

- 8. -

AERÓFONOS DE RUIDO

ARND ADJE BOTH

8.1 Sahumadores ruidosos, Hallazgo No. V (*quauhxicalco*, 1481-1521 d.C.)



Figura 112. Sahumadores ruidosos (Hallazgo No. V).
Foto cortesía del *Ibero-Amerikanisches Institut* PK, Berlín.

El conjunto de los sahumadores ruidosos del Hallazgo No. V representa un hallazgo, cuya singularidad se debe tanto a la rareza de estos instrumentos multifuncionales, así como a las particularidades extraordinarias de su producción sonora. En total, el conjunto se compone por aproximadamente 28 sahumadores con aerófonos de ruido insertados en la parte distal del mango. Aunque todo el material de cerámica de la ofrenda estaba fragmentado, los remates de algunos elementos quedaron intactos, por lo cual fue posible tomar pruebas sonoras de dos instrumentos.

Hasta la fecha, el Hallazgo No. V representa la única ofrenda que contenía instrumentos de viento de este tipo. El contexto arqueológico y la iconografía de los sahumadores, así como el sonido distorsionado generado por el complejo mecanismo sonoro, representan las fuentes más relevantes para una reconstrucción de su significado. Desafortunadamente, existe muy poca información pictográfica y etnohistórica verificable. Aunque existe una considerable cantidad de representaciones pictográficas de sahumadores, nunca presentan la cresta de *Xiuhcoatl* en forma de una voluta, la característica morfológica más destacada de los sahumadores ruidosos. Tampoco en las fuentes etnohistóricas se

mencionan los instrumentos explícitamente, a excepción de una referencia proporcionada por Durán,¹⁵² que ayuda a vincular el Hallazgo con el *quauhxicalli* o Patio de los Sacrificios (véase Cap. 4.1.1.4). Mientras el nombre genérico *temaitl* ("fuego en la mano")¹⁵³ no se refiere a la función de los instrumentos como objetos sonoros, en las fuentes se mencionan los sahumeros exclusivamente como sonajas,¹⁵⁴ no como aerófonos.

8.1.1 Contexto arqueológico

El Hallazgo No. V estaba insertado al pie de una escalinata a 38 metros de la excavación de Leopoldo Batres en la antigua Calle de las Escalerillas (hoy Calle Guatemala), tomando como punto de referencia la esquina con la Calle del Seminario (Fig. 4).¹⁵⁵ Según la profundidad de la ofrenda (3.46 metros bajo el nivel de la calle), se supone que estuvo asociada a una estructura levantada durante de la segunda fase principal de construcción del Recinto Sagrado, cuyo inicio corresponde aproximadamente a la quinta Etapa constructiva del Templo Mayor (1481-1486 d.C.). Se propone que los restos de la escalinata formaron parte del *quauhxicalli* ubicado en la zona central del Recinto Sagrado entre el Templo Mayor y el Juego de Pelota (véase Cap. 4.1.1.4).

Desafortunadamente, Batres no registró la ubicación de los elementos *in situ*, pero su listado indica que la ofrenda era muy abundante.¹⁵⁶ Según el, se rescataron cuatro sahumeros bien conservados, dos sahumeros rotos en una parte del remate, cinco instrumentos fragmentados, así como 19 mangos y un lote de fragmentos, sumando aproximadamente 30 especímenes.¹⁵⁷ Cabe mencionar que dos elementos del juego, que rematan en una cabeza de águila y una garra de ave (Fig. 127), no presentan aerófonos de ruido.

¹⁵² Durán 1984 Vol. II: 293.

¹⁵³ En lugar de una traducción literal, Molina (1992 Vol. I: fol. 18r.) da una perífrasis del instrumento: "badil de barro que sirve para llevar brasas, o para alumbrar de noche con tea, o para incensar a los demonios".

¹⁵⁴ Sahagún 1950-82 Parte III [Libro 2]: 56, 181; Parte X [Libro 9]: 38. Sahumeros con mango-sonaja depositaron en varias ofrendas del Templo Mayor y en las ofrendas del Templo de *Ehecatl-Quetzalcoatl* del Recinto Sagrado de Tlatelolco.

¹⁵⁵ La información se basa en el informe de Batres (1902: 16-26), el estudio de Selser (1902-22 Vol. II: 848-868) y el listado de Nagao (1985: 104-105). Adicionalmente se consultaron fotos y dibujos de las obras póstumas de Selser guardados en el Instituto Iberoamericano de Berlín.

¹⁵⁶ Batres 1902: 16-26.

¹⁵⁷ Batres 1902: 20-22. Selser (1902-22 Vol. II: 855) reportó siete sahumeros bien conservados, más las cazoletas de cinco elementos y los mangos de ocho elementos fragmentados.

Entre la cerámica ceremonial del hallazgo también se encuentran fragmentos de una gran vasija efigie con tapa, representando a *Tonatiuh*, el dios del Sol,¹⁵⁸ así como dos pequeñas vasijas en forma de olla, que presentan tres bustos de personajes y signos astronómicos.¹⁵⁹ Además, se depositó un recipiente de piel despellejada con tapadera, el único objeto de cerámica de la ofrenda no decorado en el estilo Mixteca-Puebla. Entre el material lítico se hallaron dos esculturas antropomorfas labradas en roca volcánica imitando cariatídes de estilo tolteca. Las esculturas policromadas presentan taparrabos y máscaras de pico que las identifican como representaciones de *Quetzalcoatl-Ehecatl*. Además, entre las representaciones de númenes de piedra se cuenta una pequeña escultura *Xiuhtecuhtli* y un objeto votivo de tezontle simulando una olla *Tlaloc*. A continuación, colocaron una losa rectangular de tezontle con la representación de un crótalo en relieve, dos representaciones figurativas de serpientes enrolladas, una representación del rostro de un coyote, un disco y dos objetos de alabastro no especificados, una máscara de calavera y catorce espejos circulares tallados en marcasita (pirita de bronce), dos mazos miniatura de obsidiana, un punta de flecha de obsidiana, 112 cuchillos de sacrificio de pedernal, así como un cuchillo de pedernal muy grande (61.5 centímetros de largo). Además, colocaron abundante material de piedra verde, como pequeñas figuras, rostros y máscaras antropomorfas con restos de pigmentación roja, al parecer de estilo Mezcala, orejeras circulares, una gran cantidad de cuentas, una máscara teotihuacanoide con un ojo incrustado de marcasita, así como dos placas rectangulares.¹⁶⁰ A continuación, se depositaron dos sartales de cascabeles de cobre, dos discos de oro, seis discos anulares de oro, una nariguera de oro en forma estilizada de mariposa, un sartal de caracoles marinos del género *Oliva*, así como una orejera tipo voluta (*epcolli*), dos incrustaciones circulares sólidas y dos fragmentos de pectorales de concha. Además, depositaron figuras antropomorfas de copal, un disco de madera, dos pequeños rostros antropomorfos de madera, varios cráneos de niños con pigmentación negra, así como un fémur de niño con una incisión simulando a un conejo.

¹⁵⁸ Castañeda y Mendoza (1933: 179-183, Lám. 14b, Fotos 70-71) interpretaron la vasija como un gran timbal, suposición que, después de una reconstrucción reciente, no se pudieron comprobar (Solís Olgún, comunicación personal).

¹⁵⁹ Seler (1902-23 Vol. II: 864-867) interpretó las imágenes como representaciones de las almas de los guerreros sacrificados. Recientemente, se identificó dos de las representaciones con *Xiuhtecuhtli* y *Tlahuizcalpantecuhtli* (*Azteken* 2003: 469-470).

¹⁶⁰ Una placa muestra un relieve representando a un personaje en postura sedente con las piernas cruzadas, ataviado con un taparrabo, un aro, un collar de cuentas preciosas y un elaborado tocado de serpiente emplumada.

8.1.2 Análisis organológico

(I) Clasificación tipológica

Los sahumadores ruidosos todavía no poseen clasificación según la sistemática general (véase Cap. 4.2.1.1.6). Corresponden a los Tipos A-1.1 (por lo menos siete especímenes), A-1.2 (un espécimen), B-1.3 (un espécimen), C-1.1 (un espécimen) y D-1.1 (por lo menos tres especímenes).¹⁶¹ Las mayúsculas se refieren a los rasgos morfológicos, los numerales arábigos a los rasgos de la ornamentación polícroma.

(II) Material de manufactura

Los instrumentos fueron fabricados en una arcilla naranja con buena compactación y desgrasante de micas y arenas.

(III) Técnica de manufactura

Los sahumadores tienen acabados con gran fineza. Se construían en una serie de componentes que se hacían por separado y se unían posteriormente. Los componentes particulares eran: (1) un remate zoomorfo con un aerófono de ruido integrado, que está compuesto por (1.1) un aeroducto tubular, (1.2) una cámara semiesférica de contrapresión y (1.3) una cámara central de entrechoque conectada con el orificio para la salida del sonido (véase Cap. 4.2.1.1.6); (2) un mango hueco con un elemento adherido representando un moño; y (3) una cazuela que sirve como recipiente de carbón. Cabe mencionar que el montaje de los elementos es de tal manera equilibrada que el centro de gravedad del instrumento está ubicado en la parte superior del mango. El acabado de los objetos indica que fueron realizados con una técnica de manufactura bien estandarizada.

El aeroducto del aerófono se modelaba como cualquier tubo (Fig. 113, 1). En uno de los lados distales del tubo aplicaron una pequeña tortilla con un orificio circular central, para formar una salida ancha más estrecha del canal de insuflación. Para la cámara de contrapresión (Fig. 113, 2) moldearon una media esfera hueca que se tapó con un pequeño disco provisto de un orificio circular central un poco más grande que la salida del canal de insuflación. Las dos partes construidas se unieron por medio de una cubierta de pasta colocando frente a frente la salida del canal de insuflación y el orificio circular de la cámara de

¹⁶¹ La mayúscula refiere a las particularidades morfológicas y el numeral arábigo al tipo de ornamentación (véase párrafos correspondientes). Desafortunadamente, las cantidades exactas de cada tipo ya no se puede verificar con certeza absoluta.

contrapresión. En un lado de la cámara de entrechoque (Fig. 113, 3) y la cubierta dejaron una abertura para la salida de sonido. Después de la unión del aerófono con el mango, el orificio quedó localizado en el lado inferior del remate zoomorfo (Fig. 115).

El mango se modelaba por medio de un molde como base. Después de sacar el molde interior unieron el aerófono de ruido en el extremo distal más estrecho del tubo. En la unión de los dos elementos daban forma plástica a los rasgos de la cabeza y la cresta de *Xiuhcoatl*. Además, aplicaban un elemento al mango simulando un moño. Como en los sahumeros con mango-sonaja rescatados en una serie de ofrendas del Templo Mayor y en el Recinto Sagrado de Tlatelolco,¹⁶² el remate y el moño están unidos siempre en posición invertida, en relación al recipiente de carbón, provocando que estos elementos figurativos fuesen únicamente visibles cuando los sahumeros estaban colocados con el fondo de la cazuela hacia arriba.

La serpiente está plasmada con las fauces abiertas, indicando la posición de ataque (Fig. 114). En el lugar de la lengua bífida muestra el aeroducto tubular del aerófono. Además, aplicaron dos pequeños elementos simulando las garras posteriores del ente reptílico, que a la vez sirven como soportes cuando el instrumento no está en uso. En los sahumeros de los Tipos A-1.1, A-1.2, B-1.3 y D-1.1 aplicaron el elemento simulando la cresta de estrellas de *Xiuhcoatl*, ubicado en el lugar de la nariz levantada de las serpientes de cascabel. Como muestra la radiografía, dejaron una cavidad bajo de la cresta (Radiografía 8; Fig. 113). Al parecer, la salida de esta cavidad, necesaria para la salida del oxígeno durante el proceso de la cocción del sahumero, se cubrió con la capa de estuco y las capas pictóricas de manera que ya no está visible. Un sahumero del conjunto (Tipo C-1.1) no presenta la cresta de *Xiuhcoatl* (Fig. 125).

Para la manufactura de la cazuela usaron una semiesfera como molde sobre la cual apretaron una gran tortilla de pasta. Después de sacar el molde efectuaron calados en forma de cuatro triángulos isósceles formando las llamadas cruces de *Xiuhtecuhltli* colocadas alrededor del cuerpo y en el fondo de la cazuela. Entre las cruces efectuaron calados en la forma de triángulos acutángulos señalando hacia el fondo de la cazuela. En la cazuela del Tipo B efectuaron calados adicionales representando los ojos y las cavidades del pico de un búho. Además, dieron forma plástica al pico. En las cazuelas del Tipo D aplicaron elementos circulares de

¹⁶² Rul 1988: 65-66, Lám 24, 25-27; López-Luján 1993: 330; 429-430; Guilliem Arroyo 1999: 155-158, Fotos 2-4, 51-53.

pequeña dimensión formando bandas circulares alrededor de la cazuela y bandas rectos entre los calados. Además aplicaron cuatro rebordes en el labio que sobresalen el borde.

A parecer, el mango tiene una esfera interna de sonorización, que se insertó en el mango antes de la unión con la cazuela (Radiografía 8; Fig. 113). Desafortunadamente, la esfera estaba ladeada en el distal más estrecho del mango en todos los sahumeros analizados, de modo que no pudimos verificar con certeza absoluta si se trata de instrumentos mixtos. Para la salida del oxígeno durante el proceso de la cocción, el mango presenta dos pequeños orificios, uno en la unión con la cazuela y otro en el lado inferior en la unión con el remate.

Antes de la primera cocción dieron un pulido a las paredes, con excepción de la del interior de la cazuela. Después de la primera cocción aplicaron un baño de estuco con una composición muy fina, que sirvió como base de la ornamentación, y posteriormente efectuaron varias capas pictóricas. La coloración se practicó en tres pasos: inicialmente el negro sobre estuco, después el rojo u ocre sobre estuco y, al final el rojo sobre ocre. Antes de la segunda cocción realizada a alta temperatura para fijar la pintura las piezas fueron completamente bruñidas, a excepción del interior de la cazoleta.

(IV) Morfología

Las dimensiones de los sahumeros son prácticamente idénticas. Todos los especímenes bien conservados presentan un largo entre 60 y 63 centímetros y un ancho entre 22 y 24.5 centímetros en la cazuela, que tiene la forma de un cajete semiesférico sin base con una profundidad entre 6.5 y 8 cm. El remate y el mango miden entre 35 y 40 cm de largo, es decir son considerablemente menos largo como los mangos de los sahumeros con mango-sonaja.¹⁶³ Se propone que esta característica morfológica es vinculada con la postura particular de ejecución.¹⁶⁴ El mango hueco tiene la forma de un tubo cónico con un diámetro mínimo entre 3 y 3.5 cm en la unión con el remate y un diámetro máximo entre 4.5 y 5 cm en la

¹⁶³ Los sahumeros con mango-sonaja presentan un largo total hasta 80 centímetros (Rul 1988: 65-66). La diferencia no consiste en las dimensiones de las cazuelas sino en el largo de los mangos, que en los sahumeros con mango-sonaja queda entre 45 y 60 cm.

¹⁶⁴ Según las fuentes etnohistóricas refiriéndose a los sahumeros con mango-sonaja, el acto de consagración consistió en dirigir los sahumeros hacia los cuatro rumbos del mundo y levantarlos hacia el cielo (Sahagún 1950-82 Parte III [Libro 2]: 56; Parte X [Libro 9]: 38). Una postura de ejecución probable de los sahumeros con aerófono de ruido será levantar la cabeza en la nuca y dirigir el aeroducto hacia la boca para ofrendar el sonido. Es posible que por el motivo de sostener el instrumento en su centro de gravedad y simultáneamente llevar el aeroducto a la boca, el mango sea más corto como el de los sahumeros con mango-sonaja.

unión con la cazuela. El grueso de las paredes de la cazuela varia entre 0.4 y 0.6 cm, y el de las paredes del tubo entre 0.3 y 0.4 cm.

En comparación con las dimensiones de los sahumeros, el aerófono de ruido insertado en el mango es muy pequeño (aproximadamente 6.5 x 3 cm; Fig. 113). Notables son los diámetros del orificio para la salida del aire de insuflación (0.2 cm) y el orificio de la cámara de contrapresión (0.45 cm), su distancia (0.4 cm), así como el ángulo del orificio para la salida del aire de insuflación con relación al orificio de la cámara de contrapresión (6°). La embocadura tubular presenta un diámetro de 1.75 cm y es levemente inclinado al respecto del eje central del mango (entre -5° y -8°).¹⁶⁵ El canal de insuflación presenta un diámetro de 0.6 cm. Los orificios para la salida de sonido presentan un largo entre 1.9 y 2.15 y un ancho entre 0.4 y 0.45 cm (Figs. 115; 117; 119).

(V) Ornamentación

La decoración policroma de los instrumentos simula el estilo elaborado Mixteca-Puebla, pero se destaca por elementos geométricos y figurativos correspondientes al código mexica. Notable es la mezcla estilística de los sahumeros del Tipo D-1.1, que presentan mangos y remates decorados en el estilo Mixteca-Puebla y cazuelas decoradas en el estilo Mexica-Tlatelolca de los sahumeros con mango-sonaja (Figs. 120-121; 126).

Tipo A-1.1

Los sahumeros del Tipo A-1.1 (por lo menos siete especímenes) están decorados en estilo Mixteca-Puebla (Figs. 114-119). La embocadura tubular de los aerófonos muestra rojo, como la embocadura de los aerófonos de ruido representando *Mictlantecuhtli* (Fig. 21). Los ojos de la serpiente se pintaron blancos y las fauces por medio de una banda roja y los espacios interiores ocre. En su cresta se aplicó una banda de dos filas en la forma de una voluta. La ornamentación de los moños está compuesta por círculos y trazos paralelos de forma lineal.

En el lado anterior de los mangos se muestran formas rectangulares representando los segmentos de la serpiente (Figs. 116; 118). En el lado posterior de los mangos se muestran bandas en dos filas con círculos rojos y bandas en dos filas compuestas por elementos cónicos redondeados representando escamas o

¹⁶⁵ La posición inclinada de la embocadura supuestamente está relacionada con la misma postura particular de ejecución descrita anteriormente, posibilitando llevar el instrumento a la boca sin inclinar el sahumero demasiado y exponerse al riesgo de perder el contenido del recipiente. Cabe mencionar, que en el transcurso del movimiento, esta postura de ejecución permite más bien un soplo fuerte y corto que una operación afectuosa.

plumas, de las cuales salen lenguas de fuego en forma de volutas y ráfagas de fuego en forma de lenguas bífidas (Figs. 117; 119). En los espacios intermedios de estos elementos se muestran pequeños puntos con rayitas en color negro posiblemente representando partículas del humo de copal (Fig. 117). Por lo menos un sahumador del conjunto (Tipo A-1.1, No. 11-4004; Fig. 119) muestra en el espacio intermedio un elemento que representa el glifo *chalchihuitl* ("piedra verde preciosa"). En la unión de la cazuela, los mangos presentan un elemento triangular representando un rayo o el crótalo de *Xiuhcoatl*. A la izquierda y derecha de este elemento se muestran elementos representando tiras de papel.

Entre los elementos del diseño pictórico de los recipientes se incluyen bandas monocromas, bandas compuestas por elementos geométricos, como puntitos, círculos o rectángulos, y bandas compuestas por elementos simbólicos, como lenguas de fuego en forma de volutas, cuchillos de sacrificio, estrellas y signos astronómicos. Este diseño está dividido en dos partes por medio de un elemento representando a un moño compuesto por trazos, puntitos y elementos simbólicos, como chalchihuites, cuchillos de sacrificio y estrellas. El moño está aplicado siempre en un ángulo recto en relación con los mangos.

Tipo A-1.2

El sahumador del Tipo A-1.2 muestra un diseño particular en el lado inferior de la cazuela que representa el signo del espejo humeante de *Tezcatlipoca* (Fig. 122).¹⁶⁶ Este signo está compuesto por un disco de varios círculos concéntricos, en cuyo centro está ubicado el nudo del moño y un elemento que representa la parte superior de la tibia de *Tezcatlipoca*, de lo cual brota una voluta doble de humo.¹⁶⁷ Entre las dos astas de la voluta, se muestra la representación de una ráfaga de fuego en forma de una lengua bífida de una serpiente. El moño así como una banda circular alrededor del signo llevan elementos simulando cuchillos de sacrificio y estrellas. Una banda circular exterior lleva signos astronómicos.

Tipo B-1.3

El sahumador del Tipo B-1.3 presenta en el lado inferior de la cazuela aberturas que representan los ojos y la cavidad del pico de un búho (Figs. 123-124; 127). Este recipiente presenta únicamente tres cruces de *Xiuhtecuhtli*. En su frente el

¹⁶⁶ El mismo diseño muestra el sahumador rematando en la garra de ave sin aerófono de ruido.

¹⁶⁷ Véase Beyer 1965: 337-342.

búho lleva la llamada roseta de *Mictlantecuhtli*, y a los lados izquierda y derecha del pico elementos que representan un tocado lateral de las que penden tiras de papel con líneas sinuosas. Por abajo se aplicaron dos signos astronómicos con la representación de una estrella en su interior. Uno de los signos presenta la forma de la cruz de San Andrés. En el labio de la cazuela presenta elementos que simulan los plumones del ave nocturna, y en la otra mitad una banda compuesta por lenguas bífidas alternadas con elementos posiblemente representando nubes.

Tipo C-1.1

El sahumador del Tipo C-1.1 remata en una cabeza de serpiente sin la cresta de estrellas de *Xiuhcoatl* (Fig. 125). Entre el remate y el moño del mango, presenta el signo del Sol con un ojo central.¹⁶⁸

Tipo D-1.1

Los sahumadores del Tipo D-1.1 (por lo menos tres especímenes) presentan un remate y mango ornamentado en el estilo Mixteca-Puebla y un recipiente ornamentado en el estilo Mexica-Tlatelolca de los sahumadores con mango-sonaja (Figs. 120-121; 126).¹⁶⁹ Las cazuelas presentan únicamente tres cruces de *Xiuhtecuhtli* alternadas con cuatro calados en forma de triángulo, y entre las perforaciones bandas de dos filas compuestas por pequeños elementos circulares aplicados.¹⁷⁰ Adicionalmente, uno de los recipientes presenta cuatro rebordes que sobresalen el labio del recipiente.

¹⁶⁸ Véase Seler 1902-23 Vol. II: 858, Fig. 58c.

¹⁶⁹ Véase Rul 1988: 65-66, Lám 24, 25-27; Guilliem Arroyo 1999: 155-158, Fotos 2-4, 51-53. Según los datos estratigráficos obtenidos en las excavaciones del PAU, se sugiere que estos sahumadores elaborados corresponden exclusivamente a los grupos cerámicos Azteca III-IV (1400-1521 d.C.) (García Chávez *et al.* 1999: 81).

¹⁷⁰ Los elementos circulares corresponden a la decoración de los grandes braseros mexicas.



Radiografía 8. Remate del sahumador ruidoso Tipo A-1.1, No. 11-4004 (Hallazgo No. V).

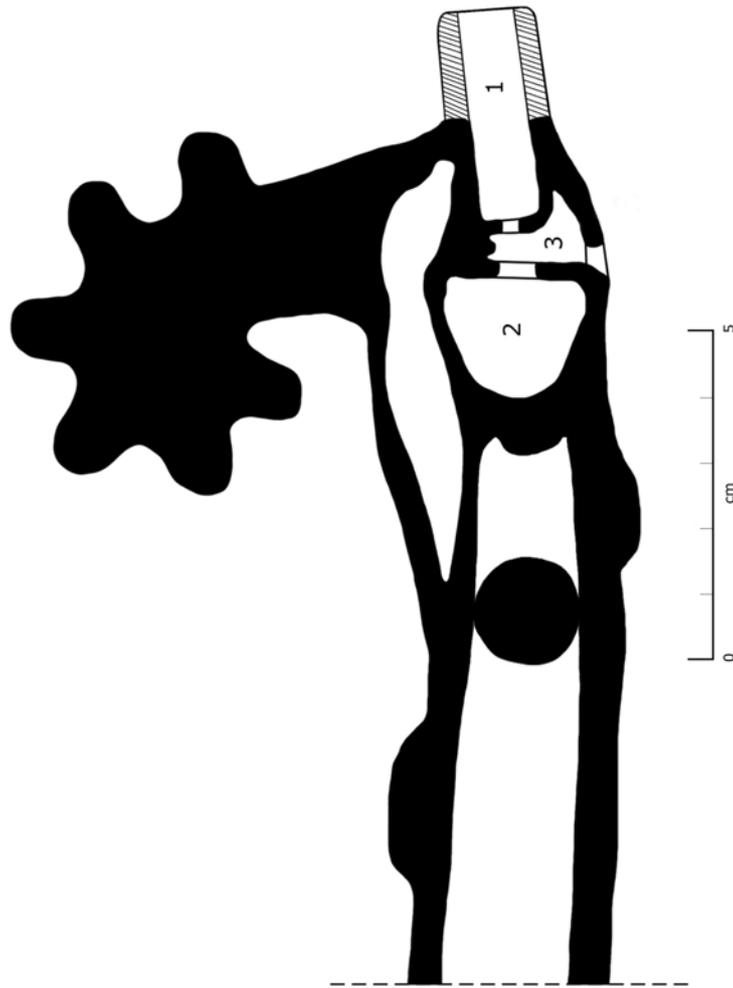


Figura 113. Sección del remate del sahumador con aerófono de ruido Tipo A-1.1, No. 11-4004 (Hallazgo No. V, Patio de los Sacrificios).
Dibujo: A. Both



Figura 114. Vista lateral del remate del sahumador ruidoso Tipo A-1.1, No. 11-2883 (Hallazgo No. V). Foto: Germán Zuñiga Amézquita.



Figura 115. Vista posterior del remate del sahumador ruidoso Tipo A-1.1, No. 11-2883 (Hallazgo No. V). Foto: Germán Zuñiga Amézquita.

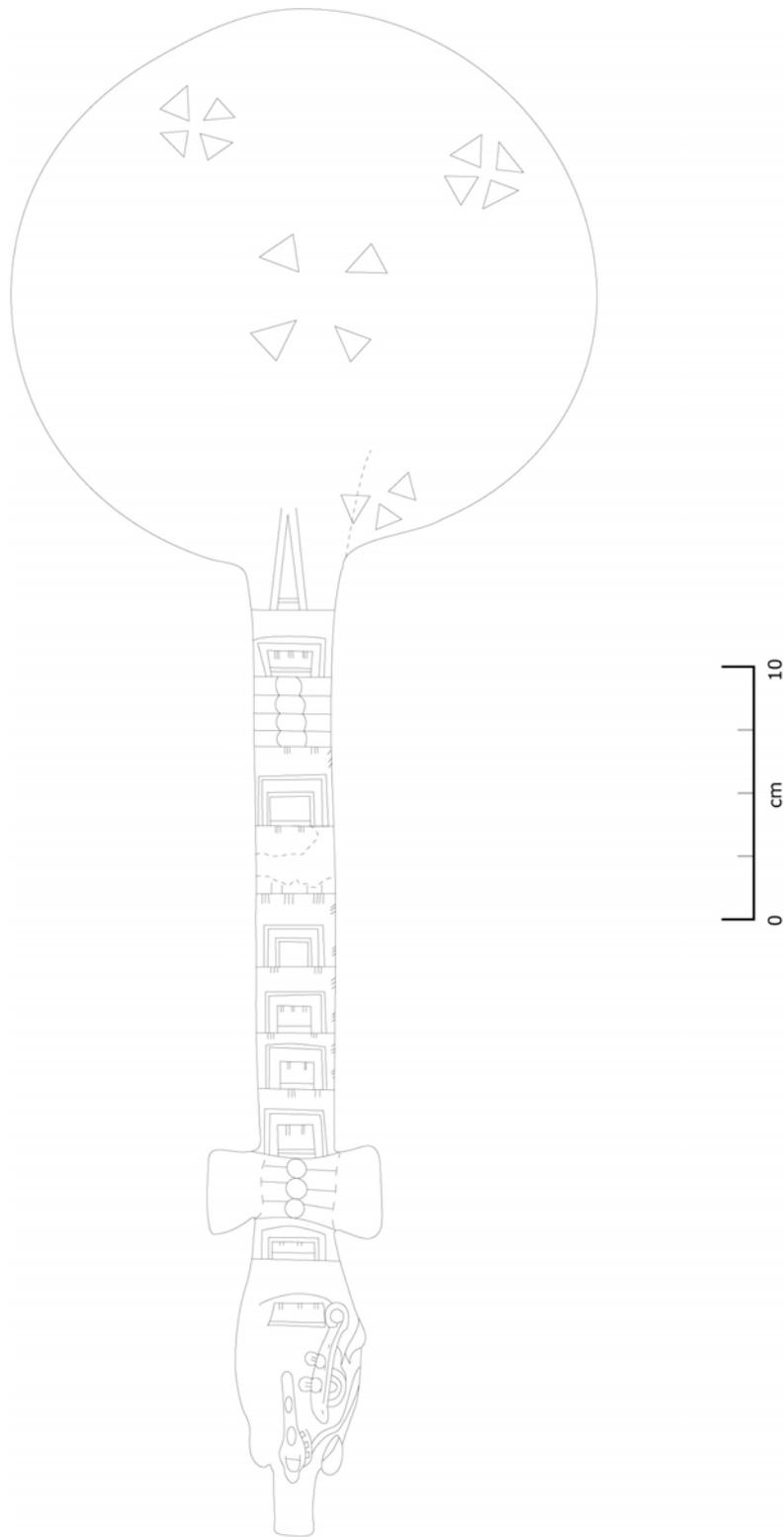


Figura 116. Vista anterior del sahumador con aerófono de ruido Tipo A-1.1, No. 11-2883 (Hallazgo No. V, Patio de los Sacrificios).
Dibujo: C. Koch.

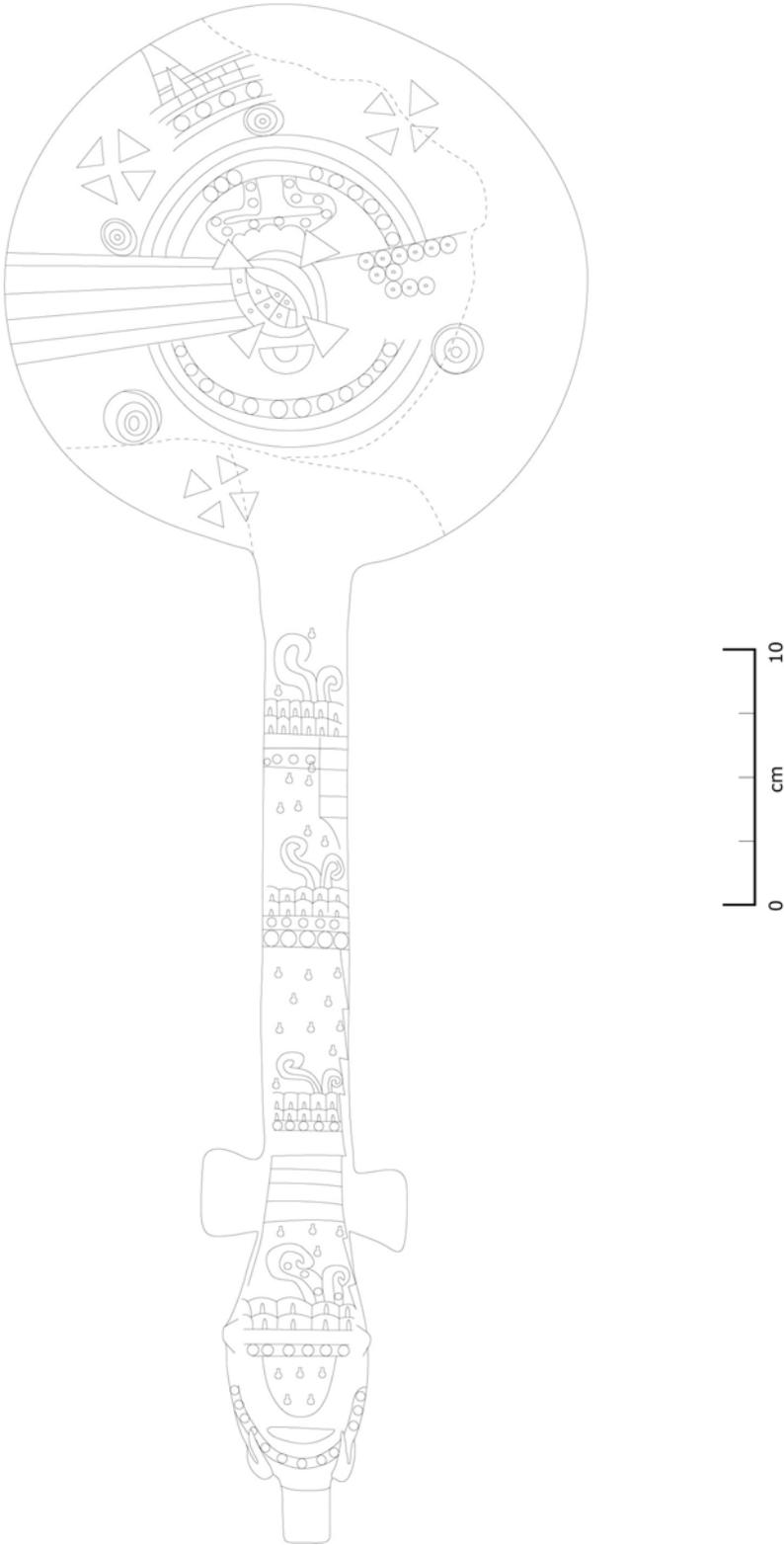


Figura 117. Vista posterior del sahumador con aerófono de ruido Tipo A-1.1, No. 11-2883 (Hallazgo No. V, Patio de los Sacrificios).
Dibujo: C. Koch.

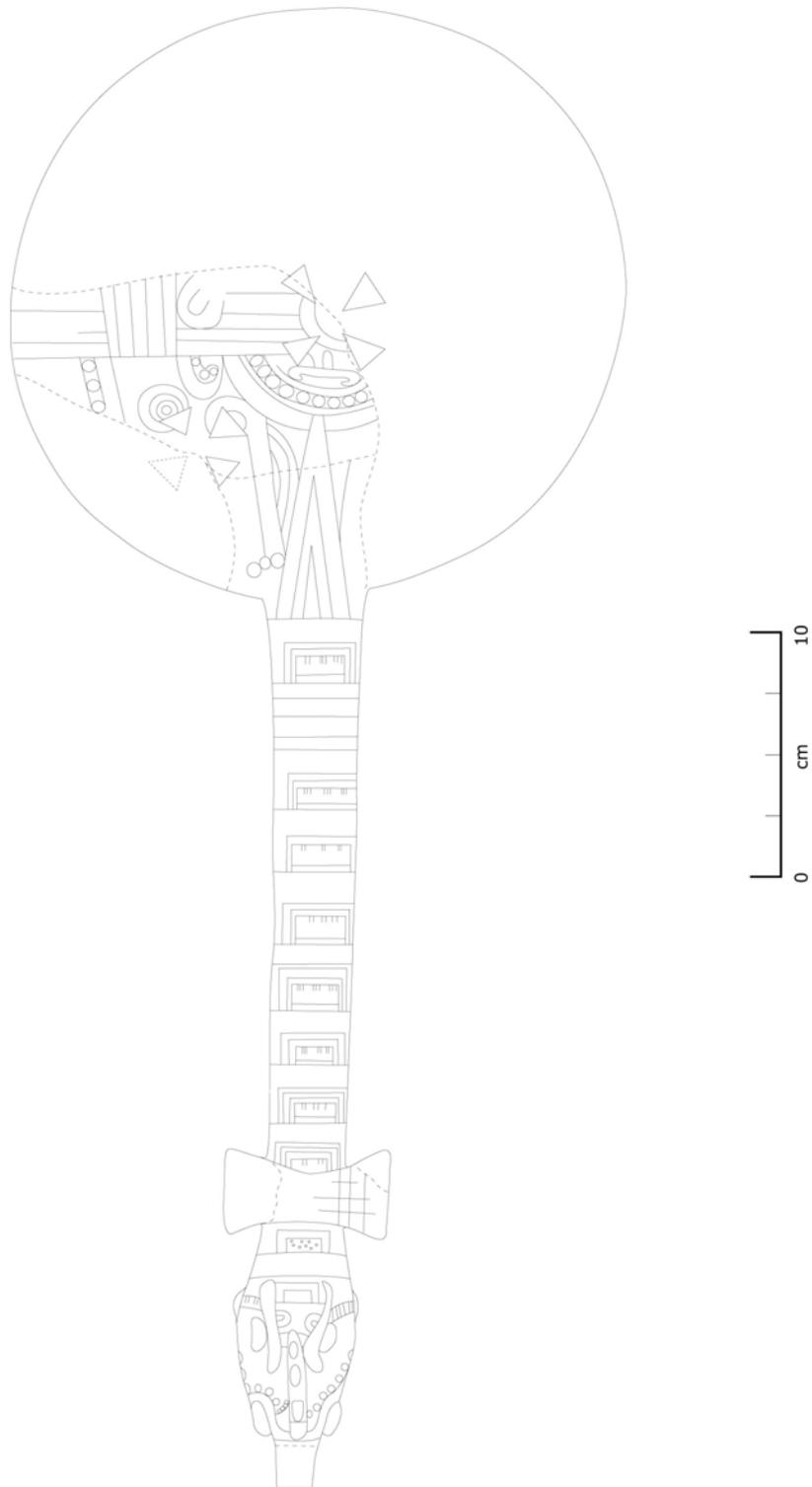


Figura 118. Vista anterior del sahumador con aerófono de ruido Tipo A-1.1, No. 11-4004 (Hallazgo No. V, Patio de los Sacrificios).
Dibujo: C. Koch.

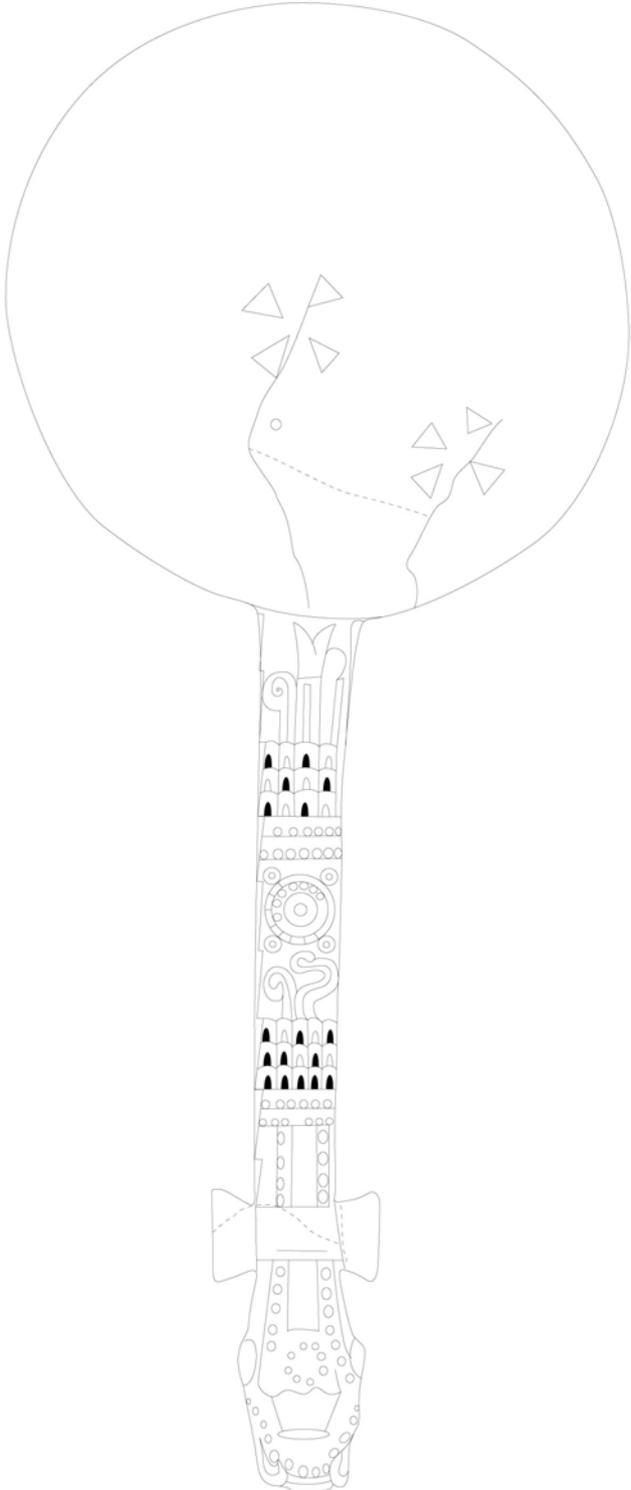


Figura 119. Vista posterior del sahumador con aerófono de ruido Tipo A-1.1, No. 11-4004 (Hallazgo No. V, Patio de los Sacrificios).
Dibujo: C. Koch.

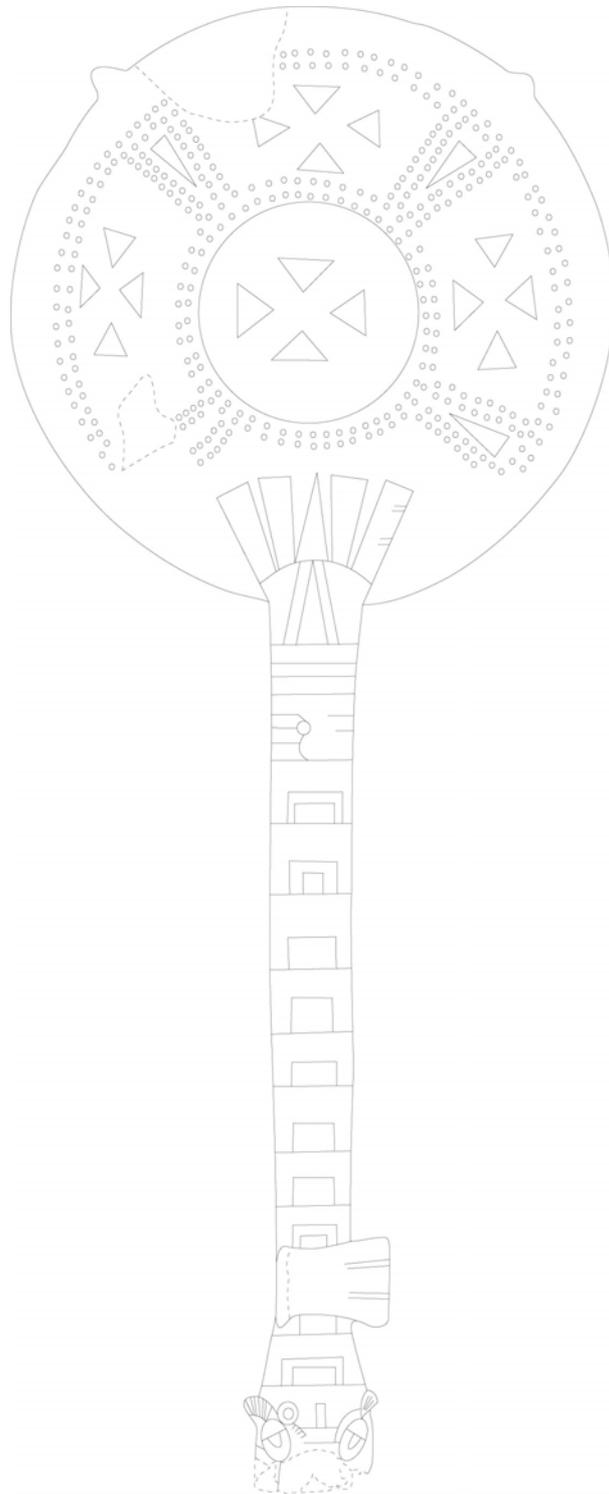


Figura 120. Vista anterior del sahumador con aerófono de ruido Tipo D-1.1, No. 11-1850 (Hallazgo No. V, Patio de los Sacrificios).
Dibujo: C. Koch.

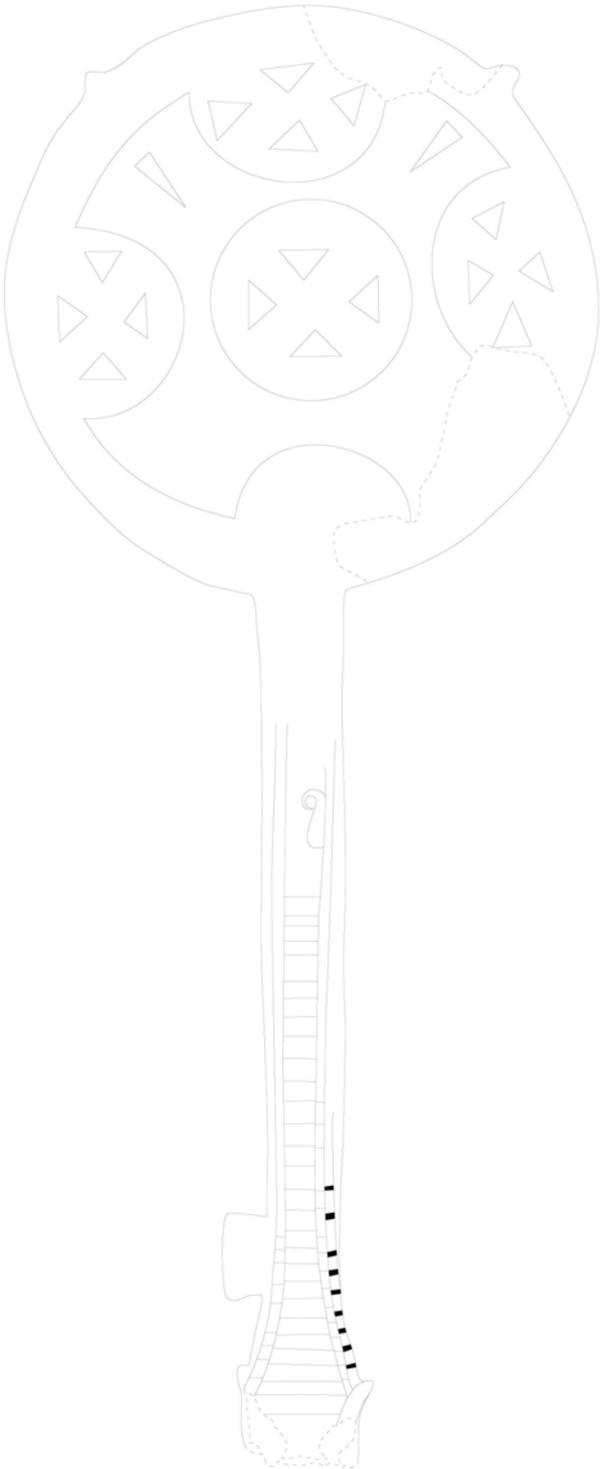


Figura 121. Vista posterior del sahumador con aerófono de ruido Tipo D-1.1, No. 11-1850 (Hallazgo No. V, Patio de los Sacrificios).
Dibujo: C. Koch.

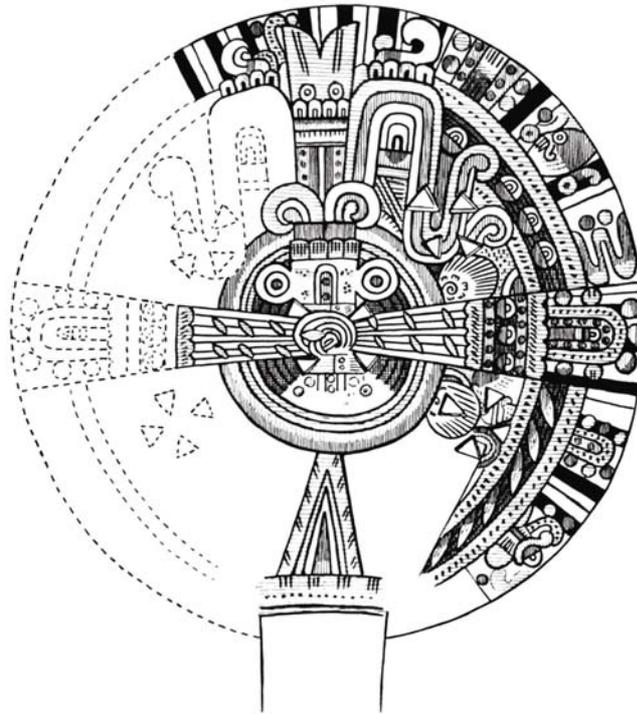


Figura 122. Vista anterior de la cazuela del sahúmador ruidoso Tipo A-1.2 (Hallazgo No. V). Dibujo cortesía del *Ibero-Amerikanisches Institut* PK, Berlín.



Figura 123. Vista anterior de la cazuela del sahúmador ruidoso Tipo B-1.3 (Hallazgo No. V). Dibujo cortesía del *Ibero-Amerikanisches Institut* PK, Berlín.



Figura 124. Vista anterior del sahumador ruidoso Tipo B-1.3 (Hallazgo No. V).
Foto cortesía del Ibero-Amerikanisches Institut PK, Berlín.



Figura 125. Vista anterior del sahúmador ruidoso Tipo C-1.1 (Hallazgo No. V).
Foto cortesía del *Ibero-Amerikanisches Institut* PK, Berlín.



Figura 126. Vista anterior del sahumador ruidoso Tipo D-1.1
(Hallazgo No. V). Foto cortesía del *Ibero-Amerikanisches Institut* PK, Berlín.



Figura 127. Sahumadores del Hallazgo No. V.
Dibujo cortesía del *Ibero-Amerikanisches Institut* PK, Berlín.

8.1.3 Análisis acústico

(I) Capacidad sonora

Se registró la capacidad sonora de dos sahumadores del juego. Un sahumador (Tipo A-1.1, No. 11-2883) se conserva actualmente en el *Museo del Sitio del Templo Mayor* como préstamo del *Museo Nacional de Antropología*. El otro sahumador (Tipo A-1.1, No. 11-4004) se conserva en el *Museo Nacional de Antropología*.

Tipo A-1.1, No. 11-2883 [grabación no. 76

Se nota que hasta con un soplo suave ya se genera un sonido distorsionado (no-lineal). En el espectrograma (Espectrograma 31) se muestra el ruido fuerte en una banda de frecuencias muy ancha entre 700 Hz y 6 KHz, con la cresta de frecuencias más fuerte entre 1200 y 1400 Hz. Soplando con alta presión se genera un ruido en una banda de frecuencia similar, pero con crestas de frecuencias más fuertes entre 2600 y 2800 Hz.

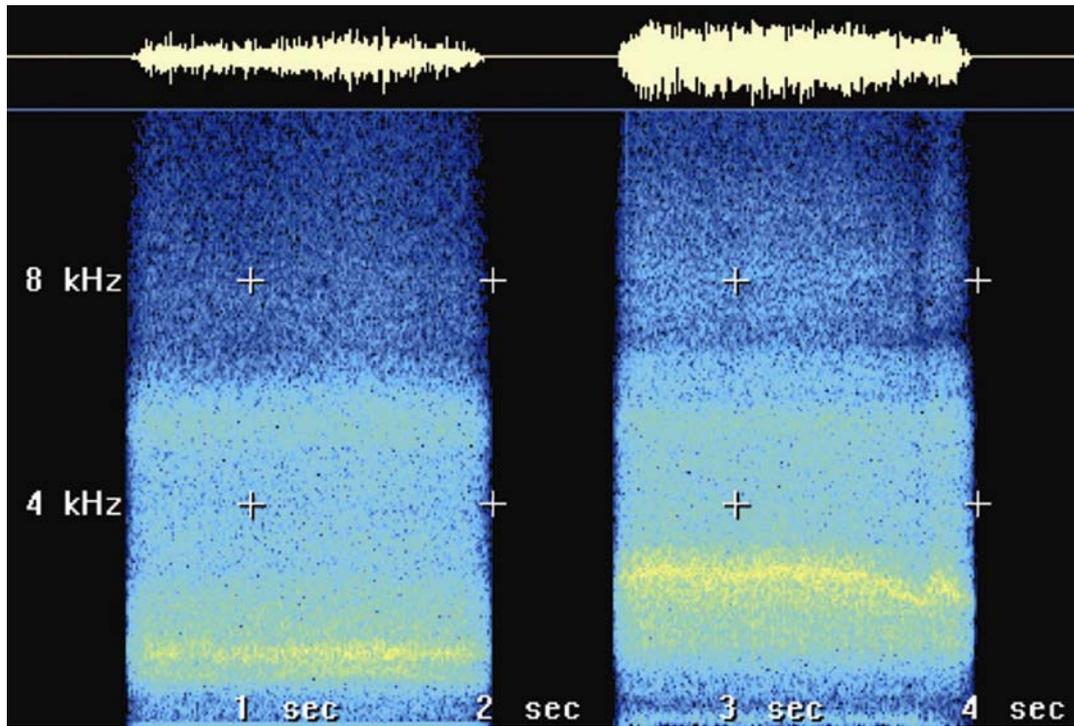
Tipo A-1.1, No. 11-4004 [grabación no. 77

Soplando con baja presión, en el espectrograma (Espectrograma 32) se muestra el ruido fuerte en una ancha banda de frecuencia entre 840 Hz y 4400 Hz, con la cresta de frecuencias más fuerte entre 1100 y 1270 Hz. Soplando con alta presión se genera un ruido en una banda de frecuencias mucho más ancha, que hasta 8 KHz todavía muestra crestas de frecuencias fuertes. Además, genera una fundamental de 1300 Hz (Mi_6^{-25}), que presenta dos armónicos fuertes.

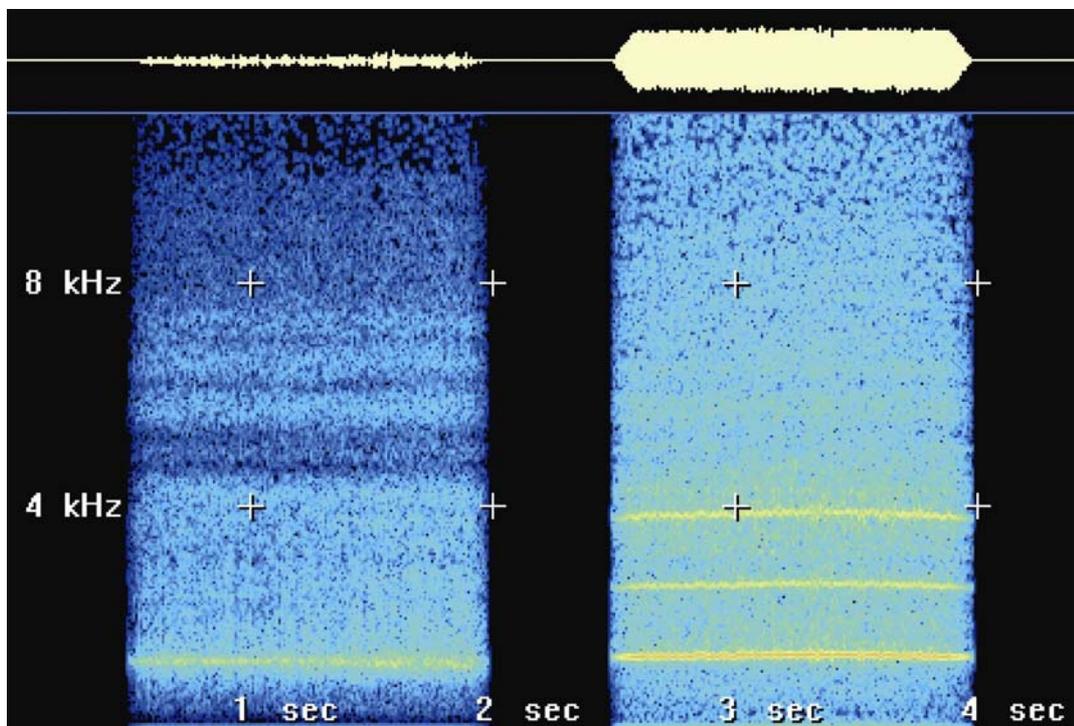
(II) Experimentaciones

Solos improvisados [grabación no. 78 ; 79 ; 80 ; 81

Soplando suavemente y variando la presión de insuflación se genera un ruido que se parece mucho al del soplo del viento. Soplando con más presión se nota un cambio del efecto sonoro, posibilitando imitar el de un viento fuerte aullado. Soplando con alta presión se genera un silbido agresivo. Resultó más apropiado soplar de manera corta, para generar sonidos fuertes.



Espectrograma 31. Sahumador ruidoso Tipo A-1.1, No. 11-2883 (Hallazgo No. V).



Espectrograma 32. Sahumador ruidoso Tipo A-1.1, No. 11-4004 (Hallazgo No. V).

ARND ADJE BOTH