

L A S A L E N M É X I C O

CATHERINE LIOT

**EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS DE PRODUCCIÓN DE SAL
EN LA CUENCA DE SAYULA (JALISCO):
RELACIÓN CON EL MEDIO FÍSICO,
ESTUDIO DE TECNOLOGÍA**

Introducción

Este estudio se realiza en el marco del Proyecto Arqueológico Cuenca de Sayula desarrollado por el Orstom (Instituto de Investigación Científica en Cooperación), el Laboratorio de Antropología de la Universidad de Guadalajara y el Centro Regional del INAH Jalisco. Uno de los temas de investigación de este proyecto propone analizar las relaciones entre el hombre y el medio ambiente con la evidencia de estrategias de adaptación para la explotación de los recursos naturales¹. Uno de los recursos mayores de la cuenca fue la sal, desde las épocas prehispánicas hasta las épocas colonial y moderna como lo subrayan las fuentes históricas y los estudios arqueológicos.

“Desde el Neolítico en Europa, el hombre se las ingenió para inventar métodos que le permiten extraer las sales de sus soportes naturales: aguas, tierras saladas y plantas. Hoy aún ampliamente utilizadas en todas partes en el mundo, las diferentes técnicas ilustran toda la necesidad de reducir el tiempo de cristalización con una concentración previa de las salmueras. Inspiradas de recetas domésticas de utilización de cuerpos salados, estas invenciones permiten responder a otras demandas que la simple apetencia o la necesidad fisiológica, están complementarias de otras técnicas (conservación de los alimentos, interés para el ganado, papel simbólico, valor monetario, etc...). Es porque entran en sistemas técnicos complejos

1. Shöndube, Otto; Emphoux, Jean Pierre; Valdéz, Francisco; Acosta, Rosario y Noyola, Andrés, 1992. Primer informe técnico del Proyecto Arqueológico Cuenca de Sayula al Consejo de Arqueología del INAH, ms.

que las sales son y han sido objetivos económicos poderosos”².

Hoy, probablemente, no muchos países del mundo obtienen sal de tan diversas maneras como México. Mientras las últimas huellas de las paleotécnicas, similares desde los tiempos prehispánicos, siguen siendo vistas, las amplias plantas solares de México y la explotación de sus domos de sal, están adelantados en el marco de la tecnología de la sal internacional. Los amplios recursos en sal del país y su potencial para la fabricación de la sal han sido explotados y evaluados diferentemente según el tiempo, la región, la demanda y los métodos disponibles para la obtención de sal³.

La producción de sal está determinada por la localización de los recursos en el medio ambiente y por el desarrollo de estrategias tecnológicas en un marco socio-económico y cultural. El estudio de los sistemas técnicos constituye una etapa esencial para el análisis de estas estrategias⁴. Los sistemas técnicos de producción de sal son controlados por parámetros naturales: geográficos, físicos o químicos. Estos parámetros a veces muy localizados, imponen respuestas técnicas específicas. Además el inventario de los métodos de producción de sal nos revela una gran diversidad de combinaciones a partir de las dos etapas básicas que son la evaporación solar y la cocción de la salmuera. Cada comunidad posee su propia técnica heredada del aprendizaje de un *savoir faire* tradicional consecuencia de la observación de fenómenos naturales, y de una mezcla compleja de prácticas culturales en un contexto socio-económico. El arqueólogo no tiene acceso a ese *savoir faire*, trabaja sobre restos materiales.

Por otra parte, el problema de los sitios arqueológicos de producción de sal radica en el hecho de que se trata de una información incompleta, con un material a veces muy disperso, y muy fragmentado, que presenta muy escasamente rasgos diagnósticos de esta actividad. Así, muchas veces, la identificación de un sitio arqueológico de producción de sal se hace con el simple no reconocimiento de artefactos de otras actividades (ya sean domésticas, o funerarias). Sin embargo, como se puede evidenciar en la cuenca de Sayula, existen sitios exclusivos de

2. Gouletquer, Pierre, 1988. Fabriquer du sel, in *JATBA (Journal d'Agriculture y de Botanique Appliquée)*, vol. XXXV, pp. 97-110.

3. Ewald, Ursula, *The Mexican salt Industry: 1580-1980, a study in change*. New York, Stuttgart.

4. Lemonnier, Pierre, 1980, *Les Salines de l'ouest, logique technique, logique sociale*, Pris ed de la Maison des Sciences del'homme.

producción de sal, o áreas funcionales determinadas en grandes sitios que presentan restos arquitectónicos y restos domésticos, o también a veces el material resultante de la actividad salinera se puede encontrar totalmente mezclado con lo demás.

Según Gouletquer “es evidente que la sal no constituye un material arqueológico de las técnicas, como lo es el material lítico, la cerámica, los metales o aún ciertas materias orgánicas como los huesos, o ciertos vegetales conservados en condiciones excepcionales. Se puede cuando más esperar identificar las instalaciones de fabricación, y eventualmente de almacenamiento, sin tener certidumbres sobre la composición química exacta del producto obtenido”⁵. De estas observaciones podemos deducir que es necesario completar la información arqueológica primero buscando una manera de diagnosticar el mobiliario arqueológico, segundo tratando de reconstruir la cadena operativa que une los recursos y llevan a la producción de la sal cristalizada. Este propósito se refiere a la utilización de otros enfoques.

El enfoque contextual, o sea el estudio del medio físico, es el que nos interesa particularmente en este trabajo. El registro sedimentario de los fenómenos de producción de sal puede ser dividido en dos procesos elementales de origen antrópico o natural. Los procesos antrópicos corresponden a las diversas etapas de la cadena operativa de las técnicas de producción de sal. Cada etapa deja artefactos que es posible reconocer. Los procesos naturales están por una parte al origen de la formación del medio en el cual el hombre se instaló, y en otra parte son responsables de las modificaciones ocurridas después del abandono del sitio. Se trata de estudiar las condiciones naturales de la explotación de la sal con el fin de identificar los recursos y sus componentes físicos y químicos, y evidenciar los patrones de asentamientos en relación con la producción de sal tanto materiales como sedimentarios. En lo que concierne a los recursos, consideramos que los sitios son bastante recientes, y que el medio se modificó muy poco desde las épocas de producción. No obstante, se trata de integrar las variaciones que ocurrieron con un estudio geomorfológico del medio. La cuenca de Sayula es un medio relativamente estable cuya dinámica de equilibrio se establece de manera interna entre los fenómenos de sedimentación y erosión. Se trata de obtener un buen conocimiento de

5. Gouletquer, Pierre, *Op.cit.*

estos fenómenos, y establecer su frecuencia a fin de evaluar el impacto sobre los recursos salineros y la transformación de los sitios.

Sin embargo no hay que olvidar que en paralelo existen otros enfoques que son también de gran utilidad para el estudio arqueológico: los trabajos etnohistóricos, etnológicos y las experimentaciones. Las fuentes etnohistóricas escasamente dan indicaciones detalladas sobre los procesos técnicos de producción de sal, se interesan más en los intercambios y las rutas comerciales, que son de sumo interés en el caso de un producto vital como lo es la sal. Los trabajos etnológicos y experimentales nos permiten tener acceso a cadenas operativas enteras para las cuales podemos evaluar la importancia relativa de las huellas que cada etapa puede dejar. Así nos da una buena estimación para la reconstrucción de las técnicas.

Presentación geográfica de la cuenca de Sayula y estudio del funcionamiento de la parte baja o playa

La cuenca de Sayula se ubica en la parte media del estado de Jalisco, aproximadamente a unos sesenta kilómetros al sur de Guadalajara (fig. 1). Se localiza en el eje Neovolcánico. Este eje de orientación este-oeste encuentra su origen en el fin del Cretáceo con la actividad simultánea de movimientos orogénicos, del vulcanismo intenso y de las consecuentes emisiones de material eruptivo. La parte occidental del eje se caracteriza por la presencia de dos grabenes: el graben Tepic-Chapala de orientación este-oeste y el graben Colima de orientación norte-sur. En el punto de intersección de estas dos trincheras tectónicas se forman una serie de cuencas: Atotonilco, San Marcos, Zacoalco y Sayula⁶.

La cuenca está cerrada al este y al oeste por dos cadenas montañosas, las sierras del Tigre y de Tapalpa, que, al impedir su drenaje natural, la vuelven endorréica. Lo que obliga a que las salidas de agua ocurran en forma de evaporación bajo la acción del sol y del viento. La parte baja de la cuenca, llamada playa de Sayula, elevada a una altura de 1350 m., constituye la zona activa de la cuenca.

6. Flores Díaz, J. A., 1984. *Presencia de evaporitas en el lago de Sayula, Jalisco*. Instituto Politécnico Nacional, México.

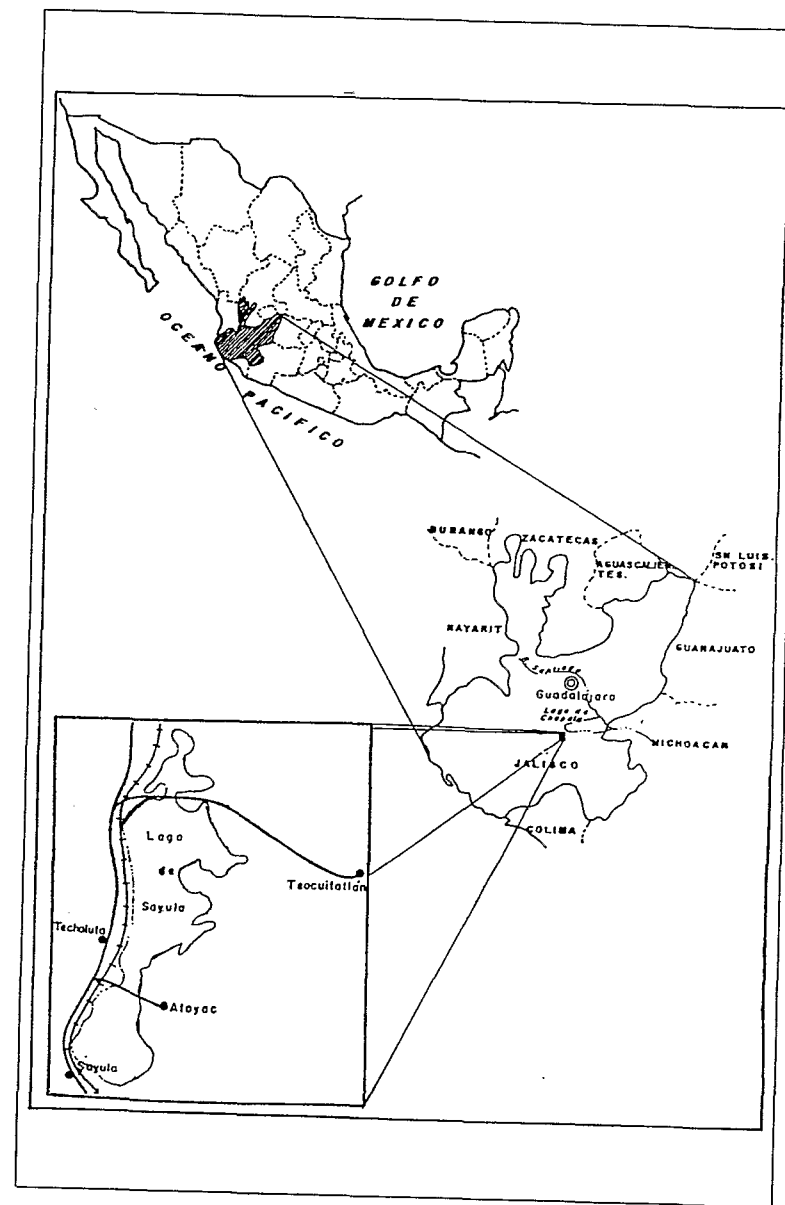


Figura 1. Localización geográfica de la cuenca de Sayula. (tomado de Flores Díaz, 1984).

Corresponde a una superficie relativamente plana, de 30 km. de largo y unos 10 km. de ancho. La escasa cobertura vegetal que se desarrolla en el lecho lacustre es de tipo halófilo (romerito e hilaria). La playa es el receptáculo de las aguas y de los sedimentos procedentes de la erosión de las rocas de las dos sierras y sus vertientes.

El funcionamiento de la playa está sujeto a un determinismo climático que se asocia con climas áridos o semiáridos con dos estaciones bien marcadas. El clima de la región de Sayula resulta de la interacción entre su posición continental, el efecto de las barreras orográficas importantes que la rodean y la circulación general bajo la dominante de altas presiones subtropicales. El clima se define como semiárido con inviernos semi-cálidos y veranos calientes, sin cambio térmico invernal bien definido, lluvias estivales (porcentaje de las precipitaciones invernales inferior a 10) mostrando siete meses de temporada seca (noviembre a mayo)⁷. La precipitación anual varía entre 650 mm. y 850 mm. y la evaporación tiene un promedio de 1800 mm. (datos de la SARH, sobre las estaciones climatológicas de Atoyac, Amecueca y Techaluta). Así los fenómenos físico-químicos y sedimentarios siguen ritmos estacionales. La temporada seca corresponde a la fase de afloramiento de los minerales salados mezclados con los sedimentos, y de su transporte por deflación (erosión eólica): la evaporación es fuerte, las lluvias escasas y el régimen de los vientos es muy importante. La temporada de lluvias corresponde a la fase de sedimentación lacustre y la disolución de las sales.

La llegada de las aguas en la playa resulta de las lluvias directas, del escurrimiento de las superficies inclinadas, así como del alza de la capa freática. El agua está periódicamente almacenada en la superficie y se transmite hacia el acuífero por filtración a través de una zona no saturada. Durante la temporada de lluvias, el abastecimiento de agua aumenta, el nivel acuífero sube, el suelo se satura de agua y se forma un lago somero.

Las aguas que llegan a la playa están cargadas de sales solubles procedentes de la alteración química de las rocas. Los procesos de alteración se favorecen por las aguas de lluvia cargadas de dióxido de carbono y las aguas termales de origen volcánico⁸.

7. Flores Díaz, J. A., *Ibid.*

8. Eugster, H. P. & Hardie, L. A., 1908. *Saline lakes, in Lakes chemistry, geology, physics*, ed A. Lerman, New York. pp. 238-293.

Durante la temporada seca, ocurren ascensos capilares de agua cuya importancia depende de la tasa de evaporación ambiental y de la presión capilar del suelo (más el sedimento tiene una granulometría fina, mayor será la presión capilar, por lo que la franja capilar será pequeña)⁹. La acumulación de las sales solubles asociada con un índice de evaporación elevado, acarrea un aumento de las concentraciones y una precipitación de minerales salados en los sedimentos de superficie de la playa. La mezcla de sedimento se llama salitre, o tequesquite. La naturaleza de los depósitos está determinada por las características geológicas de la cuenca. La geología de la cuenca de Sayula es de carácter ígneo extrusivo donde prevalece la composición basáltica y andesítica. Los otros componentes son las rocas resultantes de las expulsiones explosivas con enfriamiento rápido (riolitas vítreas y vidrios volcánicos como la obsidiana). En los puntos bajos de las vertientes se encuentran también rocas sedimentarias como areniscas y lutitas¹⁰ (fig 2).

Para entender el funcionamiento de la playa de Sayula, se ha desarrollado un estudio geoquímico y edafológico, basado en sondeos estratigráficos, cuyos objetivos fueron determinar el origen y la formación de los yacimientos arqueológicos que se encuentran en los bordes de la playa, así como los recursos de sal que los rodean. Para estudiar los componentes químicos y físicos del tequesquite de la cuenca de Sayula, se tomaron muestras de suelo superficial, y del acuífero, por las cuales se analizaron las proporciones de los elementos mayores (sodio, calcio, potasio y magnesio y carbonatos, cloruro y sulfato). Con estos datos se realizó una simulación de evaporación para establecer las secuencias teóricas de precipitación de los minerales salados. De una manera general, los sedimentos de playa contienen una proporción dominante de sodio, que se reparte entre los aniones carbonatos y cloruros. Los datos de simulación de evaporación del acuífero presentan precipitaciones en nacolita (NaHCO₃), en halita (NaCl) y un poco de mirabilita (Na₂SO₄), según un gradiente decreciente con el tiempo. Esto quiere decir que se forman distintos estratos de sal, entonces que se pueden extraer diferentes sales con tiempos de decantación y concentración adaptados, según la utilización requerida (para la conservación de los alimentos, cloruros y carbonatos de sodio pueden

9. Cooke, R., Warren, A., Goudie, A., 1993. *Desert Geomorphology*, University College, London. pp 50-67 y 202-219.

10. Flores Díaz, J. A., *Op.cit.*

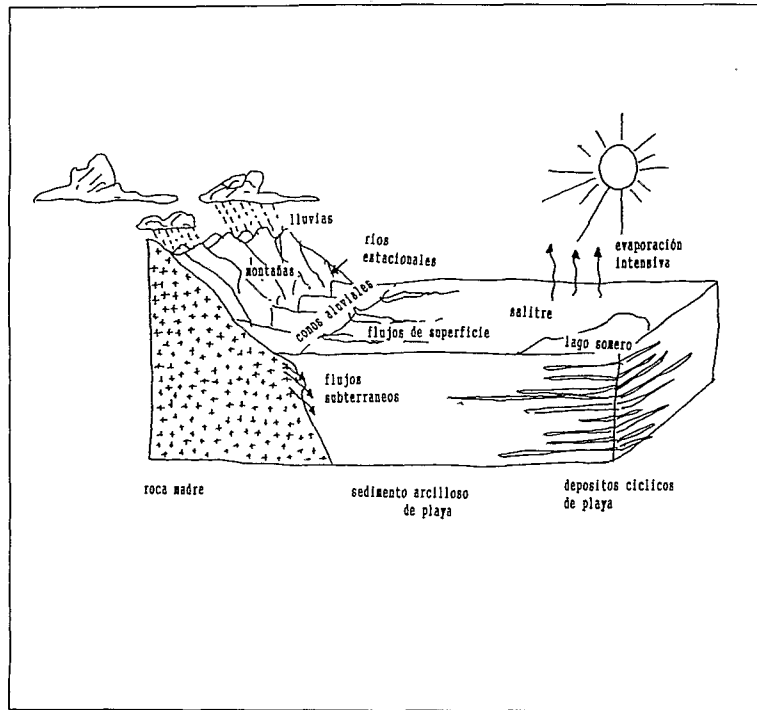


Figura 2. Esquema sintético del complejo sedimentario de playa.
(basado en Eugster & Hardie, 1978).

servir, para la alimentación humana el cloruro de sodio es mejor).

A un modelo general, se añade un funcionamiento propio a cada sector de la cuenca, determinado por variaciones climáticas locales, según la situación topográfica y la orientación con respecto a los vientos dominantes. Por una parte, parece ser que el lado este de la playa recibe más lluvias y presenta más manantiales que el lado oeste, consecuentemente se encuentran más arroyos, y el lago permanece más tiempo con más agua. Parece también que la parte sur de la cuenca presenta un nivel topográfico más bajo que hace que el lago permanezca más tiempo. Así un sitio como Carmelita (fig 3) en el suroeste de la cuenca está muy cerca del lago y conserva una franja de agua, mucho tiempo. En este sitio se identificaron niveles lacustres hasta un metro arriba del actual nivel del lago. Lo que tiene por consecuencia que los niveles de salitre tienen menor concentración en sales que los del

norte, por ejemplo¹¹. Por otra parte, el viento tiene una dirección norte-oeste dominante. Eso hace que se encuentre una franja de dunas en la parte oeste de la playa, ciertos autores pensaron que estos aparentes montículos que se extienden sobre unos 15 km. del norte al sur de la playa, fueron enteramente construidos por el hombre, lo que hubiera necesitado de una fuente de hombres increíble. De hecho, unos pozos de sondeo sobre un transecto que va desde la playa hasta los sitios, nos reveló que los sitios se localizan sobre dunas naturales, constituidas de niveles eólicos y de niveles lacustres. Entre los niveles naturales se intercalan terrazas antrópicas¹². El sitio, visto desde este punto de vista (combinación de los fenómenos antrópicos y naturales) sigue teniendo importancia, pero con mayor realidad.

Presentación de las evidencias etnohistóricas

Las **Relaciones Geográficas** de los pueblos ribereños del lago de Sayula se han perdido¹³. Pero las **Relaciones** de otros pueblos más o menos cercanos mencionan la importancia de la cuenca de Sayula como proveedor de sal. Así en la pregunta del capítulo 30 de la instrucción de las **Relaciones Geográficas** del siglo XVI dice: "Si hay salinas en el dicho pueblo o cerca de él, o de donde se proveen de sal y de todas las otras cosas de que tuvieron falta para el mantenimiento o vestido"¹⁴. Entre otros, algunos pueblos antiguos del reino Tarasco informan sobre una importancia efectiva de la cuenca de Sayula para proveer en sal a ciertas provincias que carecían de este recurso. Así por ejemplo, en la **Relación** de Zapotlán, se dice "En este pueblo no hay salinas; proveense de sal de Atoyaque y Zayula...". La **Relación** de Xiquilpan menciona igualmente que se proveía de sal de la provincia de Avalos distante a 15 leguas del lugar. De Tenamaztlán hay noticia de que de la provincia

11. Grunberger, Olivier; Liot, Catherine; Janeau, Jean Louis; 1993. "Estudio geoquímico y edafológico de los sitios arqueológicos de la cuenca de Sayula", Segundo coloquio de Occidentalistas: "Transformaciones mayores en el Occidente de México", Guadalajara, en prensa.

12. Grunberger, Olivier et al. *Ibid.*

13. Brand, Donald. 1966. "Ethnohistoric Synthesis of Western Mexico", en *Handbook of Middle American Indians*, R. Wauchope ed. vol. II, University of Texas, Austin. pp. 632-656.

14. Acuña, René (ed). 1987. *Relaciones Geográficas del siglo XVI: Michoacán*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Etnohistoria, Serie Antropológica: 74.

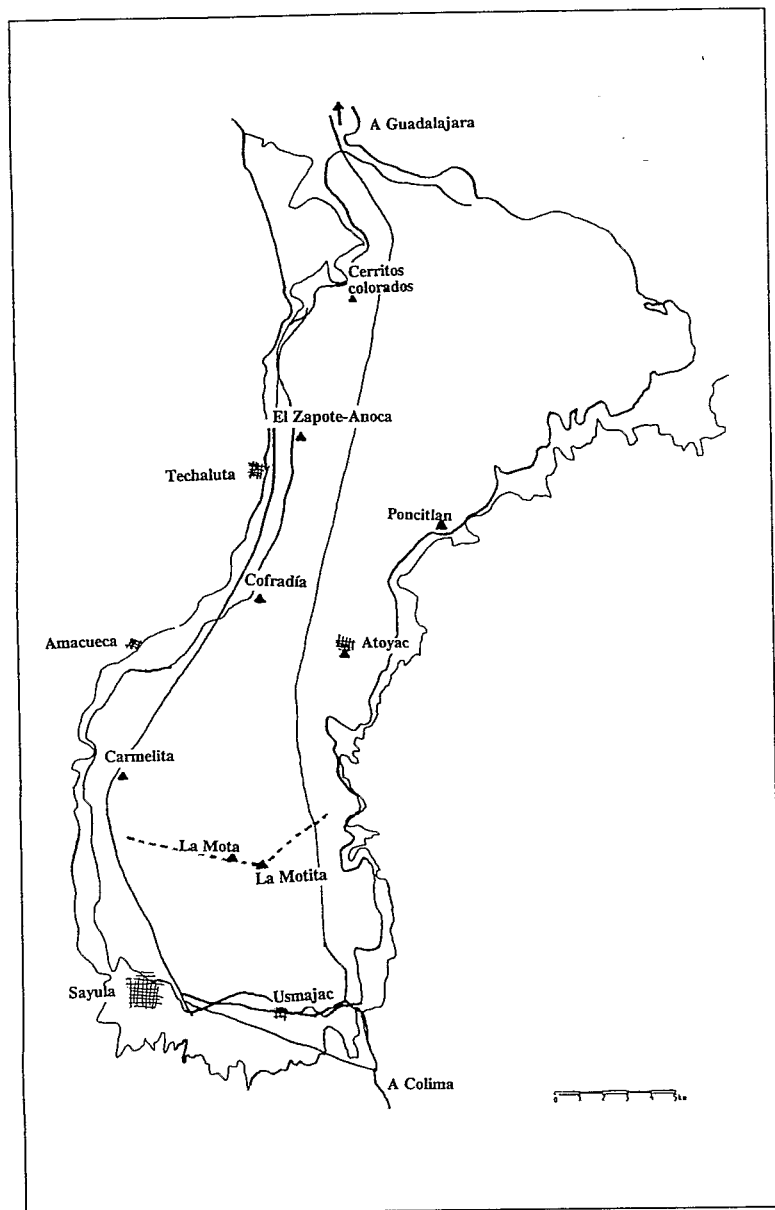


Figura 3. Mapa de la cuenca de Sayula.

de Avalos venían panes de sal blanca y morena y que cada pan costaba entre dos y medio y tres tomines¹⁵. Del pueblo de Cuiseo, cerca de Poncitlán en la ribera de Chapala se sabe que traían sal de Atoyaque, la misma que era consumida sólo por los señores ya que los macehuales, o gente común “comían del agua que sacaban de la tierra salobre que había en cada pueblo”¹⁶.

Existe también el relato de Ponce, que viajó por la cuenca a fines del siglo XVI, da una descripción de la producción de sal en el pueblo de Atoyac:

Los indígenas de Atoyaque me ofrecieron muchos panes de la sal que se hace en aquella laguna junto a aquel pueblo la cual es muy blanda, limpia y buena, y acuden a comprarla españoles de muchas partes, y por eso se hace allí en Atoyaque de cinco en cinco días un mercado o tianguetz, y lo principal que en el se vende es sal; llévanla hasta México por ser muy buena y hacerse con mucha limpieza. El orden que tienen los indios en hacerla es el que sigue: de aquellos salitrales allegan muchos montones de polvo y salitre que esta encima y echándolo en tinajones, le van echando agua, meneándolo y removiéndolo muchas veces y cebándolo siempre con agua hasta la cantidad que ellos saben, y de esto sacan lejía, como se saca de la ceniza mezclándole agua; junto a estos tinajones hacen en el suelo un horno redondo, a manera de calera, no muy hondo, y menos de una vara de medir alto del suelo, y dejando hueco y concavidad donde echar leña y lumbre, ponen encima muchas ollas chicas y grandes, asidas y trabadas unas con otras, puestas por orden y concierto, de manera que queda cerrado todo el redondo del horno; luego hinchen las ollas de aquella lejía, y vánles dando fuego por abajo por unas bocas grandes que dejan a los lados, y con este fuego se va cuajando la lejía y convirtiendo en sal, y poco a poco van añadiendo lejía hasta tanto que todas las ollas quedan llenas de sal cuajada y echan esta lejía atentadamente, que todas juntas vienen a quedar llenas de sal cuajada a un punto: luego quitan el fuego, y después las ollas, y quedan los panes de sal enteros, blancos y muy vistosos, y entre estos sacan hombres de sal y medios hombres y cabezas, y otras figuras, según lo que estaba figurado en cada una de las ollas las cuales sirven de moldes...la

15. Acuña, René (ed), 1988. *Relaciones Geográficas del siglo XVI: Nueva Galicia*. UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Etnohistoria, Serie Antropología: 65.

(16) Acuña, René, 1988, *Ibid.*

laguna sobre dicha para la otra parte de la calzada, que también estaba seca (había una calzada de mampostería para cruzarla de un lado a otro en tiempo de aguas) y habiendo en el mismo camino un horno de aquellos de sal, y advirtiendo que se hacía de la manera sobredicha ¹⁷

Como veremos, con las evidencias arqueológicas de la cuenca, esta descripción aunque bastante detallada, nos deja incertidumbres sobre todo en lo que concierne a estas vasijas, sirviendo de moldes para sacar figuras de hombres de sal, que no encontramos en la prospección y la excavación de los sitios de la cuenca. Sin embargo, nos da una evidencia suplementaria de que la sal fue un producto de gran interés en la cuenca.

Presentación de la producción de sal moderna

Salvo la cosecha de salitre para el ganado en las playas de Poncitlán, el Zapote y Cofradía, la producción de sal se detuvo hace unos cincuenta años. El testimonio de esta producción nos está dado por los restos que se quedan en las playas de Poncitlán y Anoca mezclados con restos antiguos. La descripción de estos métodos recientes de producción nos permite adquirir conocimientos sobre la manera de extraer las sales de los recursos de tierras saladas.

A propósito de la producción reciente de la cuenca Ursula Ewald nos dice: "Aunque la Corona probablemente dejó pequeños productores indígenas de sal, tequesquite y salitre sin molestarlos, todos los lugares donde se podía cosechar en grandes cantidades fueron controlados, al menos hasta el final del siglo XVIII. Los aportes al Tesoro no sólo variaron mucho pero se quedaron relativamente bajos. A pesar de las conexiones ferroviarias, la producción de sal parece haber sobrevivido sólo hasta los años cuarenta, salvo la producción para las necesidades locales. La *Memoria* de 1933 sigue mencionando las salinas de Zacualco y Sayula, mientras que el estudio patrocinado por el Gobierno en 1942 (*Estudio*) ya no las incluye. Guadalajara se convirtió en un mercado codiciado para la sal durante la

(17) Ponce, Alonso, 1973 *Relación breve y verdadera de algunas cosas de las muchas que sucedieron al Fray A. Ponce en las provincias de Nueva España 1588*, en colección de documentos inéditos para la historia de Nueva España, Madrid, pp. 120-121.

época colonial. Primero las salinas de la costa del Pacífico, y más tarde las salinas de Peñón Blanco (San Luis Potosí) abastecieron esta región en sal, mientras que el tequesquite local se sustituyó para producción de sosa.¹⁸

Encontré dos personas que recordaban la manera de producir la sal en aquel entonces, son personas ya grandes, me dieron unos detalles muy interesantes sobre esta explotación. Se hacía un tapete, con un soporte rectangular de 2 x 3 m., a base de troncos. Sobre esta base se instalaban ramas, luego se ponía una especie de petate, del cual no pude definir el origen, luego ponían capas de arena, y luego el tequesquite cosechado. No pude definir tampoco la manera exacta de hacer los bordes del tapete, supongo que lo hacían con arcilla, bien consolidada.

Cuando las condiciones climáticas lo permitían, cosechaban el tequesquite, o haciendo montones, o haciendo surcos (a manera de una labranza poco profunda) para quebrar la costra de sal, y para que dejara espacio para la formación de un nuevo salitre. Una vez el tequesquite listo para la lixiviación, lo ponían en el tapete, y lo regaban con agua. Se recuperaba la salmuera por debajo en una tina circular excavada en el suelo, de unos 3 m. de diámetro, delimitada con piedras de basalto, las paredes y el fondo recubiertos con cal o cemento. Luego la salmuera era transportada en tinajas hasta unas tinas rectangulares de 3 x 5 m., excavadas, de poca profundidad (. a 10 cm.) y un revestimiento de cal o cemento parecido al de las tinas circulares. La salmuera se quedaba unos días evaporándose, y dejando la sal cristalizada.

De esta producción sólo quedan los soportes del tapete, troncos de madera, las acumulaciones de desechos de lixiviación, y las tinas circulares, rodeadas de piedras de basalto, cubiertas de cal, así como huellas de las antiguas tinas, cuando el suelo se seca y deja aparecer restos del cubierto de cal. Se piensa que este método fue utilizado desde la época colonial, y que antes utilizaban el método de cocción, sin embargo, como lo especifica Gouletquer todas las instalaciones que utilizan los efectos naturales del sol y del viento dejan poca oportunidad para una identificación futura. Excavadas en la tierra pueden haber servido para cualquier otra actividad. Modeladas en arcilla, son lábiles en sus detalles y se confunden rápidamente con el lodo que los recubre. Sin hablar de los materiales perecederos utilizados, como los soportes de madera del filtro. Lo que

(18) Ewald, Ursula, *Op. cit.*, p 55.

nos queda después de cincuenta años de abandono es bien poco, sobre todo si no tuviéramos el testimonio de los que utilizaron estos “talleres”. No hay que pensar en lo que se puede quedar después de varios siglos, sobre todo en un ambiente físico como la playa, donde las estructuras y el material están sujetos a una fuerte sedimentación y una fuerte erosión con el viento y el escurrimiento. De todos modos es cierto que los restos arqueológicos nos dejan huellas bastante diferentes de esta actividad.

Presentación de los sitios arqueológicos (fig. 3)

Los sitios que sugieren un vínculo fuerte con la actividad salinera se encuentran en las márgenes del lago, en la zona norte y occidental de la cuenca. La mayoría de las estaciones de trabajo están caracterizadas por una serie de montículos cubiertos por una gran cantidad de tepalcates muy erosionados, y con la presencia ocasional de huellas circulares en la playa. La actividad salinera pasada no dejó solamente artefactos arqueológicos, sino también unas instalaciones espaciales registradas en el paisaje de los bordes lacustres. Montículos de varios tamaños y formas se han formado con la acumulación progresiva de los desechos de lixiviación “tierras lixiviadas”. En la cuenca de Sayula se conocen como tepalcateras, ya que presentan a menudo grandes cantidades de tiestos o tepalcates¹⁹.

Dentro del conjunto de sitios relacionados con la producción de sal, se destacan los complejos conocidos como Carmelita y Cerritos Colorados: “una característica notable de los conjuntos es que ambos actuaron, aparentemente como asientos de poder para un grupo que estuvo directamente ligado a las actividades extractivas de sal”²⁰. Otros sitios presentan restos arquitectónicos especializados, y aparentan ser más unifuncional, son los de la zona El Zapote-Anoca, la Mota y la Motita.

–**Carmelita:** es una área de aproximadamente 2 kilómetros de largo,

19. Valdéz, Francisco; Liot, Catherine; Acosta, Rosario; Emphoux, Jean Pierre; 1994, “The Sayula basin, lifeways and salt-flats of central Jalisco, Ancient Mesoamerica”, en prensa.

20. Valdéz, Francisco, 1993 “Variabilidad en los patrones de asentamiento en la cuenca de Sayula, Jalisco, estudio arqueológico de la evolución en los usos del espacio rural”, en *TRACE* N° 24, pp. 47–53.

ubicada en las primeras terrazas lacustres, a orillas de la laguna. Se caracteriza por un sinnúmero de dunas o pequeñas colinas de origen incierto (entre 1 y 2 metros de alto, con diámetros diversos). Sobre las dunas hay varias huellas de ocupación humana: acumulaciones de tiestos, restos cerámicos, lítica aportada (en bloques o lascas de basalto y obsidiana, así como metates, manos, martillos, *choppers* y abundantes restos de talla). Hay una industria lítica importante con láminas preparadas, abundantes puntas de proyectil, raederas, raspadores, escotaduras... Se nota la acción de excavadores clandestinos, en el saqueo de algunos entierros (huesos fragmentados y diseminados) y en la destrucción de varias estructuras.

Estos trabajos han expuesto sepulturas, niveles de ocupación doméstica, con basureros que contienen manos y metates fragmentados, restos de conchas diversas, huesos de animales y cerámica abundante²¹. En otra parte, la proximidad de la playa y la presencia de tiestos y estructuras específicas, nos indican una actividad eventual en relación con la producción de sal.

–**Cerritos Colorados:** conjunto de elevaciones y terrazas aparentemente artificiales relacionadas con la extracción de sal (“tepalcateras”). Se encuentran ubicadas en el extremo noreste de la laguna. El conjunto es un mega sitio, que aparenta ser multifuncional. Hay un sector próximo a la playa, claramente vinculado a la producción de la sal. Otro sector ubicado sobre la parte más alta de las primeras terrazas, tiene una apariencia más bien habitacional, dado el tamaño y la extensión de los cimientos visibles en superficie. Por otro lado, en este sector se aprecian múltiples pozos de saqueo que han expuesto sepulturas humanas. El conjunto está cubierto por una espesa capa de tiestos que aparentan ser todos contemporáneos y pertenecen a un tipo predominante (su color rojizo le da su nombre al sitio). Estos tepalcates pueden ser asociados a “recipientes especializados” para contener salmuera. Parece que las técnicas implicaron una continua acumulación de material terroso, que poco a poco fue formando montículos con su consiguiente desecho cerámico²².

–**Zona El Zapote-Anoca:** En este sector se ven estructuras circulares formadas de piedras dispersas con acumulaciones de tiestos asociados. Este sector se extiende a lo largo de la orilla del lago, y por varios kilómetros, sin notarse ningún

21. Shöndube et al, *Op.cit.*

22. Shöndube et al, *Ibid.*

cambio significativo en la distribución de las estructuras. En todo este trecho hay estructuras salineras en superficie²³.

–**La Motita:** Sitio ubicado en el interior del lecho lacustre, se ve estacionalmente rodeado de agua. Se le asocia una calzada o camino en terraplén recto y elevado. El sitio se compone de una serie de dunas aparentemente artificiales, dispuestas sobre el lecho estéril a manera de un arco abierto hacia el Sureste. El conjunto de evidencias mide aproximadamente 300 m. de largo por 20 m. de ancho. Isabel Kelly lo conoció en 1940, con el nombre de la “Lobera” y lo describe con dunas de hasta dos metros de altura y con depósitos culturales que varían entre 50 y 150 cm. de profundidad²⁴. En superficie se aprecian restos de recipientes cerámicos relacionados con la extracción de la sal. La mayoría del material está muy erosionado, sin decoración aparente. Se encuentran varios círculos y figuras ovaladas dispuestas espaciadamente para recoger en su interior la acumulación de salitre que aflora. Es notable la gran cantidad de restos de instrumentos líticos que se encuentran en toda la periferia de las estructuras. Junto con la Mota puede ser considerado como una de las últimas grandes tepalcateras en el extremo sur de la cuenca²⁵.

–**La Mota:** Sitio ubicado a un kilómetro al suroeste de la Motita, con quien comparte características similares. Se trata de una elevación ovalada, probablemente artificial, de unos trescientos cincuenta metros de largo por treinta de ancho y uno y medio de alto. En el conjunto macizo se destacan algunas elevaciones importantes entre 160 y 180 cm. de altura. Se aprecia mayor cantidad de vegetación recubriendo el sitio: mezquites, nopales, matorrales espinosos y zacate espeso. Kelly lo llamó “El Cerro de la Guarda”. Presenta una alta densidad de tepalcates en superficie, evidenciándose además, las huellas de antiguos trabajos de saqueos, quizás de entierros humanos. Probablemente fue más importante que La Motita. Entre las evidencias que llamaron la atención a Kelly destacan (aún hoy) los abundantes fragmentos de metates y de manos de moler, que ciertamente no corresponden a las necesidades domésticas normales de un grupo establecido sobre el sitio. Su concentración puede deberse a factores relacionados con la funcionalidad del sitio

23. Shöndube, Otto, Emphoux, Jean Pierre; Valdéz, Francisco; Acosta, Rosario; 1994, Segundo informe técnico al consejo de arqueología del INAH, Proyecto Arqueológico cuenca de Sayula, ms.

24. Kelly, Isabel, *sf A surface survey of the Sayula-Zacoalco basins of Jalisco (1941-1944)* ms.

25. Shöndube et al, 1994, *Op.cit.*

o quizás simplemente a eventos acaecidos luego del abandono original, en época precolombina. El material lítico se encuentra concentrado sobre todo hacia la parte noroeste en el exterior del sitio propiamente dicho, sobre el lecho del lago.

Los tepalcates son erosionados y por lo general de color rojo ladrillo. Afloran en abundancia dada la erosión formando un nivel de cerca de 40 cm. de espesor. Se aprecian varios círculos con tepalcates en los bordes que pudieron haber sido recipientes enterrados. Uno excavado anteriormente por gente de la localidad presenta un fondo grande y entero²⁶.

Tipología del material

Hasta el momento, el rasgo dominante compartido por la mayoría de los sitios de playa, es la cerámica particular, que fue probablemente usada en los procesos de concentración de la salmuera. La gran cantidad de tepalcates de este tipo de vasija asociados con los montículos nos deja pensar en esta función. Estos artefactos fueron denominados “Cuencos salineros de Sayula” por Kelly, quien fue la primera en reconocer su forma y asumir su uso. Adjuntó el adjetivo Sayula, ya que muchas veces son asociados en sitios con material de la fase cerámica Sayula (período Clásico) determinada por ella²⁷. La vasija presenta una forma específica descrita como “grandes cajetes de paredes divergentes, pero con el borde invertido”²⁸(fig. 4a)

En excavaciones de salvamento realizadas en el sitio de San Juan de Atoyac, se encontraron fragmentos de este tipo de recipientes, en contextos de la fase Sayula. Mientras que en los contextos más tardíos, de la fase Amacueca estos cuencos no aparecen, pero son aparentemente reemplazados por “grandes cajetes de fondo plano y paredes rectas con el interior pulido y la base rugosa, algunos de los cuales tienen manchas blancas en su interior que podrían corresponder a restos de salitre”²⁹(fig 4b).

26. Shöndube et al, 1994, *Ibid.*

27. Kelly, Isabel, *Op.cit.*

28. Noyola, Andrés, *sf*(1992), “Análisis preliminar de la cerámica del fraccionamiento San Juan, Atoyac, Jalisco”, en “Contribuciones a la Arqueología y Etnohistoria del Occidente de México”, E. Williams(ed), El Colegio de Michoacán, Zamora, en prensa.

29. Noyola, Andrés, *Ibid.*

Unos trabajos recientes realizados en el sitio Cerritos Colorados muestran que las vasijas relacionadas con los cuencos salineros no tienen una forma uniforme: varían en tamaño, diámetro, profundidad y ángulos de las paredes (Guffroy, comunicación personal). Sin embargo, todos parecen tener una forma cónica y una apertura amplia. Por otra parte, en el mismo sitio, fue excavada un área aparentemente unifuncional, ubicada en la parte central del sitio, en los antiguos bordes de la playa (actualmente una carretera separa el sitio de la playa). Esta área está delimitada con una acumulación de tiestos muy erosionados. Se excavaron tres fosas cilíndricas, una de las cuales estaba bastante dañada por un saqueo. En el relleno de estas fosas se encontró una gran cantidad de tiestos que parecen ser de unas vasijas de forma y acabado parecido a las encontradas asociadas con los niveles Amacueca en Atoyac. La mayoría de los tiestos presenta un revestimiento de 1 cm., de un sedimento duro muy fino de color café, presentando huellas de paja, en su parte exterior. La prospección del extremo este del sitio, reveló unas áreas parecidas a la excavada, pero asociadas directamente con tepalcateras chiquitas, el material encontrado en superficie de estas áreas parece ser del mismo tipo de cajete (Luis Gómez, comunicación personal). Hay que subrayar que estas zonas dominadas con pequeñas tepalcateras, parecen delimitar el antiguo borde de la playa en las fotografías aéreas.

Otro tipo de vasijas probablemente ligadas a la actividad salinera, fue encontrado en Atoyac, en un sector no lejano al área habitacional y próxima a una zona de enterramientos "...veintiún recipientes grandes enterrados. Cinco de los cuales estaban completos y dieciséis incompletos... Los cinco recipientes completos estaban enterrados y cuatro de ellos formaban una agrupación"³⁰. Del contexto circundante, no se puede afirmar que tuvieron una función en el procedimiento de extracción de sal. No obstante, son idénticos en forma, espesor y dimensiones a cuatro semejantes excavados por Lumholtz en la playa de la laguna cerca del caserío El Reparó. Este autor menciona que encontró cuarenta vasijas acomodadas en hileras y enterradas hasta el borde³¹. Además se puede evidenciar una similitud

30. Shōndube et al, 1992, *Op.cit.*

31. Lumholtz, Carl, 1973, "Unknown Mexico, a record of years exploration among the tribes of the Western Sierra Madre; in the tierra caliente de Tepic y Jalisco, and among the Tarascos of Michoacan", en *Antiquities of the New World*, vol 15, tome 2, 1902, reedición publicada por AMS Press Inc., New York, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, pp. 317-321.

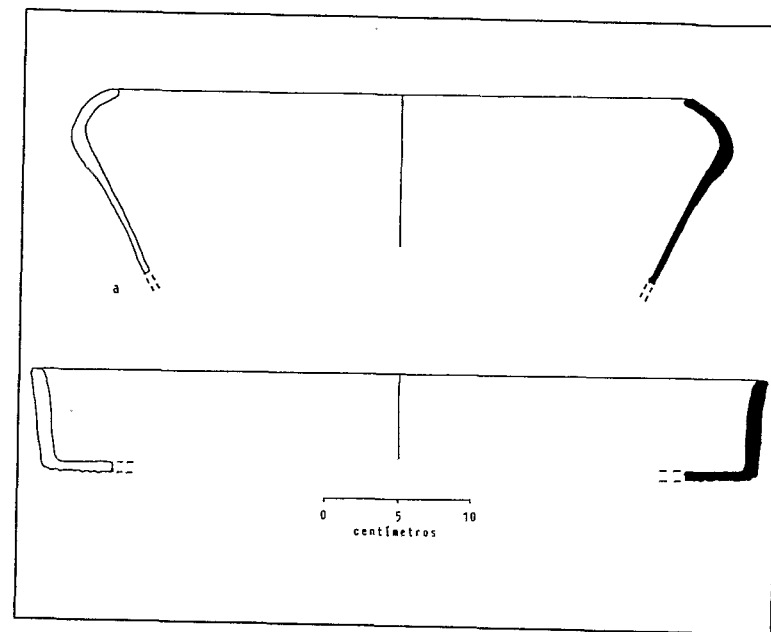


Figura 4. "Cuenco salinero" y cajete asociado a la producción de sal. (Andrés Noyola, 1992).

con otros recipientes enterrados y saqueados que fueron encontrados en la prospección del sitio La Mota. La caracterización general de estos recipientes, es la fragilidad de sus paredes que los hace inaptos para el transporte. El hecho de que aparezcan enterrados y agrupados en conjuntos se debe probablemente a su función³².

Tipología de las estructuras

-Acumulaciones bajas de piedras basálticas y tiestos. Kelly los interpreta como supuestos hornos, aunque la erosión excesiva del suelo, cerámica y piedras hace

32. Valdéz, Francisco; Liot, Catherine, 1994, "La cuenca de Sayula: yacimientos de sal en la zona frontera oeste del Estado Tarasco", en *el Michoacán Antiguo: Estado y sociedad Tarascos en la Época Prehispánica*, ed Brigitte Boehm de Lameiras, Colegio de Michoacán y Gobierno del Estado de Michoacán, Zamora, pp. 285-334.

inútil el tratar de buscar evidencia de fuego³³. Corresponden a estos los círculos descritos para los sitios de la Zona El Zapote-Anoca. Estas estructuras se encuentran a menudo en la media playa, por lo que se encuentran bajo el agua durante una parte del año.

-Varias estructuras se encuentran frecuentemente en los niveles de playa, varían en forma y tamaño y son delimitadas por una serie de tiestos enterrados en el suelo, cuyos bordes afloran a la superficie. Los más frecuentes son unos círculos con un diámetro de 1 m. Kelly describe diferentes formas incluyendo: doble círculos, óvalos, corazones, peras, pesas, raquetas y ollas³⁴. Los diámetros varían entre 0.20 m. hasta 1 m., y todos son delineados con tiestos aflorando en la superficie(fig 5).

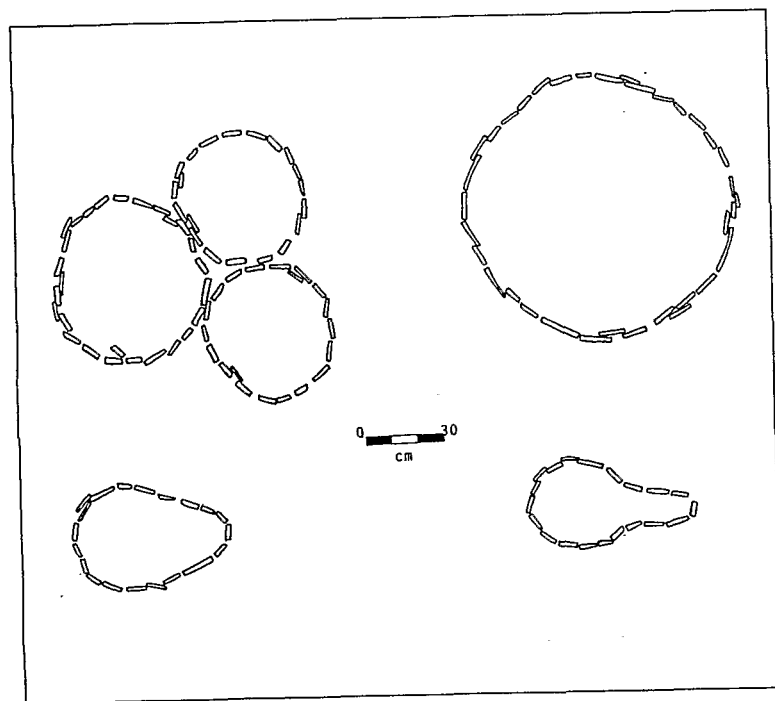


Figura 5. Diferentes formas de estructuras de playa delimitadas con tiestos.

33. Kelly, Isabel, *Op.cit.*, p 20,

34. Kelly, Isabel, *Ibid.*, p 20,

Otro tipo de estructura circular, también delimitada con tiestos, fue identificada recientemente en Cerritos Colorados. Son las fosas ubicadas en un área de actividad unifuncional. Corresponden a fosas cilíndricas con un diámetro de 1 m., y una profundidad no uniforme, que varía entre 30 cm. y 50 cm. Las paredes están hechas de tiestos de cerámica cubiertos de un enlucido de arcilla oscura gris-negra de 6 cm. de espesor³⁵. El fondo de la estructura saqueada estaba hecho de tepalcates(fig 7), mientras que el fondo de las otras estaba compuesto de una capa arcillosa negra, parecida al enlucido de las paredes pero menos espeso (fig 6a).

-Otras formas circulares aparecen en los niveles de playa, en grandes cantidades particularmente en el sitio Carmelita. Se diferencian por la textura y el color de su entorno en el suelo. Un corte realizado en una de estas estructuras mostró una especie de pila, casi cilíndrica, con el fondo ligeramente convexo, excavada a 50 cm. de profundidad. En los bordes se aprecia una capa arcillosa clara y compacta de unos 2 cm., que aparenta ser enlucido para impermeabilizar la estructura (fig 6b).

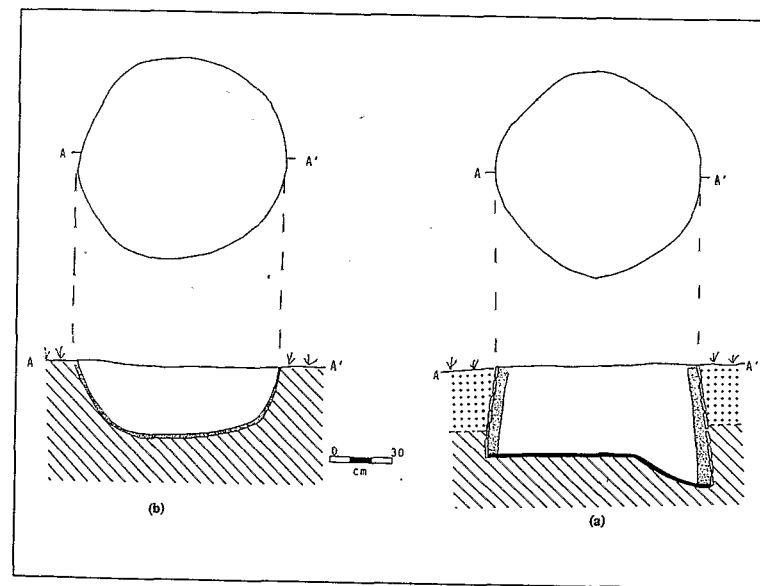


Figura 6. (a) Fosa cilíndrica de Cerritos Colorados. (b) Estructura de playa (Carmelita).

35. Valdéz, Francisco; Liot, Catherine; Acosta, Rosario; Emphoux, Jean Pierre, 1994, *Op.cit.*

Reconstrucciones tecnológicas

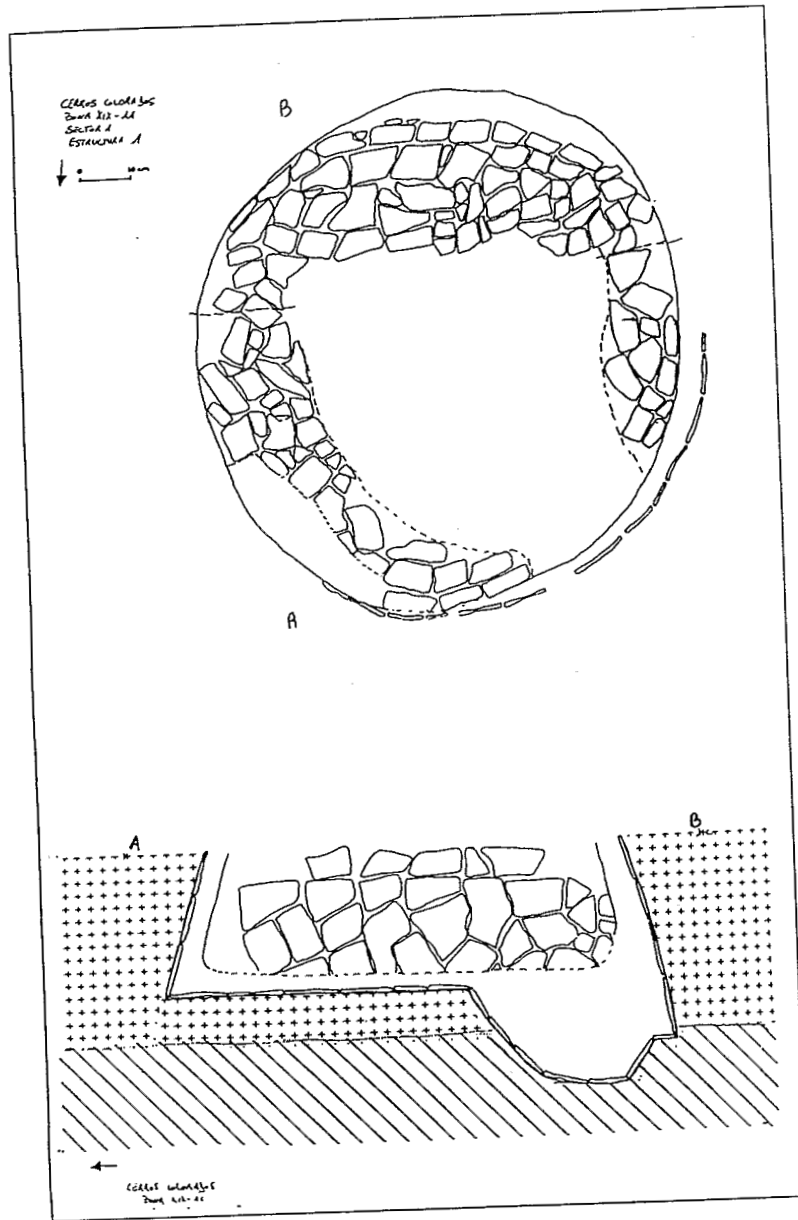


Figura 7. Fosa cilíndrica de Cerritos Colorados (saqueada).

Ya hablamos de las tepalcateras, esos montículos resultado de la acumulación de los desechos de lixiviación. Constituyen uno de los rasgos compartidos por muchos sitios de producción de sal asociados a explotación de playas continentales, entre otros los del Valle de México. Charlton los registra como tlateles en el valle de Texcoco³⁶, mientras Noguera prefiere el término de saladeras³⁷. A este propósito, quiero hacer una observación: muchas veces los sitios de producción de sal son reconocidos con la identificación visual de estos montículos. Aunque es evidente que presentan una morfología bastante específica, se pueden confundir a veces con relieves naturales tipo dunas. Para resolver este problema un simple pozo de sondeo nos puede dar mucha información. Los montículos de desechos de lixiviación no presentan estratigrafía y deben tener bajos contenidos en sales. Así en Carmelita, los pozos estratigráficos realizados para el estudio geoquímico y edafológico nos permitieron identificar el relieve natural al origen del sitio, presentando alternancias de sedimentos lacustres y eólicos, pero no identificamos todavía los amontonamientos de tierras lixiviadas, aunque este sitio presenta evidencias de producción de sal. Por otra parte, el estudio de las condiciones naturales nos indica que el único modo de explotar las sales es la utilización del sedimento superficial de playa cuando las condiciones climáticas favorecen el afloramiento de las sales. Podemos añadir que pozos de sondeo realizados en el sitio de Cerritos Colorados nos mostraron niveles de desechos lixiviados con contenidos en sales muy bajos, que describimos como limos arenosos con estructura cohesiva ventilada por numerosos restos de paja en estado de mayor o menor descomposición. Logramos establecer relaciones de semejanza con los depósitos de desechos de fabricación de sal en las playas de Poncitlán³⁸.

En lo que concierne a los desechos de vasijas de tipo “cuencos salineros”, Kelly pensaba que hubieran podido servir para la concentración de la salmuera bajo cocción con fuego. La misma hipótesis se plantea para los otros tipos en forma de cajetes. Los dos se presentan en grandes cantidades asociados con estructuras

36. Charlton, T., “Texcoco Fabric-marked pottery, tlateles and salt-making”, *American Antiquity* 34, pp 73-76.
 37. Noguera, Eduardo, 1975, “Identificación de una saladera”, *Anales de Antropología*, 12, UNAM, pp 117-151.
 38. Grunberger, Olivier et al, 1993, *TRACE*, *Op.cit.*

específicas, y tepalcateras, en áreas de actividades especiales. El producto resultante de este proceso se llama sal cocida, y es bastante conocido en la literatura arqueológica, etnohistórica y etnográfica. Cabe recordar el testimonio de Ponce sobre la fabricación de la sal en Atoyaque, aunque la descripción de las ollas no corresponde con las encontradas en el recorrido arqueológico. De hecho la identificación de las vasijas utilizadas para la cocción de la sal constituye uno de los puntos más problemáticos del estudio arqueológico de tecnologías de producción de sal, y mucho más cuando no se encuentran directamente asociadas con estructuras de combustión. De hecho resulta difícil encontrar rasgos diagnósticos de la utilización de las vasijas, así como las características de la pasta (porosidad, rugosidad...) o del tamaño y forma necesarios para una buena evaporación de la salmuera. Ciertos autores se han cuestionado sobre estas características, especialmente en lo que concierne a la cerámica de impresión textil encontrada en el valle de México y sus alrededores. Esta cerámica presenta un interior pulido y un exterior rugoso. Se piensa que el aspecto pulido del interior impide la salida de salmuera, mientras el rugoso del exterior favorece una buena penetración del calor³⁹. Otro argumento considera que la cerámica debe ser rugosa y porosa, sin acabado interior para facilitar la liberación de la humedad⁴⁰.

Se notan varios tamaños y varias formas, y no se sabe cuál pudiera ser una forma ideal para la buena repartición del calor y la buena cocción de la salmuera. Algunos autores piensan que los diferentes tamaños podrían tener un significado para producir volúmenes diferentes para la venta ulterior. Podrían servir como unidades de medida⁴¹.

Por otra parte, estamos tratando de identificar eventuales restos de sal en las pastas de las cerámicas supuestamente utilizadas para cocer la sal o simplemente para contener salmuera. Se trata de combinar estudios químicos (análisis de los contenidos en sales) y físicos (observación de la porosidad, y de la textura de la pasta en el microscopio) para identificar huellas diagnósticas del uso de la vasija.

39. Sisson, Edward, 1973, "Salt production", en *First annual report of the Coaxcatlan project, Tehuacan projects*, Report 3, R S Peabody Foundation for Archaeology, Phillips Academy, Andover, Mass, p 93.

40. Riehm, K., 1961, "Prehistoric salt boiling", *Antiquity*, 35, pp 181-191.

41. Sánchez Vásquez, M. J., 1989, "Zacatenco, una unidad productora de sal en la ribera noroccidental del lago de Texcoco", tesis de licenciatura, ENAH.

Para este estudio hay que diferenciar las transformaciones post-deposicionales debidas al enterramiento de los tiestos de las transformaciones debidas a la utilización de la vasija cerámica. Se procede igual para las estructuras cuya función presenta incertidumbres, analizando las paredes y el relleno (ya que las características químicas pudieron impregnar las paredes después del abandono).

Otro problema radica en el reconocimiento de evidencias resultado del contacto con el fuego. De hecho la mayor parte del material no presenta manchas negras. Experimentaciones muestran que la salmuera debe ser expuesta a un calor bajo y progresivo, ya que una temperatura demasiado alta causa la formación de cristales gruesos que se dilatan y revientan⁴². Por consecuencia aparece que la vasija no debe estar en contacto directo con el fuego, eso podría explicar la falta de residuos de carbón en las paredes de las vasijas. Sobre este asunto, en varios sitios de Mesoamérica se encontraron cilindros de cerámica para los cuales se presume la función de soportes para alejar las vasijas del calor intenso⁴³. En Sacapula, en Guatemala, se usan cantos cilíndricos provenientes de los ríos circundantes, como soportes⁴⁴. La excavación sistemática de las áreas de actividad salineras nos dará quizás una respuesta más clara a este problema.

En lo que concierne a las estructuras de combustión, existen por una parte, esas acumulaciones de piedras, que se encuentran en la playa. Kelly pensaba que eran hornos, aunque su exposición a fenómenos intensivos de erosión eólica y química por la saturación en agua no dejó ninguna huella. Por otra parte, tenemos las fosas cilíndricas excavadas en el sitio de Cerritos Colorados. Se está realizando un estudio detallado para interpretar la función de estas estructuras, su forma y características parecen más o menos generalizadas (ver fig 6). Un análisis físico-químico del revestimiento oscuro de las paredes se está procesando; pero se debe mencionar que muy poca cantidad de carbón fue encontrada en el interior de estas estructuras. A pesar de la falta de evidencias claras de fuego, la idea de un tipo de estructura de combustión no puede ser totalmente alejada. En lo que concierne a la poca cantidad de rasgos de fuego, es importante notar que las estructuras se

42. Riehm, K., *Op.cit.*

43. Sisson, Edward, *Op.cit.*; Mc Kinnon, J., Kepecc, S., 1989, "Prehispanic Saltmaking in Belize: new evidence", *American Antiquity* 54 (3), pp. 522-533.

44. Andrews, A. P., 1983, *Maya salt production and trade*, the University of Arizona Press, Tucson, p 90..

encuentran en la parte baja del sitio, muy cercana a la playa, donde la erosión eólica y el escurrimiento son fuertes. Un argumento importante para la hipótesis de una estructura de combustión nos es proporcionada por el *sherd-adobe oven*, horno de tiestos planos cuidadosamente puestos, aproximativamente de un metro de diámetro y un metro de profundidad. La tierra de relleno presentaba evidencias de cenizas y fuego⁴⁵. A pesar de la aparente semejanza, no se puede evidenciar una relación directa entre el horno descubierto por Sleight y las estructuras circulares previamente descritas. El horno de Sleight presentaba huellas de fuegos, en las otras estructuras faltaban tales rasgos. Sin embargo, la descripción de Sleight es básica y la ubicación exacta del sondeo no nos está dada.

Algunos autores piensan que esta etapa de cocción de la sal, servía como fase última de secamiento de la sal y acondicionamiento. También existe cierto debate para saber si la sal era transportada en las vasijas, o en forma de panes de sal. De todos modos, parece evidente que el quebramiento intencional de los recipientes era indispensable, ya que cocinando, la sal se adhiere a las paredes. Estos, por consecuencia, sólo podían servir una vez y luego eran desechados; lo que explicaría la inmensa cantidad de tiestos acumulados en ciertos sitios de playa. Otros autores subrayan el interés de tal técnica para la comercialización: el calor resultante de la cocción lenta de la salmuera, facilita la evaporación total del agua, acarreado la aglomeración homogénea y compacta de la sal. Así, ésta adquiere una mejor resistencia a la desagregación física e higroscópica, propiedad apreciable para la conservación, el transporte y la comercialización⁴⁶. Estas observaciones son importantes pues de lo contrario se hace necesario utilizar un recipiente resistente y pesado para el transporte.

Si consideramos que la cocción de la salmuera era una etapa final, se necesita plantear las fases preliminares de preparación de la salmuera con decantación y concentración. Si nos acordamos de lo que describe Ponce, dice que utilizaban tinajones en los cuales mezclaban agua y salitre para formar una lejía. Es probable que dejaran depositar los sedimentos e impurezas para luego recuperar una sal-

45. Sleight Frederick, 1965, "Archaeological explorations in Western México", en *Explorers Journal* 43, p 160.
46. Bertaux, Jean Pierre, 1979, "L'archéologie du sel en Lorraine: Le briquetage de la Seille Moselle (état actuel des recherches)", en *Actes du colloque de l'Association Universitaire de L'Est: Le sel y son histoire*, Université de Nancy II, pp. 519-537.

muera limpia, sobre todo si, como dice Ponce, se producen "panes de sal enteros, blancos". Los recipientes enterrados encontrados en Atoyac y en la Mota, podrían tener tal uso. Este papel hubiera podido ser desarrollado por las fosas encontradas en los niveles de playa de varios sitios, especialmente en grandes cantidades en Carmelita. Otro uso probable para estas estructuras, es el de una concentración previa a la cocción de la salmuera, bajo evaporación solar. Tienen propiedades impermeables que las hacen adaptadas para tal uso. Por otro lado, las numerosas estructuras delimitadas por tiestos, encontradas en niveles de playa en varios sitios, de tamaño y forma diferentes, sugieren también un uso en estos procesos de concentración. Aunque el estado actual del estudio no nos aporta una identificación precisa de la función de estas estructuras. A pesar de su variación morfológica, el hecho de que se encuentran todas en plena playa, y presenten características similares, nos hace suponer que funcionaron todas de la misma manera⁴⁷.

No se puede acabar un párrafo sobre la tecnología de la sal sin precisar los problemas anexos de abastecimiento y almacenamiento en agua dulce para la lixiviación y/o decantación del salitre, y el abastecimiento en combustibles para la cocción de la salmuera (sin hablar de las necesidades para la industria de alfarería). Hay que pensar que en ciertos recipientes definidos como "cuencos salineros" podrían también haber servido para el abastecimiento o el almacenamiento de agua dulce recolectada en los manantiales de las vertientes circundantes. En lo que concierne a los combustibles, el estudio etnoarqueológico de Parsons en el pueblo de Nexquipayac, en el valle de Texcoco, nos precisa que los combustibles utilizados antiguamente en este lugar eran: raíces de maíz, vegetación de los bordes de los ríos, zacate de los bordes del lago, hojas de árboles y madera. Parsons nos precisa que la mayoría de estos combustibles tradicionales se quemaban muy rápidamente, y todos requerían un trabajo humano intensivo para proveérselo. Además, algunos de estos combustibles eran temporales, entonces diferentes combinaciones de las fuentes de combustible eran utilizadas, según las etapas del ciclo anual de producción⁴⁸.

47. Valdéz, Francisco; Liot, Catherine; Acosta, Rosario; Emphoux, Jean Pierre, 1994, *Op.cit.*

48. Parsons, Jeffrey R., 1989, "The last saltmakers of Nexquipayac, Mexico, an archaeological ethnography", en Preliminary Report Submitted to the National Geographic Society, Museum of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor, p 110.

Datos cronológicos

No se sabe exactamente cuando empezó la extracción de sales en la cuenca. Los sitios que sugieren un vínculo fuerte con la actividad salinera presentan evidencias superficiales de la época Clásica.

Al observar los sitios de la cuenca, se constata un aparente abandono de las instalaciones extractivas de sal durante la etapa Postclásica⁴⁹, los sitios tardíos se encuentran alejados del borde de la playa, ubicados en las laderas bajas de las sierras próximas⁵⁰. No obstante como lo vimos, existen referencias históricas que evidencian una explotación importante de los depósitos salinos, por lo menos a fines del siglo XVI. En el estado actual del conocimiento sobre la arqueología de la cuenca de Sayula, resulta difícil explicar este aparente descenso en la actividad salinera durante el Postclásico temprano. Pero se pueden contemplar algunas hipótesis:

—Los sitios arqueológicos que aparentan una especialización en la producción de sal, presentan a menudo problemas de cronología. Por lo general, son sitios que pueden ser utilizados durante largos períodos de tiempo o reutilizados en épocas muy diferentes, con materiales que no presentan rasgos cronológicamente diagnósticos. Sin embargo, en la cuenca, la mayoría de los sitios, vinculados a la extracción de sal, tienen asociadas ciertas evidencias cerámicas domésticas de los estilos de la fase Sayula del Período Clásico. Se puede suponer que durante los períodos posteriores los sitios fueron reutilizados exclusivamente para la extracción de sal, dejando un material poco específico que no se diferencia del material utilitario anterior. Es así como a veces, se encuentran evidencias de reutilización moderna junto con estructuras y cerámica prehispánica. La reutilización es, en este caso, evidente por la naturaleza del material conservado (cemento y restos de madera y hierro).

—Se sospecha que hacia el siglo IX, hubieron cambios climáticos significativos que provocaron condiciones desfavorables para la extracción de la sal⁵¹.

49. Kelly, Isabel, *Op.cit.*

50. Valdéz, Francisco, 1993, *Op.cit.*

51. Armillas, Pedro, 1964, "Condiciones ambientales y movimientos de pueblos en la frontera septentrional de Mesoamérica", en *Homenaje a Fernando Márquez-Miranda*, universidades de Madrid y Sevilla, Madrid, pp. 62-82.

A este respecto, cabe recordar las observaciones hechas en los pozos de sondeo realizados en el sitio Carmelita, donde aparecen niveles de sedimentación lacustre hasta un metro encima del nivel actual del lago. La confirmación de estos cambios vendría de un estudio geomorfológico minucioso, sobre todo en lo que concierne al fechamiento de tales fenómenos y a sus posibles secuencias cíclicas en tiempos más remotos.

—La última hipótesis factible, que de ninguna manera excluye las otras, es un cambio en el uso del espacio y de los recursos naturales de la cuenca durante el Postclásico Temprano⁵². Este cambio podría traducir una transformación de tipo cultural, o quizá refleja simplemente rearrreglos internos o externos hacia otras necesidades y/o de comercio⁵³.

Síntesis

La diversidad observada en los artefactos arqueológicos hace suponer que hubo una variabilidad técnica en las funciones involucradas en el proceso de extracción de la sal. Al respecto de esta variabilidad se pueden proponer varias hipótesis, que no excluyen diferencias cronológicas o posibles diferencias climáticas, pero que subrayan la posible variabilidad de los parámetros naturales locales:

—De hecho, las variaciones espaciales o estacionales de las condiciones físico-químicas o climatológicas afectan los requerimientos técnicos que incumben a la extracción de sal. Efectivamente, se sabe que en la temporada de lluvias, la playa se llena de agua, formando un lago en el cual las sales se disuelven, pero la gran cantidad de agua resulta poco salada. La actividad de extracción de sal se vería normalmente parada durante esta época; salvo si se realizara algún tipo de almacenamiento de salitre durante la época seca. En este caso se podría seguir procesando o cocinando la salmuera extraída, bajo techos para proteger el mineral de las lluvias. Tales procedimientos siguen siendo utilizados en el pueblo de Nexquipayac⁵⁴

52. Valdéz, Francisco, 1993, *Op.cit.*

53. Valdéz, Francisco; Liot, Catherine, 1994, *Op.cit.*

54. Parsons, Jeffrey R., 1989, *Op.cit.*

55. Andrews, A. P., 1983, *Op.cit.*

y en Sacapulas, Guatemala⁵⁵. Por otra parte, existen variaciones topográficas, hidrológicas y geográficas que influyen sobre la salinidad del medio. Así, se sabe que en la parte sur de la cuenca, influye la presencia de manantiales de mayor importancia, sobre el nivel del acuífero. Consecuentemente, la salmuera (como materia prima), que se extrae de un sitio como Carmelita, será menos concentrada que la salmuera extraída en las playas de Cerritos Colorados. Es obvio que las dos salmueras necesitarán tiempos de concentración y cristalización diferentes.

—Por otra parte, la variabilidad técnica puede reflejar una evolución tecnológica a través del tiempo. En este caso se podrían diagnosticar cambios internos o aportes de otros lugares, traídos por gente de fuera, para controlar la extracción de la sal. En lo que se refiere a eso, las crónicas coloniales subrayan el interés de los Tarascos de Michoacán para el control de la producción de sal en la cuenca⁵⁶.

—Finalmente, unas variaciones pueden ser el resultado de diferentes escalas de demanda. De hecho los modos de producción pueden variar en función de las necesidades. El consumo familiar requiere de un modo doméstico, mientras que un modo de tipo industrial es necesario para cubrir una demanda amplia: la cuenca o para surtir a otras regiones.

Estas tres hipótesis no son exclusivas, la aparente técnica pudiera resultar de una mezcla de los diferentes factores. Por otro lado, las propuestas expuestas presentan un modelo esquemático y no exhaustivo de cómo pudo desarrollarse la actividad salinera en la cuenca de Sayula⁵⁷.

56. Valdéz, Francisco; Liot, Catherine, 1994, *Op.cit.*

57. Valdéz, Francisco; Liot, Catherine, 1994, *Ibid*

LIC. FERNANDO MORENO PEÑA
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA

LIC. JUAN DIEGO SUÁREZ DÁVILA
COORDINADOR GENERAL DE EXTENSIÓN
UNIVERSITARIA

LIC. RAFAEL TOVAR Y DE TERESA
PRESIDENTE DEL CONSEJO NACIONAL PARA LA
CULTURA Y LAS ARTES

MTRO. JOSÉ ITURRIAGA DE LA FUENTE
DIRECTOR GENERAL DE CULTURAS POPULARES

JUAN CARLOS REYES G.
COORDINADOR

LA SAL EN MÉXICO

PROYECTOS ESPECIALES DE RECTORÍA.
COORDINACIÓN GENERAL DEL PRIMER COLOQUIO NACIONAL SOBRE LA SAL EN MÉXICO Y
DE LA EDICIÓN DE ESTA MEMORIA/LIC. LUIS IGNACIO VILLAGARCÍA-JUAN CARLOS REYES G.



UNIVERSIDAD DE COLIMA



Consejo Nacional
para la
Cultura y las Artes

DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURAS POPULARES

Fonds Documentaire ORSTOM



010007434

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : B*7434 Ex: 1