Distribution and Exchange Systems*, Final Report Submitted to the National Science Foundation for Grant BSM-8704177.

Hodge, Mary G. y Hector Neff

1994 "Ceramic Production, Trade, and Political Relations in Postclassic Xaltocan", ponencia presentada en la 59th Annual Meeting, Society for American Archaeology, Anaheim.

Hodge, Mary G., Hector Neff, James M. Blackman, y Leah D. Minc

1992 "A Compositional Perspective on Ceramic Production in the Aztec Empire", en H. Neff (ed.), *Chemical Characterization of Ceramic Pastes in Archaeology*, Madison, Prehistory Press, pp. 203-220.

1993 "Black-on-Orange Ceramic Production in the Aztec Empire's Heartland", *Latin American Antiquity* 4, pp. 130-157.

Jones, M., Sheppard, P.J. y D.G. Sutton

1997 "Soil Temperature and Obsidian Hydration Dating: A Clarification of Variables Affecting Accuracy", *Journal of Archaeological Science* 24, pp. 505-516.

Kaplan, Flora

1958 "The Post-Classic Figurines of Central Mexico", Master's essay, Department of Anthropology, Columbia University, Nueva York.

La Lone, Mary B. y Darrell E. La Lone

1987 "The Inka State in the Southern Highlands: State Administrative and Production Enclaves", *Ethnohistory* 34, pp. 47-62.

Lehmann, Walter (ed. y trad.)

1938 *Die Geschichte der Königreiche von Colhuacan und Mexico.* Stuttgart, Verlag W. Kohlhammer.

León-Portilla, Miguel
1962 *The Broken Spears: The Aztec Account of the Conquest of Mexico*, Boston, Beacon.

Leopold, A. Starker
1990 *Fauna Silvestre de México*, L. Macías Arellano (trad.), México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.

Linné, Sigvald
1939 "Blow-guns in Ancient Mexico," *Ethnos* 4, pp. 56-61.
1948 *El valle y la ciudad de México en 1550*, Stockholm, Ethnographic Museum of Sweden (New Series, Publication 9).

López de Gómara, Francisco
1943 *Historia de la conquista de Mexico*, 2 vols., México, Editorial Robredo.

López de Ribera, Pedro
1985 "Relación de Chiconauhtlan y su partido", en R. Acuña (ed.), *Relaciones geográficas del siglo XVI: México, t. 1*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 225-239.

López Luján, Leonardo
1994 *The Offerings of the Templo Mayor of Tenochtitlan*, B.R. Ortiz de Montellano y T. Ortiz de Montellano (trads.), Niwot, CO, University of Colorado Press.

Lorenzo, J.L., y L. Mirambell
1989 *Mamutes excavados en la cuenca de México 1952-1980*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, (Cuaderno de Trabajo 32).

Lorenzo, J.L., y L. Mirambell (eds.)
1986 *Tlapacoya: 35 000 años de historia del lago de Chalco*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Lozano-García, María Socorro, Beatriz Ortega-Guerrero, Margarita Caballero-Miranda, y Jaime Urrutia-Fucugauchi
1993 "Late Pleistocene and Holocene Paleoenvironments of Chalco Lake, Central Mexico", *Quaternary Research* 40, pp. 332-342.

MacNeish, Richard S., Antoinette Nelken-Terner, e Irmgard W. Johnson
1967 *The Prehistory of the Tehuacan Valley, vol. 2, Nonceramic Artifacts*, Austin, University of Texas Press.

Maldonado-Koerdell, Manuel
1954 "La historia geohidrológica de la Cuenca de México (hasta *ca.* siglo XVI)", *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos* 14(1), pp. 15-21.

Manzanilla, Linda (ed.)
1993 *Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztoyahualco*, 2 ts., México, Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM.

Manzanilla, Linda y Luis Barba
1990 "The Study of Activities in Classic Households: Two Case Studies from Coba and Teotihuacan", *Ancient Mesoamerica* 1, pp. 41-49.

Martínez Yrizar, Diana
1994 "Xico: una estructura habitacional del Epiclásico al sur de la Cuenca de México", tesis, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

Matos Moctezuma, Eduardo
1988 *The Great Temple of the Aztecs*, D. Heyden (trad.), Londres, Thames and Hudson.

Mayer-Oakes, William
1959 "A Stratigraphic Excavation at El Risco, Mexico", *Proceedings of the American Philosophical Society* 103, pp. 332-373.

Mazer, J., C. Stevenson, W. Ebert y J. Bates
1991 "The Experimental Hydration of Obsidiana as a Function of Relative Humidity and Temperature", *American Antiquity* 56, pp. 504-513.

McClung de Tapia, Emily (ed.)
1996 "Subproyecto: El paleoambiente de la región de Teotihuacan. Informe técnico del proyecto: Cambios Paleoambientales y sus Efectos Sociales en Teotihuacan. Primera Parte", CONACYT 5412-S9411 (L. Manzanilla, responsable), Informe Técnico 4, Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.

McClung de Tapia, Emily, Mari Carmen Serra Puche, y Amie Ellen Limón de Dyer
1986 "Formative Lacustrine Adaptation: Botanical Remains from Terremote-Tlaltenco, México", *Journal of Field Archaeology* 13, pp. 99-113.

McVicker, Donald, y Laurene Urquizo
1991 "Report on the Aztec Presence at Tlacotepec", manuscrito.

Metcalfe, S.E., F. A. Street-Perrott, R.B. Brown, P. E. Hales, R. A. Perrott, y F. M. Steininger
1989 "Late Holocene Human Impact on Lake Basins in Central Mexico", *Geoarchaeology: An International Journal* 4, pp. 119-141.

Mellor, John W. y Sarah Gavian
1987 "Famine: Causes, Prevention, and Relief", *Science* 235, pp. 539-545.

Michels, J.W.
1969 "Testing Stratigraphy and Artifact Re-Use Through Obsidian Hydration Dating", *American Antiquity* 34, pp. 15-22.
1971 "The Colonial Obsidian Industry of the Valley of Mexico", en R.H. Brill (ed.), *Science and Archaeology*, Cambridge, The MIT Press, pp. 251-271.

Michels, J., I.S.T. Tsong y G. Smith
1983 "Experimentally Derived Hydration Rates in Obsidian Dating", *Archaeometry* 25, pp. 107-117.

Millian, Alva C.
1981 "The Iconography of Aztec Ceramic Figurines", master's essay, Department of Art History and Archaeology, Columbia University, Nueva York.

Minc, Leah D.
1991 "Aztec I Black/Orange Type Descriptions, Appendix 2", en M.G. Hodge y L.D. Minc, *Aztec-Period Ceramic Distribution and Exchange Systems*, Final Report Submitted to the National Science Foundation for Grant BSM-8704177, pp. 69-108.

1994 *Political Economy and Market Economy under Aztec Rule*, Ph.D. dissertation, The University of Michigan, Ann Arbor, University Microfilms.
1999 "The Aztec Salt Trade: Insights from INAA of Texcoco Fabric-Marked Pottery", ponencia presentada en la 64th Annual Meeting, Society for American Archaeology, Chicago.

Minc, Leah D., Mary G. Hodge, y Blackman
1994 "Stylistic and Spatial Variability in Early Aztec Ceramics", en M.G. Hodge y M.E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Albany, SUNY-Albany Institute for Mesoamerican Studies, pp. 133-173.

Morrison, Kathleen D.
1993 "Supplying the City: the Role of Reservoir Irrigation in an Indian Urban Landscape", *Asian Perspectives* 32, pp. 133-51.
1997 "Typological Schemes and Agricultural Change: Beyond Boserup in Precolonial South India", *Current Anthropology* 37, pp. 583-608.

Motolinía (Benavente), Toribio de
1971 *Memoriales o Libro de las cosas de la Nueva España y de los naturales de ella*, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Nakamura, Hiroshi
1982 *Spriulina, Food for a Hungry World: A Pioneer's Story in Aquaculture*, A. Shokuryo (trad.), Boulder Creek, CA, University of the Trees Press.

Nazareo de Xaltocan, don Pablo
1940 "Carta al rey don Felipe II", en F. del Paso y Troncoso (ed.), *Epistolario de Nueva España*, vol. 10, México, Antigua Librería Robredo, pp. 109-129.

Neff, Hector, Michael Glascock, Donald McVicker, y Laurene Urquizo
1991 "Aztec Colonial Presence at Tlacotepec in the Valley of Toluca, Mexico", Final Report on Neutron Activation Analysis, Columbia, Missouri University Research Reactor.

Neff, Hector y Mary G. Hodge
en prensa "Ceramic production at Chalco, A.D. 500 - 1500: INAA of Decorated Serving Dishes and Raw Clays", en M.G. Hodge (ed.), *Place of Jade: Society and Economy in Ancient Chalco*, México, Pittsburgh, University of Pittsburgh / Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Newman, S., E. Stolper, y S. Epstein
1986 "Measurement of Water in Rhyolitic Glasses: Calibration of an Infrared Spectroscopic Technique", *American Mineralogist* 71, pp. 1527-1541.

Nichols, Deborah L.
1994 "Organization of Provincial Craft Production and the Aztec City-State of Otumba", en M.G. Hodge y M.E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Albany, Institute for Mesoamerican Studies, The State University of New York (Studies on Culture and Society, 6), pp. 175-193.

Nichols, Deborah N., Elizabeth M. Brumfiel, Hector Neff, Mary Hodge, Thomas H. Charlton, y Michael D. Glascock
2002 "Neutrons, Markets, Cities, and Empires: A Thousand-year Perspective on Ceramic Production and Distribution in the Postclassic Basin of Mexico", *Journal of Anthropological Archaeology* 21, pp. 25-87.

Nichols, Deborah N. y C.D. Frederick

1993 "Irrigation Canals y Chinampas: Recent Research in the Northern Basin of Mexico", en B. Isaacs y V. Scarborough (eds.), *Research in Economic Anthropology, Supplement 7*, JAI Press, pp. 123-150.

Niederberger Betton, Christine

1987 *Paleopaysages et archeologie pre-urbaine du bassin de Mexico*, t. 1, Centre d'Études Mexicaines et Centramericaines (Collection Études Mésoaméricaines 11) México.

Offner, Jerome

1979 "A Reassessment of the Extent and Structuring of the Empire of Techotlalatzin, Fourteenth-Century Ruler of Texcoco", *Ethnohistory* 26, pp. 231-41.

Otis Charlton, Cynthia

1994 "Plebeians and Patricians: Contrasting Patterns of Production and Distribution in the Aztec Figurine and Lapidary Industries", en M.G. Hodge y M.E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Albany, Institute for Mesoamerican Studies, The State University of New York (Studies on Culture and Society, 6), Albany, pp. 195-219.

s.f. "Las figurillas prehispánicas y coloniales de Tlatelolco", unpublished report submitted to the Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Otis Charlton, Cynthia, Thomas H. Charlton, y Deborah L. Nichols

1993 "Aztec Household-Based Craft Production: Archaeological Evidence from the City-State of Otumba, Mexico", en R.S. Santley y K.G. Hirth (eds.), *Prehispanic Domestic Units in Western Mesoamerica*, Boca Raton, CRC Press, pp. 147-171.

Palerm, Ángel

1973 *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del valle de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Parry, William J.

1990 "Postclassic Chipped Stone Tools from the Valley of Oaxaca, Mexico: Indications of Differential Access to Obsidiana", en Ma. de los Dolores Soto (ed.), *Nuevos enfoques en el estudio de la lítica*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 331-345.

Parsons, Jeffrey R.

1966 "The Aztec Ceramic Sequence in the Teotihuacan Valley, Mexico", Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, The University of Michigan.

1971 *Prehistoric Settlement Patterns in the Texcoco Region, Mexico*, Ann Arbor, University of Michigan Museum of Anthropology (Memoirs, 3).

1976 "The Role of Chinampa Agriculture in the Food Supply of Aztec Tenochtitlan", en C.E. Cleland (ed.), *Cultural Change and Continuity: Essays in Honor of James B. Griffin*, New York, Academic, pp. 233-262.

1991 "Political Implications of Prehispanic Chinampa Agriculture in the Valley of Mexico", en H.R. Harvey (ed.), *Land and Politics in the Valley of Mexico*, Albuquerque, University of New Mexico Press, pp. 17-42.

1994 "Late Postclassic Salt Production and Consumption in the Basin of Mexico", en M.G. Hodge y M.E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Albany, Institute for Mesoamerican Studies, The State University of New York (Studies on Culture and Society, 6), pp. 257-290.

1996 "*Tequesquite* and *Ahuauhtle*: Rethinking the Prehispanic Productivity of Lake Texcoco-Xaltocan-Zumpango", en A.G. Mastache *et al.* (eds.), *Arqueología mesoamericana: homenaje a William T. Sanders*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 439-459.

Parsons, Jeffrey R., Elizabeth Brumfiel, y Mary Hodge

1996 "Developmental Implications of Earlier Dates for Early Aztec in the Basin of Mexico", *Ancient Mesoamerica* 7, pp. 217-230.

Parsons, J.R., E.M. Brumfiel, M.H. Parsons, V. Popper y M. Taft

1982a "La agricultura chinampera del periodo prehispánico tardío en el Lago Chalco-Xochimilco", Informe Preliminar al Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Parsons, Jeffrey R., Elizabeth Brumfiel, Mary Parsons, y David Wilson

1982b *Prehistoric Settlement Patterns in the Southern Valley of Mexico: The Chalco-Xochimilco Region*, Ann Arbor, The University of Michigan-Museum of Anthropology (Memoirs, 14).

Parsons, Jeffrey R. y Mary H. Parsons

1990 *Maguey Utilization in Highland Central Mexico*, Ann Arbor, The University of Michigan-Museum of Anthropology (Anthropological Papers, 82).

Parsons, Jeffrey R., Mary H. Parsons, Virginia Popper y Mary Taft

1985 "Chinampa Agriculture and Aztec Urbanization in the Valley of Mexico", en I.S. Farrington (ed.), *Prehistoric Intensive Agriculture in the Tropics*, Oxford, British Archaeological Reports (International Series, 232), pp. 49-96.

Parsons, Mary H.

1972 "Spindle Whorls from the Teotihuacan Valley, Mexico", en M.W. Spence, J.R. Parsons, y M.H. Parsons (eds.), *Miscellaneous Studies in Mexican Prehistory*, Ann Arbor, The University of Michigan-Museum of Anthropology (Anthropological Papers, 45), pp. 45-80.

Pérez Espinoza, José Genovevo

1985 *La pesca en el medio lacustre y chinampero de San Luis Tlaxialtemalco*, México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (Cuadernos de la Casa Chata, 116).

Popper, Virginia

1991 "Restos de plantas del proyecto Arqueológico de Xaltocan Postclásico: Informe Preliminar", en E.M. Brumfiel (ed.), *Xaltocan: centro regional de la Cuenca de México. Informe anual de 1990*, Report submitted to the National Science Foundation and the Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 44-48.

1993 "Archaeobotanical Analysis of Soil Samples from Xaltocan, Mexico", manuscript in possession of the author, Paleoethnobotany Laboratory, Institute of Archaeology, University of California, Los Ángeles.

Price, Barbara J.

1980 "The Truth is not in Accounts but in Account Books: On the Epistemological Status of History", en E.B. Ross (ed.), *Beyond the Myths of Culture*, Nueva York, Academic, pp. 155-180.

Rattray, Evelyn C.
1989 "Un taller de bifaciales de obsidiana del periodo Coyotlatelco en la Hacienda Metepec, en Teotihuacan", en M. Gaxiola G. y J.E. Clark (eds.), *La obsidiana en Mesoamérica*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 243-252

Relación de Zempoala
1952 "Relación de Zempoala y su partido, 1580", R. H. Barlow (ed.), *Tlalocan* 3, pp. 29-41.

Rice, Prudence M.
1983 "Serpents and Styles of Peten Postclassic Pottery", *American Anthropologist* 85, pp. 866-880.

Riddings, R.
1991 "Obsidian Hydration Dating: The Effects of Mean Annual Ground Temperature and Depth of Artifact Recovery", *Journal of Field Archaeology* 18, pp. 77-85.

Rojas, Teresa
1985 *La cosecha del agua en la Cuenca de México*, México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (Cuadernos de la Casa Chata, 116).
1993 "Evolución histórica del repertorio de plantas cultivadas en las chinampas de la Cuenca de Mexico", en T. Rojas Rabiela (ed.), *La agricultura chinampera, compilación histórica*, Chapingo, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 203-252.

Rojas, Teresa y William T. Sanders (eds.)
1985 *Historia de la agricultura, época prehispánica-Siglo XVI*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Rojas, Teresa, Rafael A. Strauss, y José Lameiras
1974 *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el Valle de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Rzedowski, J. y G.C. de Rzedwoski (eds.)
1979 *Flora fanerogámica del Valle de México, vol. I*, México, Limusa.
1990 *Flora fanerogámica del Valle de México, vol. III*, México, Instituto de Ecología.

Sahagún, Bernardino de
1950-82 *Florentine Codex: General History of the Things of New Spain*, 12 vols. A.J.O. Anderson y C.E. Dibble (trads.), Santa Fe y Salt Lake City, School of American Research-University of Utah Press.

Sahlins, Marshall D.
1968 *Tribesmen*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.

Salazar, Christoval de y Francisco de Villacastin
1979 "Relación de Coatepec y su Partido", en F. del Paso y Troncoso (ed.), *Relaciones geográficas de México*, México, Cosmos, pp. 39-86.

Sánchez, María
1989 "La producción de sal en un sitio del Posclásico tardío", *Arqueología* 28, pp. 1-88.

Sánchez Sarabia, Leticia
1989 "Algunos estudios edafológicos en San Gregorio Atlapulco, Xochimilco", tesis, Universidad Nacional Autónoma de México.

Sanders, William T.

1956 "The Central Mexican Symbiotic Region", en G.R. Willey (ed.), *Prehistoric Settlement Patterns in the New World*, Nueva York, Viking Fund (Publications in Anthropology, 23), pp. 115-127.

1957 "Tierra y agua: A Study of the Ecological Factors in the Development of Civilization", unpublished Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, Harvard University, Cambridge.

1968 "Hydraulic Agriculture, Economic Symbiosis and the Evolution of States in Central Mexico", en B.J. Meggers (ed.), *Anthropological Archaeology in the Americas*, Washington, D.C., Anthropological Society of Washington, pp. 88-107.

Sanders, William T., Jeffrey R. Parsons y Robert S. Santley

1979 *The Basin of Mexico: Ecological Processes in the Evolution of a Civilization*, Nueva York, Academic.

Sanders, William T., y Robert S. Santley

1983 "A Tale of Three Cities: Energetics and Urbanization in Pre-Hispanic Central Mexico", en E.Z. Vogt y R. Leventhal (eds.), *Prehistoric Settlement Patterns: Essays in Honor of Gordon R. Willey*, Albuquerque, University of New Mexico Press, pp. 243-291.

Schortman, Edward y Patricia Urban

1996 "Actions at a Distance, Impacts at Home: Prestige-Good Theory and a Pre-Columbian Polity in Southeastern Mesoamerica", en P. Peregrine y G. Feinman (eds.), *Pre-Columbian World Systems*, Madison, Prehistory Press, (Monographs in World Archaeology, 26), pp. 97-121 .

Serra Puche, Mari Carmen

1988 *Los recursos lacustres de la Cuenca de México durante el Formativo*, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas- UNAM (Colección Posgrado 3).

Serra Puche, Mari Carmen y Raúl Valadez Azúa

1985 "Fauna de la localidad de Terremote, Tlaltenco", *Anales de Antropología* 22, pp. 159-213.

Silver, L.A., P.D. Ihinger, y E. Stolper

1990 "The Influence of Bulk Composition on the Speciation of Water in Silicate Glasses", *Contributions to Mineralogy and Petrology* 104, pp. 142-162.

Sinopoli, Carla M.

1994a "The Archaeology of Empires", *Annual Review of Anthropology* 23, pp. 159-180.

1994b "Political Choices and Economic Strategies in the Vijayanagara Empire", en E.M. Brumfiel (ed.), *The Economic Anthropology of the State*, Lanham, University Press of America (Monographs in Economic Anthropology, 11), pp. 223-242.

Smith, Michael E.

1979 "The Aztec Marketing System and Settlement Patterns in the Valley of Mexico: A Central Place Analysis", *American Antiquity* 44, pp. 110-125.

1984 "The Aztlan Migrations of the Nahuatl Chronicles: Myth or History?", *Ethnohistory* 3(3), pp. 153-186.

1986 "The Role of Social Stratification in the Aztec Empire: A View from the Provinces", *American Anthropologist* 91, pp. 454-461.

1987 "Household Possessions and Wealth in Agrarian States: Implications for Archaeology", *Journal of Anthropological Archaeology* 6, pp. 297-335.

1990 "Long-Distance Trade under the Aztec Empire", *Ancient Mesoamerica* 1, pp. 153-169.
1994 "Economies and Polities in Aztec-Period Morelos: Ethnohistoric Overview", en M.G. Hodge and M.E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Albany, Institute for Mesoamerican Studies, State University of New York, pp. 313-348.
1996 "The Strategic Provinces", en F.F. Berdan *et al.*, *Aztec Imperial Strategies*, Washington, D.C., Dumbarton Oaks, pp. 137-150.

Smith, Michael E., y Frances F. Berdan
1992 "Archaeology and the Aztec Empire", *World Archaeology* 23, pp. 353-367.

Smith, Michael E. y John F. Doershuk
1991 "Late Postclassic Chronology in Western Morelos, Mexico", *Latin American Antiquity* 2, pp. 291-310.

Smith, Michael E. y Cynthia O. Heath-Smith
1980 "Waves of Influence in Postclassic Mesoamerica? A Critique of the Mixteca-Puebla Concept", *Anthropology* 4(2), pp. 15-50.
1994 "Rural Economy in Late Postclassic Morelos", en M.G. Hodge y M.E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Albany, Institute for Mesoamerican Studies, State University of New York, pp. 349-376.

Smith, Michael E. y Kenneth G. Hirth
1988 "The Development of Prehispanic Cotton-spinning Technology in Western Morelos, Mexico", *Journal of Field Archaeology* 15, pp. 349-358.

Smith, Michael E. y Mary G. Hodge
1994 "An Introduction to Late Postclassic Economies and Polities", en M.G. Hodge y M.E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Albany, Institute for Mesoamerican Studies, State University of New York, pp. 1-42.

Spence, Michael W.
1967 "The Obsidian Industry of Teotihuacan", *America Antiquity* 32, pp. 507-514.
1981 "Obsidian Production and the State in Teotihuacan", *American Antiquity* 46, pp. 769-788.
1985 "Specialized Production in Rural Aztec Society: Obsidian Workshops of the Teotihuacan Valley", en W.J. Folan (ed.), *Contributions to the Archaeology and Ethnohistory of Greater Mesoamerica*, Carbondale, Southern Illinois University Press, pp. 76-125.

Stafford, T.W., Jr., P.E. Hare, L. Currie, A.J.T. Jull, y D.J. Donahue
1991 "Accelerator Radiocarbon Dating at the Molecular Nivel", *Journal of Archaeological Science* 18, pp. 35-72.

Starbuck, David R.
1987 "Faunal Evidence for the Teotihuacan Subsistence Base", en E. McClung de Tapia y E. Childs Rattray (eds.), *Teotihuacan: nuevos datos, nuevas síntesis, nuevos problemas*, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM (Serie Antropológica, 72), pp. 75-90.

Stark, Barbara L. y L. Antonio Curet
1994 "The Development of the Classic-period Mixtequilla in South-Central Veracruz, Mexico", *Ancient Mesoamerica* 5, pp. 267-287.

Stark, Barbara L., Lynette Heller, Michael D. Glascock, J. Michael Elam, y Hector Neff
1992 "Obsidian-Artifact Source Analysis for the Mixtequilla Region, South-central Veracruz, Mexico", *Latin American Antiquity* 3, pp. 221-239.

Stark, Barbara L., Lynette Heller, y Michael A. Ohnersorgen
1997 People with Cloth: Mesoamerican Economic Change from the Perspective of South-central Veracruz, *Latin American Antiquity*, 9, pp. 1-30.

Stein, Gil J.
1994 "Segmentary States and Organizational Variation in Early Complex Societies: A Rural Perspective", en G.M. Schwartz y S.E. Falconer (eds.), *Archaeological Views From the Countryside*, Washington, DC, Smithsonian Institution Press, pp. 10-18.
1998 "Heterogeneity, Power, and Political Economy", *Journal of Archaeological Research* 6, pp. 1-44.

Stevenson, C. y G. Ellis
1998 "Dating Sardinian Archaeological Obsidian", en Robert Tykot (ed.), *Sardinian Stratigraphy and Mediterranean Chronology*, Medford, Tufts University.

Stevenson, C., Carpenter, J. y B.E. Scheetz
1989 "Obsidian Dating: Recent Advances in the Experimental Determination and Application of Hydration Dates", *Archaeometry* 31, pp. 193-206.

Stevenson, C., E. Knaus, J. Mazer y J.K. Bates
1993 "Homogeneity of Water Content in Obsidian from the Coso Volcanic Field: Implications for Obsidian Hydration Dating", *Geoarchaeology* 8, pp. 371-384.

Stevenson, C., J. Mazer, y B. Scheetz
1998 "Laboratory Obsidian Hydration Rates: Theory, Method, and Application", en S. Shackley (ed.), *Archaeological Obsidian Studies: Method and Theory*, Nueva York, Plenum Press (Advances in Archaeological and Museum Science, 3), pp. 181-20.

Stevenson, C., P. Sheppard, D. Sutton y W. Ambrose
1996 "Advances in the Hydration Dating of New Zealand Obsidian", *Journal of Archaeological Science* 23, pp. 233-242.

Steward, Julian H.
1955 *Theory of Culture Change*, Urbana, University of Illinois Press.

Stocker, Terrance L., y Michael W. Spence
1973 "Trilobal Eccentrics at Teotihuacan and Tula", *American Antiquity* 38, pp. 195-199.

Stuiver, M., y B. Becker
1993 "High Precision Decadal Calibration of the Radiocarbon Time Scale, AD 1950-6000 BC", *Radiocarbon* 35, pp. 35-65.

Stuiver, M. y P.J. Reimer
1993 "Radiocarbon Calibration Program 1993, Quaternary Isotope Lab, The University of Washington", *Radiocarbon* 35, pp. 215-230.

Talavera, Elena
1979 "Las salinas de la cuenca de México y la cerámica de impresión textil", tesis, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

Tolstoy, Paul
1971 "Utilitarian Artifacts of Central Mexico", en G.R. Wauchope, G.F. Ekholm y I. Bernal (eds.), *Archaeology of Northern Mesoamerica, Part one*, University of Texas Press, Austin (Handbook of Middle American Indians, Vol. 10), pp. 270-296.

Torquemada, Juan de
1975 *Monarquía indiana*, 3 vols., México, Porrúa.

Tremaine, K. y D. Fredrickson
1988 "Induced Obsidian Hydration Experiments: An Investigation in Relative Dating", en *Materials Research Society Symposium Proceedings* 123, pp. 271-278.

Trembour, F., F.L. Smith, y I. Friedman
1988 "Diffusion Cells for Integrating Temperature and Humidity Over Long Periods of Time", *Materials Research Society Symposium Proceedings* 123, pp. 45-251.

Vaillant, George C.
1938 "A Correlation of Archaeological and Historical Sequences in the Valley of Mexico", *American Anthropologist* 40, pp. 535-573.

Valadez Azúa, Raúl
1992 "El impacto del recurso faunístico en la sociedad teotihuacana", tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México.

Vanderveen, James A.
1998 "Power on a Platter: Household Political and Economic Wealth in Postclassic Xaltocan, Mexico", *Chicago Anthropology Exchange* 27 (winter), pp. 25-53.

Vasey, D.E., D.R. Harris, G.W. Olson, M.J. T. Spriggs, y B.L. Turner II
1984 "The Role of Standing Water and Water-logged Soils in Raised-field, Drained-field, or Island-bed Agriculture", *Singapore Journal of Tropical Geography* 5, pp. 63-72.

Vázquez Selem, Lorenzo
1991 "Glaciaciones del cuaternario tardío en el volcán Téyotl, Sierra Nevada", *Boletín del Instituto de Geografía* 22, pp. 25-45.
1992 "Gully Erosion, Soils and Landforms in a Volcanic Area of Central Mexico", unpublished Masters Thesis, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), The Netherlands.
1993 "Secuencia glacial del volcán Téyotl, Sierra Nevada, Centro de México", *Program and Abstracts, First International Conference on Climatic Change in Mexico*, México, Unión Mexicana para Estudios del Cuaternario, p. 33.

Vega Sosa, Constanza
1975 *Forma y decoración en las vasijas de tradición azteca*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia (Científica, 23).

West, Robert F., y Pedro Armillas
1950 "Las chinampas de México: poesía y realidad de los jardines flotantes", *Cuadernos Americanos* 50, pp. 165-182.

Whalen, Michael y Jeffrey R. Parsons
1982 "Ceramic Markers Used for Period Designations", en Jeffrey R. Parsons, Elizabeth Brumfiel, Mary Parsons, y David Wilson, *Prehistoric Settlement Patterns in the*

Southern Valley of Mexico: The Chalco-Xochimilco region, Ann Arbor, The University of Michigan-Museum of Anthropology (Memoirs, 14), pp. 385-459.

Whallon, Robert
1984 "Unconstrained Clustering for the Analysis of Spatial Distributions in Archaeology", en H. Hietala (ed.), *Intrasite Spatial Analysis in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 242-277.

Williams, Barbara J.
1989 "Contact Period Rural Overpopulation in the Basin of Mexico", *American Antiquity* 54, pp. 715-732.

Williams, Eduardo
1999 "The Ethnoarchaeology of Salt Production at Lake Cuitzeo, Michoacán, Mexico", *Latin American Antiquity* 10, pp. 400-415.

Wilken G. C.
1985 "A Note on Buoyancy and other Dubious Characteristics of the 'Floating' Chinampas of Mexico", en I.F. Farrington (ed.), *Prehistoric Intensive Agriculture in the Tropics*, Oxford, British Archaeological Reports (BAR International Series, 232), pp. 31-49.

Winsborough, Barbara
1992 "Diatom Analysis of Sediments from Xaltocan Chinampas", unpublished report in possession of the author.

Winter, Marcus C.
1989 "La obsidiana en Oaxaca prehispánica", en M. Gaxiola G. y J.E. Clark (eds.), *La obsidiana en Mesoamérica*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 345-362.

Wolf, Eric R.
1982 *Europe and the People without History*, Berkeley, University of California Press.

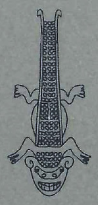
Wolf, Eric R. y Ángel Palerm
1955 "Irrigation in the Old Acolhua Domain, Mexico", *Southwestern Journal of Anthropology* 11, pp. 265-281.

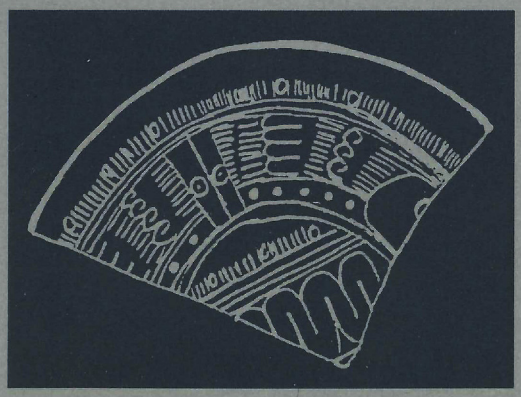
Young, J.F.
1967 "Humidity Control in the Laboratory Using Salt Solutions. A Review", *American Laboratory* 17, pp. 241-245.

Volumes in this series can be ordered from:
Los títulos de esta serie pueden solicitarse a
las siguientes direcciones:

Latin American Archaeology Publications
Department of Anthropology
University of Pittsburgh
Pittsburgh, PA 15260
U.S.A.
World Wide Web: http://www.pitt.edu/~laap

Instituto Nacional de Antropología e Historia
Coordinación Nacional de Control y Promoción
de Bienes y Servicios
Subdirección de Fomento
Frontera 53, San Ángel, México, D.F., 01000
México
sub_fomento.cncpbs@inah.gob.mx





CONACULTA • INAH

ISBN 970-35-0277-6 (INAH)
ISBN 1-877812-81-1 (University of Pittsburgh)