



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Bellas Artes

Un Albahaquero del siglo XIV-XV. Estudio técnico y
propuesta de intervención.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

AUTOR/A: Arnal Núñez, Cristina

Tutor/a: Aura Castro, Elvira

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

TFG

**UN ALBAHAQUERO DEL SIGLO XIV-XV.
ESTUDIO TÉCNICO Y PROPUESTA DE
INTERVENCIÓN.**

**Presentado por Cristina Arnal Núñez
Tutora: Elvira Aura Castro**

**Facultat de Belles Arts de Sant Carles
Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Curso 2021-2022**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**



**FACULTAD
DE
BELLAS ARTES**

RESUMEN

El presente trabajo final de grado consiste en la realización de una propuesta de restauración y conservación de una pieza de cerámica arqueológica conservada en el Museo Municipal de Cerámica de Paterna. Dicha pieza se trata de un albahaquero realizado entre el S.XIV - XV, encontrado en una excavación arqueológica de esta localidad, al igual que sucede con el resto de las piezas del museo que provienen también de excavaciones realizadas en este municipio. Esto está relacionado con la importancia y notabilidad de la actividad alfarera en la economía de Paterna durante los siglos XIII-XVI.

El propósito que se sugiere en este trabajo es permitir recuperar la legibilidad a la obra, así como favorecer su conservación atendiendo el criterio de mínima intervención, reversibilidad, reconocimiento y respeto al original.

El trabajo aborda el estudio del contexto histórico de la cerámica de Paterna y de la pieza en cuestión, su documentación fotográfica, la determinación de su estado de conservación, así como la identificación de los materiales constituyentes, el establecimiento de un plan de conservación preventiva y la recopilación de información necesaria para su correcta conservación y posible exhibición. Este trabajo servirá para futuras intervenciones, habiendo recopilado en él la información necesaria para llevar a cabo su restauración.

PALABRAS CLAVE: Cerámica arqueológica, Albahaquero, conservación preventiva, Museo de Paterna, propuesta de intervención.

ABSTRACT

This final thesis presents the proposal for the restoration and conservation of an archaeological ceramic piece kept in the Municipal Museum of Ceramics of Paterna. This piece is an albahaquero made in the fifteenth century, found in an archaeological excavation of Paterna, as the rest of the pieces in the museum that also come from excavations in this municipality. This is related to the importance of the pottery activity in the economy of Paterna during the XIII-XVI centuries.

The purpose of the intervention suggested in this work is to restore the legibility of the work, as well as to favor its conservation taking into account the criteria of restoration: attending to the criteria of minimum intervention, reversibility, recognition and respect for the original.

The work deals with the study of the historical context of Paterna ceramics and the piece in question, its photographic documentation, the study of its current state of conservation, as well as its constituent materials, preventive conservation and the information necessary for its correct conservation and possible exhibition. This work will serve for future interventions, having collected the necessary information to carry out its restoration.

KEY WORDS: Archaeological ceramics, albahaquero, preventive conservation, Paterna Museum, intervention proposal.

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. METODOLOGÍA	8
4.CONTEXTO HISTÓRICO.....	10
4.1 LA CERÁMICA DE PATERNA.	10
4.2 APROXIMACIÓN HISTÓRICA.....	13
4.3 LOZA AZUL	13
4.4 EVOLUCIÓN DE LA FORMA DE LOS ALBAHAQUEROS	14
5. ESTUDIO TÉCNICO.....	15
5.1 LA ARCILLA COMO ELEMENTO DE PRODUCCIÓN.....	15
5.2 IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA. ALBAHAQUERO.....	16
5.3 TÉCNICA.	16
5.4 TEMÁTICA	18
6. ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	19
6.2 FOTOGRAFÍAS ULTRAVIOLETA.....	24
6.3 ANÁLISIS DE DETERIOROS.....	25
7. ESTUDIOS PRELIMINARES	28
7.1 PRUEBAS DE SOLUBILIDAD.	28
7.2 ANALISIS DE CARBONATOS, PRUEBA GOTA DE ÁCIDO CLORHÍDRICO. ...	28
7.3 PRESENCIA DE SALES SOLUBLES EN AGUA.	28
7.4 CONDUCTIVIDAD	29
7.5 ANÁLISIS MEDIANTE TIRAS REACTIVAS.	29
7.6 PHIMETRO.....	30
7.7 OTRAS PRUEBAS.	30
8. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.....	32
9. CONSERVACIÓN DE LA PIEZA Y ALMACENAJE.	39
10. CONCLUSIONES.....	41

11. BIBLIOGRAFÍA	43
12. ÍNDICE DE IMÁGENES.	47
13. ANEXO.....	48

1. INTRODUCCIÓN.

La pieza objeto de estudio es un albahaquero procedente del Museo Municipal de Cerámica de Paterna, museo que acoge principalmente piezas comprendidas entre los siglos XIII - XVI, como son *los socarrats* utilizados hasta el siglo XVI, las piezas con decoración verde y manganeso de principios del siglo XIV, la cerámica azul y “obra aspra” del siglo XIII-XIV, cerámica de los siglos XV-XVI, así como loza dorada.

El Museo Municipal de Cerámica de Paterna fue creado en 1980, centrándose en la excavación arqueológica de los antiguos alfares medievales y funcionando como centro de investigación de dicha excavación y del casco urbano municipal.¹ Para conservar el Patrimonio Histórico de Paterna el museo se ha encargado de estudiar, restaurar y exponer las piezas halladas en este municipio, contando con una gran cantidad de objetos provenientes de distintas épocas. La numerosa cuantía de cerámica encontrada en Paterna se debe al desarrollo de una gran actividad alfarera que dio ocupación a parte de su población desde el siglo XII hasta finales del siglo XVI.

La cerámica de los talleres alfareros de Paterna se integró en las redes comerciales entre la Corona de Aragón y los puertos del Mediterráneo, obteniendo un gran prestigio por la calidad de sus producciones².

En Paterna la cerámica tuvo grandes épocas de esplendor, especialmente durante la Edad Media entre los siglos XIV-XVI, donde llegó a tener repercusión internacional³.

En el presente trabajo final de grado surge la posibilidad de centrarnos en el estudio de un objeto de especial interés contribuyendo de este modo a la conservación de este valioso patrimonio. El objeto en cuestión es un albahaquero fragmentado, el cual ha experimentado diversas intervenciones sujetas a criterios que han afectado su morfología y aspecto. Este estudio puede resultar interesante debido a que se trata de un objeto singular y del que hay pocos ejemplares similares. Su restauración resulta difícil al encontrarse con una intervención que no se ha llegado a finalizar.

Un albahaquero es un tiesto o maceta en el cual se sembraba albahaca en verano, también utilizado como decoración para los hogares valencianos. El albahaquero objeto de este estudio fue extraído de una excavación

¹ . J. COLL CONESA. Boletín de la sociedad española. Artículo Cerámica y Vidrio. Los museos de cerámica en España. Investigación y difusión Museo Nacional de Cerámica “González Martí”. Valencia.

². Disponible en:

<https://www.paterna.es/es/areas-gestion-municipal/bibliotecasmuseos/museos.html>

³. ALFONSO RUBIO, A. M. TFG, *Estudio técnico e histórico del socarrat de Paterna. Propuesta de intervención restaurativa de una pieza del s. XV*, p 6.

arqueológica en Paterna. Fechado a finales del siglo XIV principios del XV, pertenece a la serie de piezas decoradas con azul cobalto.

A través de este trabajo se aborda el estudio del estado de conservación de la pieza, su contextualización histórica, elaborando una propuesta de intervención restaurativa y conservativa, contribuyendo de esta forma a su documentación y conservación.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo final de grado es realizar la propuesta de intervención de un albahaquero del siglo XIV-XV, así como su contextualización histórica. Para ello se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Documentar gráficamente la pieza.
2. Recopilar datos acerca del objeto estudiado.
3. Definir la contextualización histórica.
4. Caracterizar la morfología, la técnica y los materiales integrantes.
5. Determinar su estado de conservación.
6. Elaborar una propuesta de intervención.
7. Formular un presupuesto aproximado.
8. Proponer un entorno de conservación y almacenaje.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada para el estudio del albahaquero y la elaboración de una propuesta de intervención restaurativa y conservativa óptima, constó de los siguientes apartados:

1. Se llevó a cabo la documentación fotográfica: realizando fotografías de luz visible, fotografías generales desde distintos ángulos abarcando la totalidad de la pieza, macrofotografía y fotografía de detalle mediante microscopio USB Dino-Lite con 40x aumentos.

Las fotografías con luz no visible que se realizaron fueron la infrarroja y ultravioleta. Para ello se utilizó una cámara Réflex Nikon D5200. Además, se ha realizado el dibujo arqueológico del objeto.

2. Con el fin de recopilar la mayor cantidad de información sobre el objeto en cuestión, se ha realizado una investigación y estudio de este. Para ello se ha empleado documentación bibliográfica, diccionarios terminológicos (como el glosario ilustrado Ewaglos) artículos, videos y páginas web.
3. Para el análisis histórico de la obra, se ha realizado el estudio de su contexto recurriendo a diversas fuentes: monografías, libros y artículos. Ha sido de especial interés la bibliografía de J. Coll Conesa que nos da una visión clara de la cerámica de Paterna y Valencia.
4. Para la identificación del objeto se ha analizado su morfología, temática, técnica y materiales constituyentes.
5. Con el fin de determinar el estado de conservación de la pieza, se ha estudiado la anterior intervención que presenta, concluyendo con la elaboración de un diagnóstico de los fenómenos de alteración e identificando los agentes de deterioro mediante el análisis con microscopía.
6. Para elaborar las distintas propuestas de intervención, se han tenido en cuenta los criterios de restauración, las características del objeto y su estado de conservación.
7. Mediante la estimación aproximada de la cantidad necesaria de cada material que se empleará en las distintas propuestas, se han realizado cuatro presupuestos. Consultando los precios de los

productos, así como de las herramientas que será necesario emplear.

8. Para conocer los parámetros y los aspectos de conservación óptimos para la conservación de dicho objeto, se ha consultado bibliografía específica sobre la conservación de material arqueológico.

4.CONTEXTO HISTÓRICO

4.1 LA CERÁMICA DE PATERNA.

Los primeros testimonios de la confección de cerámica en la Comunidad Valenciana los encontramos hace siete mil años, durante la expansión Neolítica. La cerámica nace en el Paleolítico por la aplicación de calor sobre la arcilla consiguiendo que ésta se endurezca. En cuanto a la cerámica de uso doméstico, se han hallado restos de las primeras piezas en Japón en el 10.000 a.C y en el Próximo Oriente hace 9000 años. La diversidad de usos que se les ha dado a las piezas cerámicas confeccionadas durante tantos años hace que haya gran variedad de formas y técnicas, formando parte de la tradición y del patrimonio cultural de cada población.

El Neolítico encontramos la primera cerámica en la Comunidad Valenciana, periodo en el cual se empleaban pastas cerámicas procedentes de yacimientos cercanos, seleccionando las materias óptimas según el objeto que se iba a realizar. A esta pasta se le añadían aditivos como elementos plásticos y desgrasantes. Las técnicas para darle forma iban desde abrir una bola de arcilla con los pulgares hasta el uso de tiras de arcilla o el uso de moldes. Se realizaron platos, cuencos semiesféricos, troncocónicos, tinajas, tazas de pequeño tamaño, vasos esféricos y algunas figuras de aves. En cuanto a la decoración se han encontrado piezas con decoración impresa cardial, es decir, utilizando conchas de berberecho, impresa no cardial, con herramientas dentadas y con los dedos, entre otras. La cocción de las piezas se realizaba por contacto con combustible vegetal en hoyos, se prendía la hoguera y ésta ardía cociendo la cerámica, haciendo que el acabado superficial adquiriese tonalidades irregulares.⁴

En Paterna no se han encontrado objetos cerámicos pertenecientes a periodos previos a la conquista cristiana. En 1237 se redactó el repartimiento de Paterna y Manises por el cual estos municipios quedaron en manos del aragonés Artal de Luna, donde la alfarería adquirió un gran prestigio por la calidad de sus producciones. Allí se especializaron en la fabricación de loza siendo una época de gran esplendor que se vio reflejada en su alfarería (Fig. 1). La loza dorada apareció en Paterna a partir de 1348, en menor cantidad que en Manises, allí hubo una gran producción de loza común y a finales del siglo XIV Paterna sufrió una crisis por exceso de producción alfarera, María de Luna y el rey Martín I trataron de impulsar la cerámica del feudo, empleando algunas piezas en los palacios⁵.

⁴ J. COLL CONESA. *La cerámica valenciana. Apuntes para una síntesis*. (2009), P.6-81.

⁵ MARTÍ, J Y PASCUAL, J. *La investigación sobre cerámica bajomedieval valenciana*. P.140.

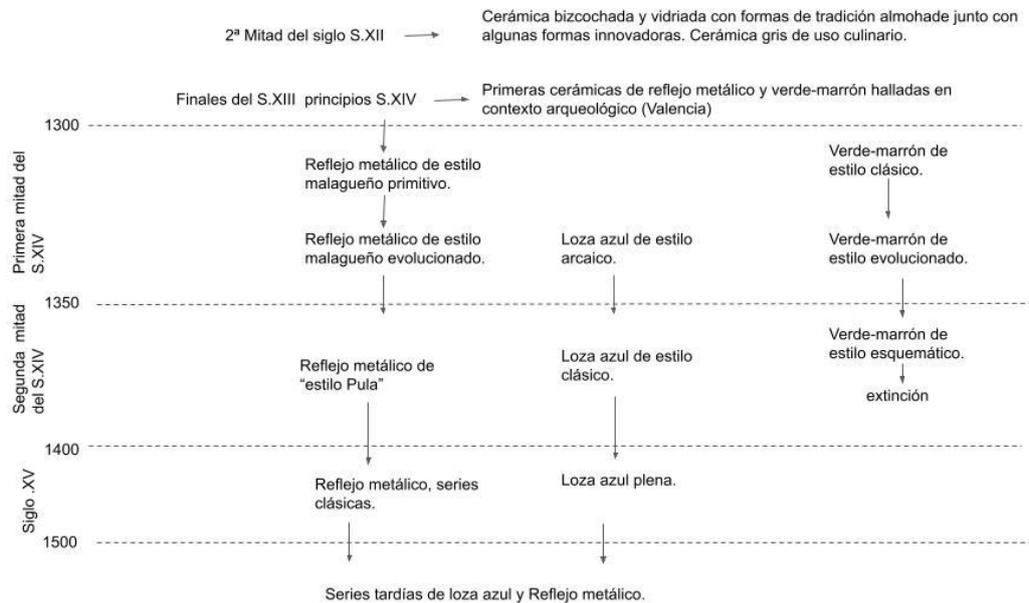


Figura 1. Cronología cerámica en Valencia.

En los siglos XIV y XV, Paterna se dividía en dos barrios de talleres alfareros "olleries menors" y "olleries majors". Los talleres medievales contaban con un área de tratamiento de la arcilla donde se procesaba en balsas, llevando a cabo la decantación, el levigado⁶ de las arcillas y la trituración mediante una piedra cilíndrica. La arcilla que generalmente se utilizaba en Manises y Paterna era arcilla calcáreo-ferruginosa procedente de los yacimientos del Pla de Quart y de los Cabeços d'Alhetx. Los hornos de alfarería en Paterna de esta época fueron empleados hasta el siglo XX, estos estaban formados por estructuras de gran tamaño con planta rectangular de dos pisos y contruidos con adobe. Para la cocción de piezas con reflejo metálico se empleaban hornos de menores dimensiones. Se puede mencionar Paterna como el posible centro de transferencia técnica, por la llegada de alfareros musulmanes y cristianos. La cerámica de Paterna estuvo en auge y se muestra con una gran riqueza de formas y decoraciones.

En el siglo XIV se comienza a realizar loza estannífera⁷ en Paterna. En cuanto a la *Obra Aspra*⁸ en Paterna, hubo mayor producción que en Manises y es en esta época cuando encontramos albahqueros, lebrillos, bacines, morteros,

⁶ La levigación consiste en provocar la dispersión de partículas de la pasta de arcilla, formar una emulsión y que ésta se mantenga por mucho tiempo.

⁷ Se llama estannífera a esta loza porque se utilizaba una mezcla de estaño y plomo para esmaltar.

⁸ *Obra Aspra*, cerámica común con gran cantidad de usos

huchas, entre otras. Producciones con gran variedad morfológica y para las cuales se empelaba una única cocción, sin recubrir con esmalte ⁹.

Por otro lado, conocemos las piezas de la serie azul elaboradas en Paterna durante el último tercio del siglo XIV con influencia malagueña, decoradas con un trazo más lineal y estilizado al que encontrábamos previamente.

En el siglo XV la gran presión ejercida por los cristianos provocó el traslado de la producción cerámica con reflejos metálicos de Málaga a Manises, lo que creó una relación entre Andalucía y la banda mediterránea de la Península¹⁰. Se emplearon motivos decorativos religiosos como el “Ave María”, “Gracia plena”, escudos heráldicos, hojas de perejil y hojas de hiedra¹¹.

⁹ COLL CONESA, J. Op. Cit. P.7-81

¹⁰ TERRADA RUBIO, A. *Estudio del sector cerámico en la comunidad valenciana*. P.48.

¹¹ Disponible en: https://hortaoest.portaldetuciudad.com/es-es/informacion/la-ceramica-de-paterna-014_338_2_2430.html.



Figura 2. Albahaquero del siglo XV en el Museo de Paterna.

4.2 APROXIMACIÓN HISTÓRICA

Teniendo en cuenta tanto la tipología del objeto como la decoración que presenta, la podemos situar entre finales del siglo XIV y principios del siglo XV en Paterna. La forma y los materiales empleados para su confección son característicos de esta época.

Del siglo XV en Paterna se ha hallado un albahaquero de características similares y confeccionado con la misma técnica (Fig. 2). Dicho albahaquero presentaba alteraciones similares al objeto de estudio, como es la presencia de intervenciones anteriores con reintegraciones volumétricas a base de escayola y yeso, abrasiones, fisuras, descohesión de la película pictórica reintegrada y fragmentación¹². La estructura que presenta es idéntica, además esta está decorada en color azul y con la misma temática vegetal.

4.3 LOZA AZUL

La serie de piezas de loza azul de Paterna recibe este nombre por su decoración realizada con pigmento azul cobalto. El azul cobalto incorporado en los alfares hispanomusulmanes e importado del oriente musulmán, fue empleado por primera vez en Málaga y Murcia y se comenzó a usar en el reino de Valencia entre finales del s. XIII e inicios del s. XIV en los alfares mudéjares. Su difusión se inició en Manises y Paterna, donde se elaboraron una gran cantidad de piezas de loza blanca decoradas en azul durante los siglos XIV y XV¹³.

El pigmento azul cobalto se puede obtener de diversos minerales como la asbolana, la eritrina, la cobaltita y la escuterudita. Para conseguir este color azul brillante intenso se aplicaba junto a esmalte de estaño. Estos minerales eran de difícil identificación y obtención en España debido a la escasez de fuentes de provisión. Por lo tanto, la cerámica de cada época puede distinguirse a partir del análisis del pigmento azul cobalto y atribuirse a un contexto concreto, de acuerdo con la distribución comercial y la variación del método de obtención que se dio con el paso de los años. Una de las posibles fuentes de aprovisionamiento de minerales de cobalto son los yacimientos locales no catalogados cercanos a los alfares valencianos, así como los importados de otras regiones y ciudades de España (Zaragoza, Huesca y Granada) incluso de otros países (Alemania, Irán)¹⁴.

¹² PÉREZ ABANADES. *L. Estudio histórico y propuesta de intervención de un albahaquero del s. xv del museu de ceràmica de Paterna.*

¹³ COLL, J. Op. Cit

¹⁴ CLODOALDO ROLDÁN Y JAUME COLL. *El pigmento azul cobalto en la cerámica valenciana de los siglos XIV al XX. ICMUV, p 1-5.*

4.4 EVOLUCIÓN DE LA FORMA DE LOS ALBAHAQUEROS.



Figura 3. Albahaquero de estructura cónica.



Figura 4. Albahaquero colección de Lord Rothschild.



Figura 5. Ejemplar del barroco popular de la cerámica de Manises del siglo XX. José Gimeno.

En lo que respecta a la forma de los albahaqueros ha ido evolucionando desde las más simples del siglo XI hasta las formas más complejas y con decoraciones más elaboradas del barroco. En primer lugar, encontramos los albahaqueros elaborados por los alfareros moriscos durante los siglos XI y XII, de estructura cónica, base plana y lados rectos e inclinados, con ausencia de esmalte interior (Fig.3). El hecho de no aplicar esmalte en el interior de este tipo de objetos tenía como finalidad evitar sellar la porosidad y mantener la permeabilidad necesaria para que la tierra tuviese la humedad suficiente, favoreciendo que la planta de albahaca estuviese en buen estado.

Por otro lado, los albahaqueros confeccionados durante el siglo XV se pueden clasificar según su morfología en dos tipos: los troncocónicos con paredes convexas o cóncavas divergentes y cuatro asas, y los formados por un recipiente en forma de copa semiesférica sobre pie redondo con una galería de anillos y remates añadidos a la pieza. Un albahaquero realizado en Valencia en este siglo y que se conserva en muy buen estado es el de la colección de Lord Rothschild en Buckinghamshire (Fig.4). Este albahaquero muestra decoración azul y la forma de la crestería alterna botones y anillas, la cual imita a la de los pebeteros de época almohade.

En cuanto a la denominación, a los albahaqueros en forma de copa semiesférica se les ha denominado “redons” y a los de boca rodeada de anillos y botones “gayrats”¹⁵. Este tipo de piezas se fabricó a lo largo de la Edad Media cristiana con numerosas técnicas: cerámica verde y morada, cerámica azul y dorada, siendo muy utilizados hasta épocas recientes.

En el barroco y fundamentalmente en imitaciones posteriores de esta época, hubo mayor producción de albahaqueros en Manises que en Paterna y adquirieron un valor decorativo que se añadió al valor funcional que tenían estos objetos inicialmente. Adorándolos con relieves, decoración floral, motivos figurativos, hojas, cordones, infinidad de formas y con gran intensidad de colorido, siendo el color azul el más predominante. Estos albahaqueros se fabricaban para las clases más pudientes, alcanzando mayor tamaño y continuando con la forma de copa, cuerpo gallonado, anillas laterales, contando en algunos casos con tapa (Fig. 5).

Por otro lado, se fabricaron albahaqueros calados de un tamaño menor a los anteriores, con el borde superior decorado con aberturas, de tal forma que ayudaba a la difusión del aroma de la planta¹⁶.

¹⁵ Archivo de arte valenciano. *Un albahaquero de cerámica común en el museo de Paterna*. P. 97-101.

¹⁶ Disponible en: <http://fabricamuseogimeno.blogspot.com/2012/11/albahaquera-alfabeguer.html>

5. ESTUDIO TÉCNICO.

5.1 LA ARCILLA COMO ELEMENTO DE PRODUCCIÓN.

La cerámica, material duro y brillante, resistente al calor y a la corrosión¹⁷ se crea a partir de la arcilla, que a su vez está formada por silicatos de aluminio hidratados junto a desgrasantes y otros elementos que se le añaden para que adquiera propiedades específicas para el uso que se le quiere dar al objeto. Estos aditivos le aportan la plasticidad deseada una vez humedecidos. Las arcillas y caolines se extraen de yacimientos donde comúnmente se encuentra mezclada con restos de rocas sin descomponer llamadas caolín.

Los minerales arcillosos son silicatos en capas o láminas de un tamaño $<2\mu\text{m}$, estos minerales forman la gran mayoría de la corteza terrestre, es por esta razón que la industria cerámica se ha extendido por casi todo el mundo¹⁸.

Esta arcilla hidratada se modela y una vez seca conserva la forma que se le ha dado, es el momento entonces de cocer la pieza, siendo necesario este procedimiento puesto que sin la cocción el objeto es muy frágil y no puede ser utilizado. Durante su cocción se producen modificaciones estructurales que le aportan porosidad y dureza mediante la cohesión de sus moléculas¹⁹, como resultado se obtiene un objeto con gran estabilidad. El proceso de cocción es importante, en caso de cocer la pieza por debajo de su punto de vitrificación resultará poroso y sobrepasándolo pueden aparecer deformaciones.

La estabilidad de los objetos cerámicos hace que piezas de gran antigüedad se conserven hoy en día, siendo uno de los grupos de mayor abundancia en las excavaciones arqueológicas desde el neolítico²⁰.

¹⁷ EWAGLOS P.364, 36.

¹⁸ C. Barry Carter, M. Grant Norton. *Ceramic materials. Science and Enigineering*. P.19

¹⁹ RAUL GOMEZ. *Técnicas artísticas cerámica. Fundamentos, materiales, técnicas y ejercicios*.P.7-14

²⁰ M. SANZ NAJERA. *La conservación en Arqueología*. P.67-68 MUNIBE Antropología y Arqueología (1988).

5.2 IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA. ALBAHAQUERO.

Como hemos comentado con anterioridad, el objeto de estudio es un alabaquero, lo identificamos como tal por la tipología que presenta. En forma de copa y acompañado de una crestería de almenas y círculos (Fig. 6), se trata de un objeto de estructura abierta y perfil de curva discontinua.

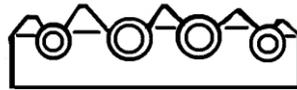


Figura 6. Dibujo crestería parte superior de la pieza.

Los alabaqueros han ido variando sus formas y tamaños desde los realizados en la época medieval hasta los barrocos, también hay diversidad en lo que se refiere a las decoraciones, encontramos alabaqueros que se utilizaban para representar personajes y otros simplemente decorados con motivos vegetales como en este caso.

Para identificar el objeto como alabaquero, ha sido de especial utilidad la consulta de las evidencias fotográficas y bibliográficas existentes, donde se muestra la forma que comúnmente tienen los alabaqueros a lo largo de los años y sus variaciones, así como la temática.

5.3 TÉCNICA.

El alabaquero fue realizado en loza y decorado con una tonalidad azul propia del pigmento óxido de cobalto. En cuanto a la técnica empleada para darle forma se utilizó el torno, sistema de modelado que surgió en Mesopotamia y supuso una gran revolución industrial, con la cual se obtenían piezas más perfeccionadas y en mayor cantidad²¹.

En los talleres valencianos generalmente la loza azul se confeccionaba recubriendo la pieza bizcochada con el vidriado de estaño y plomo²². Para su elaboración fueron necesarias dos cocciones, una para el bizcocho²³ y otra para el vidriado, cocida a baja temperatura entre 850-1000°C tanto en la primera como en la segunda cocción.

El exterior de la pieza presenta un vidriado en blanco con decoraciones en azul, el bizcocho en cambio presenta una tonalidad anaranjada (Fig.7), el tipo



Figura 7. Detalle sección del bizcocho.



Figura 8. Detalle del bizcocho , fotografía realizada mediante microscopio USB 40x aumentos.

²¹ CARRASCOSA MOLINER, B. *Iniciación a la conservación y restauración de objetos cerámicos*, p.28.

²² COLL, J. Op. Cit.p. 92-95

²³ Primera cocción de la pieza, previa al vidriado.



Figura 9. Dibujo arqueológico del Albahaquero realizado con CorelDraw.

de cocción que se utilizó fue oxidante²⁴ con cierta irregularidad en la parte interna (Fig. 8). En lo que respecta a la dureza de la pieza, esta se muestra dura y resistente al rayado con la uña.

Las dimensiones del objeto son de 26 cm de alto, 25.5 cm de diámetro de la boca y 19 cm de diámetro de la base (Fig. 10). El grosor de la pieza va variando desde los 0,8 cm (Fig. 11) a 1,9 cm en la zona central.

El acabado del interior de la pieza es irregular debido a las intervenciones y alteraciones que ha sufrido, pero originalmente al tratarse de una pieza confeccionada mediante torno podemos pensar que tenía un acabado muy homogéneo.

Para facilitar la lectura del objeto se ha confeccionado su dibujo arqueológico (Fig. 9), que nos permite observar las partes que lo forman, representando gráficamente la figura tridimensional en un plano²⁵. Para ello se han empleado herramientas como el perfilómetro y el pie de rey (Fig. 11).

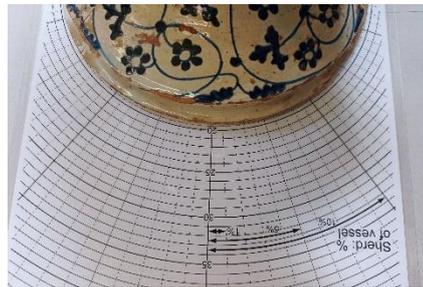


Figura 10. Medición del diámetro de la base. Sobre la plantilla de diámetros.



Figura 11. Pie de rey durante la medición del grosor de uno de los fragmentos del objeto.

²⁴ Oxidante: es la cocción habitual y se consigue cuando existe un aporte de oxígeno que hace que la combustión se efectúe con llamas. El óxido de hierro en esta atmósfera presenta color rojizo mientras que en atmósfera reductora presenta color grisáceo. SOLER, M.P. 1988, p. 32 y 34

²⁵ AURA CASTRO, E. Apuntes en diapositivas de la asignatura Taller 3. *Caracterización de la cerámica arqueológica. Dibujo arqueológico de piezas cerámicas.*

5.4 TEMÁTICA

La pieza presenta una decoración vegetal de hojas y flores, motivo que se identifica en algunos casos con la brionia (género *Bryonia*) planta trepadora con flores de cinco pétalos y hoja trifoliada. Sin embargo, las piezas decoradas con este tipo de motivo presentan flores de seis pétalos, por esta razón expertos como Sánchez Pacheco nombran a esta decoración "hoja de perejil y flor de margarita", o Hess, C. que utiliza el término *fiordaliso*²⁶. Empleando el programa Corel Draw²⁷ se ha realizado el dibujo esquemático de la decoración que presenta tanto en las zonas reintegradas como en las zonas originales (Fig. 12).

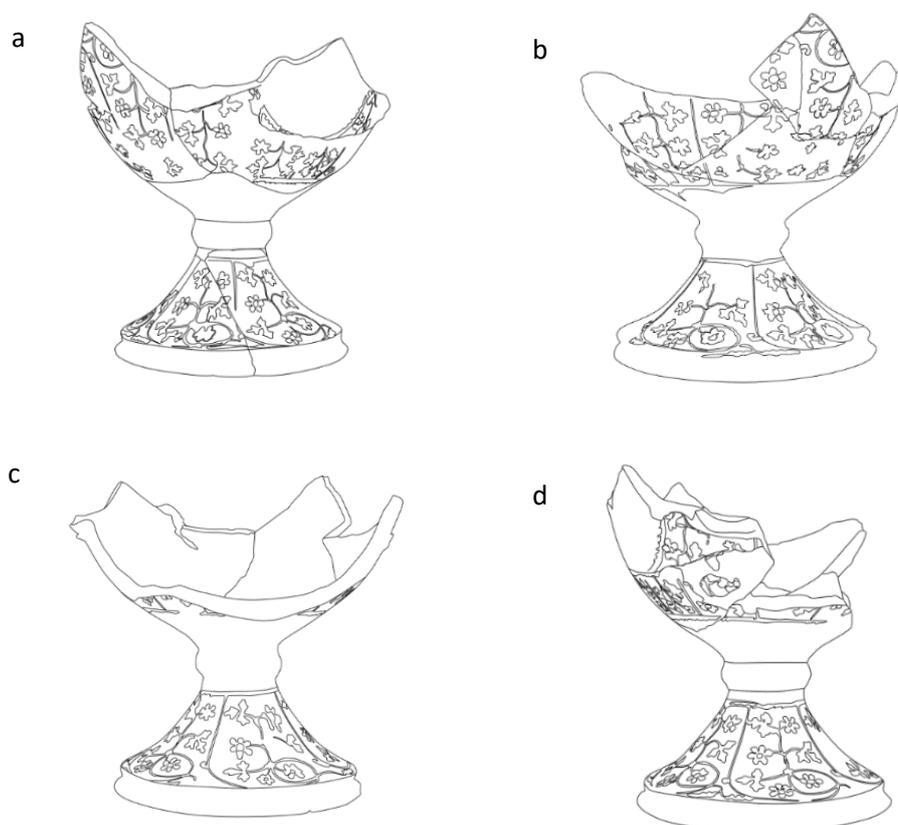


Figura 12. (a-d). Dibujo esquemático de la decoración vegetal realizado con la herramienta Corel Draw.

²⁶ Disponible en:

<http://ceres.mcu.es/pages/ResultSearch?Museo=MNC&txtSimpleSearch=Cuenca%20con%20el%20tema%20de%20la%20brionia%20y%20epigr%20E1fico%20IHS&simpleSearch=0&hipertextSearch=1&search=simple&MuseumsSearch=MNC%7C&MuseumsRolSearch=30&> [consultado el 20/04/2022]

²⁷ Bouillon, M y Beirne, P. CorelDRAW software (1989), Corel Corporation.

6. ESTADO DE CONSERVACIÓN.

Nos encontramos frente a un albahaquero que presenta un mal estado de conservación. Esta calificación podemos hacerla en base a la fragmentación que divide la pieza y la presencia de faltantes, a su vez, se observan intervenciones anteriores, suciedad superficial y craqueladuras. Todas estas alteraciones influyen tanto en la estética como en su estructura, que difieren de la que presentaba originalmente. La parte inferior de la pieza se encuentra reintegrada y no hay ningún faltante (Fig.14), en cambio la parte superior presenta un faltante de gran tamaño, los fragmentos hallados junto a la pieza podrían pertenecer a esta parte del objeto (Fig.13).

Los principales factores de deterioro que afectan a las piezas cerámicas son las fuerzas físicas directas, el vandalismo, la acción del fuego y del agua, las plagas, los agentes ambientales como la humedad y la temperatura, así como los contaminantes. La degradación del material arcilloso viene dada en parte por el tipo de arcilla empleado, la cocción a la que se le ha sometido y la presencia de sales. Al tratarse de un objeto cerámico extraído de una excavación arqueológica surge el riesgo de sufrir alteraciones por la desestabilización del sistema equilibrado en el que se encontraba enterrado.²⁸

Conociendo los factores de deterioro que afectan a las obras de cerámica sabemos que los daños que presenta la pieza, a continuación nombrados, surgen por la acción de los mismos sobre el material cerámico.

Figura 13. Vista parte superior de la pieza.



Figura 14. Vista de la base de la pieza.



²⁸ M. SANZ NAJERA, *La conservación en Arqueología*. P. 3, 4.



Figura 15. (a-d) Fotografías generales.

En la Figura 15 (a-d) se muestran las fotografías generales de la pieza donde se puede observar tanto la estructura del objeto, el gran faltante que presenta en la parte superior, la decoración e incluso se pueden apreciar algunos de los fragmentos realizados con escayola.

En cuanto a los fragmentos (Figs. 16 y 17), encontramos tres pertenecientes a la parte superior del albaquero y tres que podrían pertenecer al cuerpo de la pieza. Estos fragmentos pese a tener una decoración similar al objeto de estudio, no podemos afirmar con total certeza que pertenezcan a él, ya que podrían proceder de otra pieza similar.



Figura 16. Fotografía fragmentos (I-VI) parte externa.



Figura 17. Fotografía fragmentos (I-VI) parte interna.

Algunos de los fragmentos han sido intervenidos y presentan restos de escayola (Fig. 18).

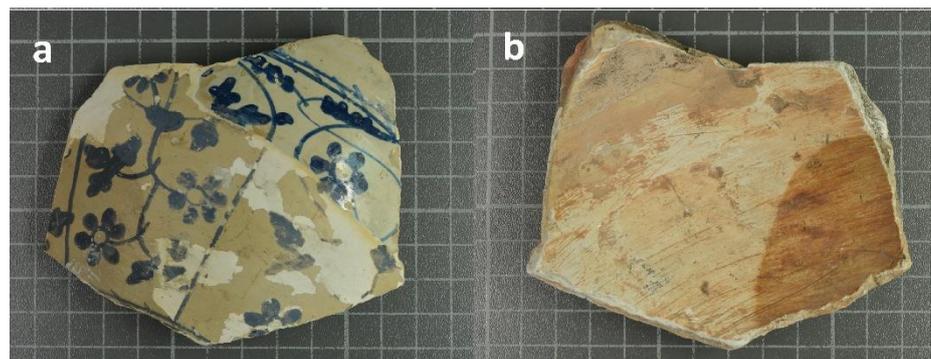


Figura 18. Fragmento número V, presenta menos de un 40% de material original.

Los fragmentos pertenecientes a la parte superior del albaquero se muestran en las figuras 19, 20 y 21, donde se puede observar tanto la parte interna como la externa de cada uno de ellos, así como las alteraciones que presentan.

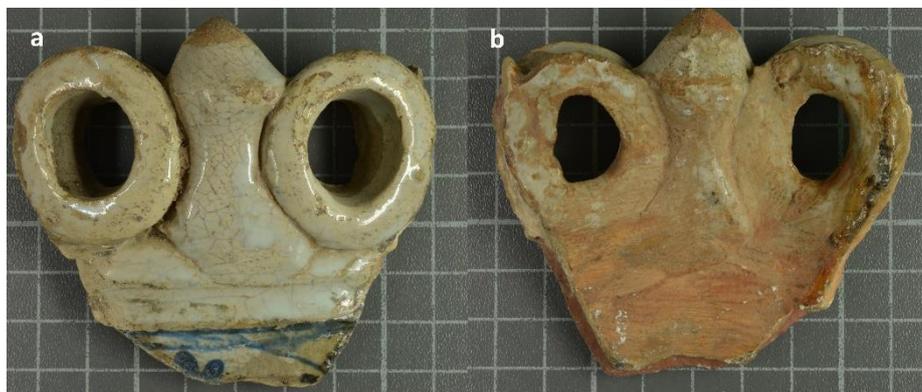


Figura 19. Fragmento número I, parte externa (a) y parte interna (b).



Figura 20. Fragmento número II, parte externa (a) y parte interna (b).

El fragmento II (Fig.20) se encuentra a su vez formado por dos fragmentos menores (II.1 y II.2), al igual que el fragmento III (Fig. 21) que está formado por dos fragmentos menores (III.1 y III.2)



Figura 21. Fragmento número III, parte externa (a) y parte interna (b).

Los fragmentos que podrían pertenecer al cuerpo del albaquero se muestran en las figuras 18, 22 y 23, se ha fotografiado tanto la zona externa de la pieza como la interna.

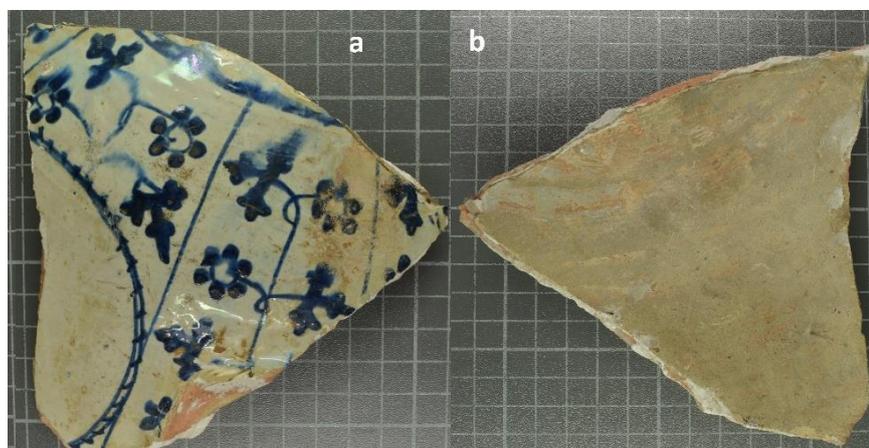


Figura 22. Fragmento número IV, parte externa (a) y parte interna (b).

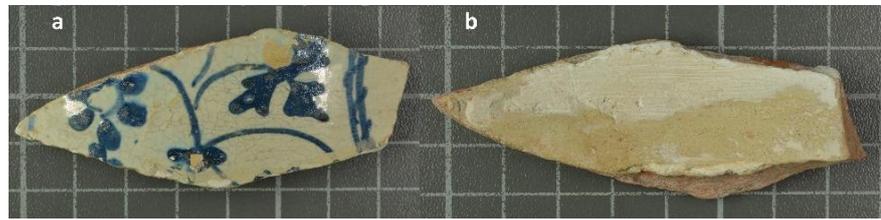


Figura 23. Fragmento número VI, parte externa (a) y parte interna (b).

6.1 INTERVENCIONES ANTERIORES.

El alabaquero actualmente está formado por varios fragmentos adheridos en una intervención previa, la suma de dichos fragmentos conforma el 60-70% de la totalidad de la estructura que presentaría la pieza original. Con todo, no se conoce la procedencia exacta de dichos fragmentos, por lo que podrían pertenecer a distintos alabaqueros, habiendo sido unidos para conseguir una única pieza.



Figura 24. Detalle original-reintegrado



Figura 25. Unión de dos fragmentos con adhesivo, anterior intervención.

Reúne gran cantidad de fragmentos realizados con escayola que también fueron reintegrados cromáticamente siguiendo la decoración vegetal pero que han sufrido alteraciones (Fig. 24). Parte de la escayola que se puso para subsanar las lagunas invade la pieza original, habiendo restos de escayola que sobresalen por encima de esta.

También podemos observar restos de adhesivos empleados para unir los fragmentos (Fig. 25). Hay exceso de adhesivo y este sobresale de la parte de unión de los fragmentos (Fig. 26). Estos tienen suciedad superficial y se han degradado con el paso del tiempo (Fig. 27).



Figura 26. Unión parte reintegrada con escayola y pieza original con exceso de adhesivo.

Realizando un primer examen visual, podemos considerar que la reintegración volumétrica podría estar realizada con escayola y que los fragmentos fueron adheridos con un adhesivo de naturaleza similar a la “cola de carpintero”. La reintegración cromática podría estar hecha con *gouache* o pintura acrílica imitando los motivos vegetales originales.



Figura 27. Detalle con microscopio USB Dino-lite adhesivo unión de fragmentos.

6.2 FOTOGRAFÍAS ULTRAVIOLETA.

Las fotografías con luz ultravioleta nos muestran que gran parte de la pieza está formada por escayola conservándose poco material original, entorno al 30-45% (Fig. 28 a-d). Se observan las partes que no son originales reintegradas con escayola y el adhesivo.

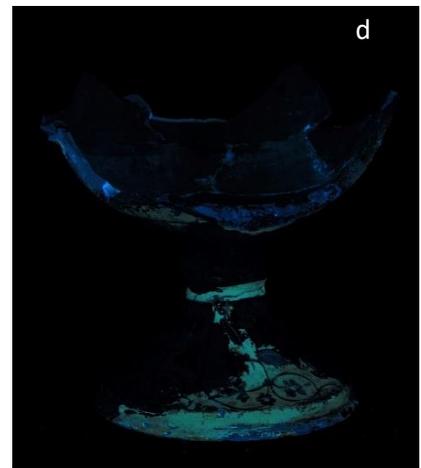
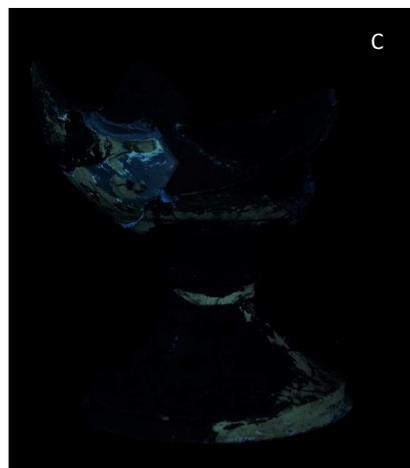
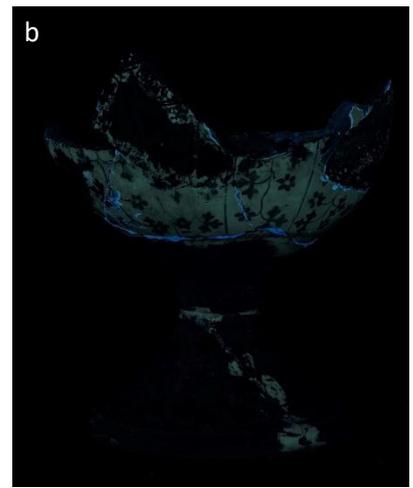
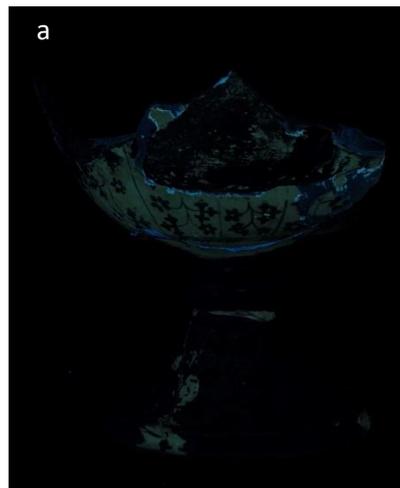


Figura 28. (a-d) Ultravioleta.

6.3 ANÁLISIS DE DETERIOROS

Los deterioros que encontramos en el objeto cerámico e identificados empleando el glosario terminológico de Ewaglos²⁹ así como el glosario ilustrado de ICOMOS³⁰, son los citados a continuación:

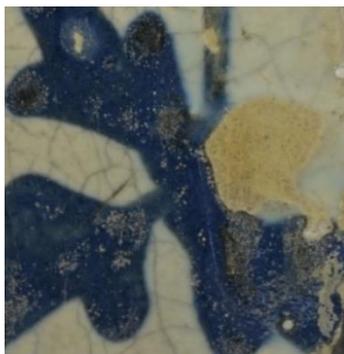


Figura 29. Delaminación de la capa de esmalte.



Figura 30. Defecto de fabricación.



Figura 31. Abrasión del esmalte.

- **Fragmentación.** El deterioro con mayor repercusión sobre la pieza son las fracturas que la han dividido en numerosos fragmentos, esto se debe a que la cerámica es un material que a pesar de ser duro y que se conserva bien por la naturaleza de sus materiales, es muy frágil. Esta alteración que padece la pieza puede ser consecuencia de recibir impactos o producida durante la cocción.

Al separarse en varios fragmentos corre el riesgo de que no se conserven todos ellos en el mismo lugar una vez enterrados, por ello algunos de los que formaban la pieza originalmente no han sido recuperados.

- **Faltantes.** Un faltante es la ausencia de parte del material original, lo que hace que se formen lagunas que pueden llegar a afectar en la legibilidad de la pieza. En este caso la pérdida de una gran cantidad de material original y la ejecución de una intervención que no fue finalizada hacen que presente un gran faltante en la zona superior de la boca y el cuerpo.
- **Alteraciones del pigmento.** Estas alteraciones producen un cambio de color o de estructura química y son producidos por una reacción química o física. Presenta faltantes de pintura que pueden deberse a defectos de cocción (Fig. 30), cambios bruscos de humedad y temperatura o por el enterramiento. Las alteraciones que afectan a la pintura son las siguientes:

- Descamación o desprendimiento de escamas de cerámica paralelas a la superficie cerámica sin seguir la estructura de esta.
- Delaminación: Se trata de la separación física en una o varias capas siguiendo la laminación (Fig. 29).
- Abrasión del esmalte, alteración que ha dejado daños irreversibles sobre la superficie cerámica. (Fig. 31)

²⁹ EWAGLOS. P.225

³⁰ ICOMOS. "ILLUSTRATED GLOSSARY ON STONE DETERIORATION PATTERNS ICOMOSISCS"

- Craqueladuras: formación que es debida a la reticulación de grietas de pequeño tamaño que se extienden por toda la superficie de la cerámica (Fig. 32 a-b).

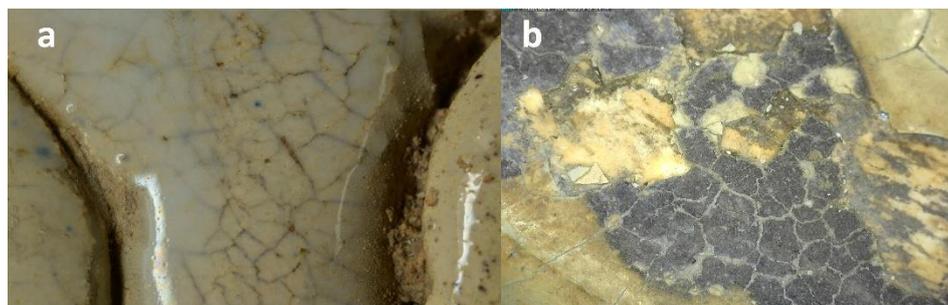


Figura 32. Craqueladuras en el esmalte original (a) craqueladuras en zona reintegrada (b).



Figura 34. Concreciones terrosas.



Figura 33. Depósitos amarillentos ennegrecidos.

- **Concreciones.**

- Depósitos amarillentos: algunos de los fragmentos presentan una sustancia de color amarillento que podría ser un adhesivo, resina o goma laca, estos están ennegrecidos y presentan suciedad (Fig. 33).
 - Concreciones terrosas: son el resultado del enterramiento de la pieza durante largos periodos de tiempo, las fluctuaciones de humedad, la presión del terreno (causas tanto físicas como químicas) han hecho que se adhiera a la pieza creando costras duras. En la pieza encontramos concreciones terrosas tanto en el bizcocho (Fig. 34) como en el esmalte (Fig. 35. a).
- **Concreción de carácter orgánico.** En algunas zonas la presencia de ennegrecimiento en la superficie del bizcocho podría ser debido a la

aparición de hongos, humedad o por algún depósito de tonalidad oscura (Fig. 35 b y c).



Figura 35 (a-c). Concreción terrosa sobre esmalte (a) concreciones de carácter orgánico (b,

- **Suciedad superficial.** Este tipo de manchas que aparecen en la superficie pueden ser el resultado de un depósito (acumulaciones de hollín, humo, polvo y alquitrán), que se endurece pudiendo llegar a crear una costra de tonalidad oscura³¹ que afectan a la visión del color original (Fig. 36). Estos depósitos se incrustan en las cavidades de la cerámica acumulándose, no solo alterando estéticamente el objeto sino llegando a afectar físicamente a este (Fig. 37)³².
- **Sales solubles en agua.** Las sales son minerales cuya presencia es muy abundante, una de sus características es la capacidad y facilidad de disolución en agua y su higroscopicidad. Para determinar su presencia en el objeto será necesario realizar una serie de pruebas (aparecen descritas en el siguiente apartado).



Figura 36. Suciedad superficial.



Figura 37. Depósitos incrustados en las cavidades de la cerámica.

³¹ EWAGLOS. OP cit P.217

³² VARGAS ARAYA, C. *Conservación de tres piezas cerámicas pertenecientes al museo municipal arqueológico de Tocopilla, descripción de principales deterioros en la cerámica arqueológica.* P.108- 114.

7. ESTUDIOS PRELIMINARES

Antes de realizar cualquier acción sobre la obra es importante llevar a cabo una serie de pruebas previas para cerciorarnos de que todos los productos que vamos a aplicar sobre la obra no van a dañar de ningún modo a ésta (tanto estéticamente como a su composición) al igual que debemos de asegurarnos de conocer las alteraciones que han tenido lugar e identificar la causa para poder actuar correctamente.

En el caso de las limpiezas, se trata de una actuación irreversible y que en exceso puede tener graves consecuencias. Por ello es de gran importancia realizar unas pruebas de limpieza y decidir el mejor método, respetando en todo momento la pieza y sin eliminar los testimonios del paso del tiempo sobre esta. Se recurrirá a una limpieza gradual comenzando por la limpieza mecánica y en caso de ser necesario con la limpieza química, aplicándola de manera selectiva y controlada.

7.1 PRUEBAS DE SOLUBILIDAD.

Para asegurarnos de la compatibilidad de la pieza con los disolventes que se pueden emplear tanto en la limpieza como para su desalación será necesario realizar pruebas de solubilidad. Antes de sumergirla en agua desionizada se prueba su solubilidad en agua destilada, alcohol etílico y acetona comprobando que estos disolventes no van a alterar la apariencia de la pieza o que va a afectar químicamente a esta. Con ayuda de hisopos se realiza una pequeña cata en una zona poco visible del objeto, con los distintos disolventes, tanto en la zona original como en la reintegrada.

7.2 ANALISIS DE CARBONATOS, PRUEBA GOTA DE ÁCIDO CLORHÍDRICO.

Para el análisis de carbonatos se realizará una prueba sobre varias partículas extraídas del objeto que son colocadas sobre un portaobjetos de vidrio para añadir una gota de ácido clorhídrico al 10% en agua desionizada. En caso de que la muestra reaccione mediante una efervescencia nos indica la presencia de carbonatos³³.

7.3 PRESENCIA DE SALES SOLUBLES EN AGUA.

El efecto que tienen las sales sobre la cerámica se traduce en eflorescencias de sus cristales, la penetración del agua se lleva a cabo por capilaridad a través de los poros del bizcocho cerámico. Las migraciones de soluciones salinas del exterior al interior de la cerámica se rigen por las leyes de capilaridad y el

³³ AURA CASTRO, E. *Agentes, mecanismos y deterioro del material cerámico*.

gradiente de humedad. Al cristalizar en el interior de los poros de la cerámica se crean presiones que ponen en riesgo la estructura interna de la pieza, pudiendo tener consecuencias graves sobre la constitución del objeto cerámico.

7.4 CONDUCTIVIDAD.

Para realizar la prueba de conductividad de la pieza se seleccionó uno de los fragmentos y lo sumergimos en agua desionizada, durante las primeras horas el fragmento estuvo controlado con el fin de identificar posibles alteraciones derivadas de la inmersión.

Al medir la conductividad del agua inicial y tras 24 horas, si el valor de conductividad era mayor a $300\mu\text{S}/\text{cm}$ había que desalar. El valor que indicaba el conductímetro era de $50\text{-}70\mu\text{S}/\text{cm}$ inicialmente y de $266\mu\text{S}/\text{cm}$ una vez sumergida la pieza durante 24 horas ($< 300\mu\text{S}/\text{cm}$), por lo tanto, la pieza se encuentra con un buen nivel y no es necesario desalarla (Fig. 38).



Figura 38. Detalle valor del conductímetro tras 24 horas con el fragmento inmerso en agua desionizada.

7.5 ANÁLISIS MEDIANTE TIRAS REACTIVAS.

Para comprobar la presencia de nitratos, carbonatos, sulfatos, fosfatos y cloruros se emplean tiras reactivas que indican la cantidad de estos en la pieza, sumergiendo las tiras en el agua destilada que ha estado en contacto con la pieza durante 24 horas (Fig. 39). Los resultados de las pruebas se muestran en la siguiente tabla 1.

Tabla 1. Resultados análisis de sales.

SALES	RESULTADOS
CARBONATOS	70 mg/L
SULFATOS	200-400 mg/L
FOSFATOS	0 mg/L
NITRATOS	25 mg/L
CLORUROS	0 mg/L

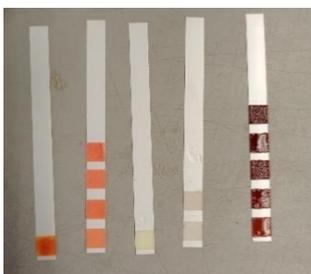


Figura 39. Resultado tiras reactivas.

Los cloruros son sales muy comunes que se encuentran de manera natural en el medio, así como de forma artificial por la actuación de los humanos. Estos compuestos son capaces de ejercer tal presión sobre el objeto cerámico que puede terminar desintegrándolo. Los nitratos, en cambio, se observan en forma de eflorescencias y proceden de la descomposición de materia orgánica, abonos nitrogenados y de la acción de bacterias nitrificantes. Los fosfatos, proceden de los restos de la actividad humana y exceptuando el estroncio, bario y plomo todos los fosfatos son solubles. Los carbonatos y sulfatos se manifiestan creando duras costras sobre la cerámica³⁴.

³⁴ FERNÁNDEZ IBÁÑEZ, C. *Las sales y su incidencia en la conservación de la cerámica arqueológica*. P.306-309.

7.6 PHIMETRO.



Figura 40. Valor de pH de la pieza.

Para comprobar el pH del objeto cerámico se utilizó un pHímetro previamente calibrado. El resultado de la prueba nos indica que el pH de la pieza es de 6.8, pH con un valor neutro y óptimo para su conservación (Fig. 40).

7.7 OTRAS PRUEBAS.

Para obtener más información sobre el objeto, podría ser interesante realizar una radiografía que nos ayude a conocer de una forma más precisa las partes de la pieza que no son originales y determinar de esta forma el porcentaje de material original con el que nos encontramos. Como respuesta al resultado de la fotografía ultravioleta, la cual no permite visualizar con total claridad las zonas reintegradas.

Por otro lado, se podrían extraer muestras de los posibles hongos, las concreciones y parte del esmalte para analizarlas mediante microscopía y determinar su origen. En el caso del esmalte se podría observar, si fuese necesario, si este está realizado bajo o sobre cubierta.

Para realizar la limpieza mecánica y química se seguirán los criterios que aparecen a continuación en las figuras 41 y 42³⁵. Con el fin de llevar a cabo una correcta limpieza mecánica hay que tener en cuenta factores como la presencia o no de concreciones de gran dureza, la necesidad de ver en detalle los depósitos y si esta técnica de limpieza elimina toda la suciedad, si hay que continuar mecánicamente o si hay que comenzar una limpieza química.

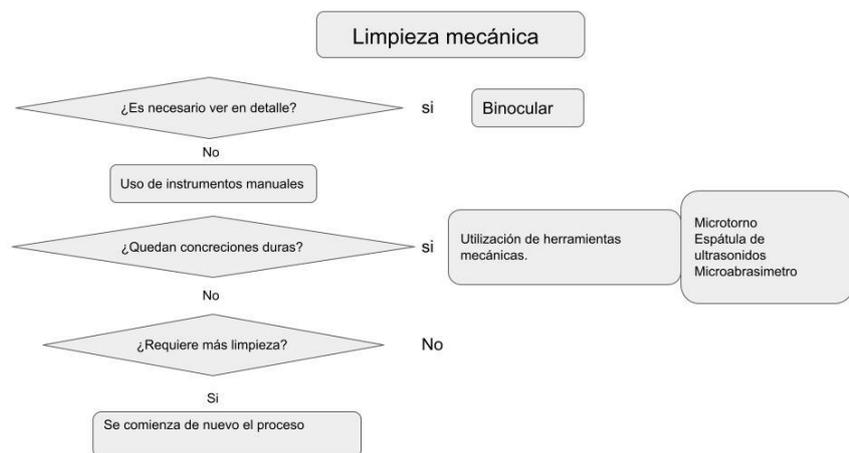


Figura 41. Esquema protocolo frente a limpiezas mecánicas.

³⁵ CRUZ MEDINA SÁNCHEZ, M. Esquema adaptado protocolos para la limpieza química y mecánica. Conferencia. "Limpieza de vidrios y cerámicas arqueológicas". Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=C07bocD5AdM>

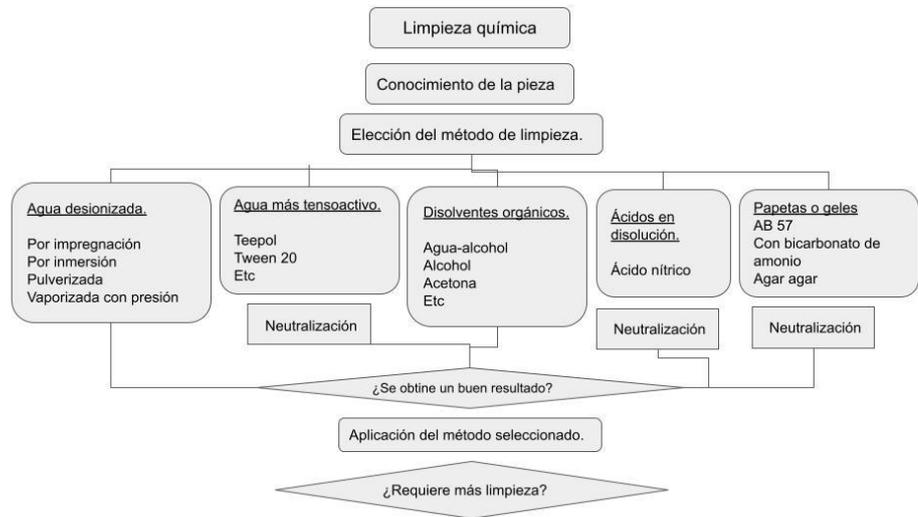


Figura 42. Esquema protocolo frente a limpieza química.

A la hora de realizar las limpiezas químicas es importante conocer la pieza para elegir el método más adecuado, para ello se realizarán catas de limpieza con los distintos disolventes hasta encontrar el idóneo³⁶.

³⁶ Cruz Medina Sánchez, M. Op cit.

8. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.

Nos encontramos frente a una pieza que presenta fragmentos adheridos, cuya procedencia se desconoce con exactitud. Estos fragmentos pueden provenir de la misma pieza o podrían haber sido extraídos de un basurero cerámico, siendo de la misma serie, y reconstruyendo a partir de estos un objeto nuevo. Esta es una posible razón por la cual la última restauración no se llevó a cabo por completo, como podemos apreciar en la gran cantidad de faltantes que presenta y en la inacabada reintegración volumétrica.

En este trabajo se proponen tres posibles intervenciones, respetando tanto la pieza original como la posterior e inacabada restauración que se llevó a cabo y que ya forma parte de la historia de este albahaquero. La falta de material original provoca que retirar la escayola suponga poner en riesgo la integridad de la obra, por esta razón las intervenciones que se proponen se centran en la conservación curativa de la pieza, ralentizando los procesos de deterioro presentes en esta y teniendo como objetivo principal la conservación del objeto.

En las intervenciones propuestas se busca que la pieza no se vea sometida a ningún cambio de estructura. Para su ejecución se emplearán herramientas tecnológicas con las que se cuenta actualmente y que suponen una clara evolución frente a otros procesos de restauración que se llevaban a cabo hace años de manera única y exclusiva. La restauración está en constante evolución y hoy en día contamos con nuevas tecnologías y herramientas que nos permiten tener un mejor acabado y actuar de una forma más respetuosa con las obras, llegando incluso a no ser necesario el contacto directo con las mismas.

Las propuestas, a continuación explicadas en profundidad, se centran en el registro digital del objeto, logrando de esta forma documentar mediante la creación de un modelo 3D la pieza para, posteriormente, realizar una reconstrucción digital de los faltantes que permita obtener una visión de cómo era originalmente. Este es un proceso de intervención que no afecta directamente a la obra y que deja espacio a futuras intervenciones. Teniendo en cuenta la evolución de la restauración en pocos años, hay que contemplar la posibilidad de que más adelante aparezcan nuevos criterios y protocolos distintos para la restauración, por lo que hay que tratar de realizar intervenciones lo más respetuosas y reversibles.

Existe la posibilidad en todo momento de llevar a cabo las tres propuestas de manera simultánea puesto que estas no son excluyentes y la elección de un método u otro dependerá en parte, del presupuesto y del tiempo que se le dedique.

Para la conservación curativa de la pieza será necesario realizar una limpieza de la superficie pictórica devolviéndole su aspecto original (en la medida de lo posible) y ralentizando los procesos de deterioro que estos depósitos pueden crear sobre la pieza.

Por esta razón hay unas actuaciones que son recomendables realizar indistintamente de la propuesta que se efectúe con posterioridad. Para conocer el coste de dicha intervención se ha elaborado su presupuesto (Tabla 2).

Retirar el exceso de escayola.

Con el fin de eliminar la escayola que oculta el material original se empleará el bisturí o escalpelo, procurando no retirar las reintegraciones volumétricas que dan volumen y estructura a los faltantes.

Limpieza mecánica.

Como hemos comentado con anterioridad, el objeto presenta concreciones tanto terrosas como de un material de gran dureza y color amarillento. Para eliminar estas alteraciones emplearemos en primer lugar herramientas mecánicas (bisturí, escalpelo, vibroincisor y ultrasonidos) comenzando por los métodos menos invasivos y recurriendo a los siguientes en caso de que sea necesario.

Eliminación del exceso de adhesivo y de las reintegraciones cromáticas.

Para conseguir un mejor acabado de la intervención, efectuada anteriormente, se retirará el adhesivo en exceso mediante un bisturí o escalpelo y se eliminarán las reintegraciones cromáticas realizadas sobre la pieza de cerámica empleando hisopos humectados en agua y alcohol al 50%, ya que la reintegración probablemente se realizó con una técnica acuosa. Previamente se realizará una prueba de limpieza para ver si es efectivo este método.

Reintegración cromática.

Para la reintegración cromática de la escayola se empleará una tinta plana de pintura acrílica o *gouache* que unifique la superficie con una tonalidad similar a la del esmalte blanco que será discernible mediante fotografía ultravioleta, a la vez que reversible. Para darle un acabado más mimético se volverá a pintar la decoración vegetal teniendo como referencia las fotografías y el dibujo esquemático del albahaquero (Fig. 12).

Informe final.

Para documentar toda la información del proceso que se lleve a cabo durante la restauración, se hará una memoria que recopilará tanto los materiales

empleados como la explicación de las actuaciones realizadas sobre la pieza. Esto es de especial importancia no solo para futuras intervenciones, sino también para posibles actuaciones sobre otros objetos que presenten alteraciones similares.

Presupuesto de los materiales para la intervención de la pieza.

Limpieza físico-química			
Materiales	Unidades	Coste / unidad	Coste
Algodón en rollo	1	6,5	6,5€
Alcohol etílico	1	4,98	4,98€
Hisopos	20	1	1€
Agua destilada	1	0,90	0,90€
Limpieza mecánica			
Escalpelo	1	4	4€
Hojas de bisturí	5	0,25	1,25€
Reintegración cromática			
Pintura acrílica	2	2,52	5,04€
Guantes de nitrilo	10	2	2€
TOTAL (con I.V.A incluido)			25,67€

Tabla 2. Presupuesto limpiezas y reintegración cromática.

A continuación, se describen las tres propuestas de intervención, nombrando sus ventajas y desventajas, los materiales necesarios para cada uno de ellos y el presupuesto aproximado de los mismos.

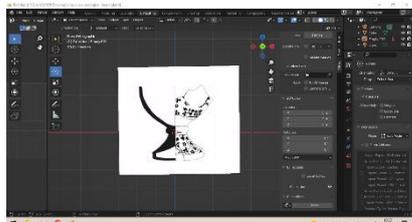


Figura 43. Software *Blender* con dibujo arqueológico de la pieza.

La primera de las propuestas consiste en la realización de una recreación 3D de la pieza, partiendo del dibujo arqueológico (Fig. 43), modelándola de manera virtual con el software *Blender*³⁷. Esto permite obtener un registro del objeto individualmente, sin añadir los fragmentos sueltos a este modelo. El resultado será una imagen o video en 3D de la pieza sin intervenir directamente sobre ella (Fig. 44). Sirviendo como referencia para los visitantes, que podrán observar la pieza original, los fragmentos y a su vez el modelo 3D.

En cuanto a las ventajas de esta intervención:

- Nos encontramos frente a un proceso que requiere de pocos materiales, por lo tanto, es muy económico (Presupuesto Tabla 3)
- El tiempo que se invierte en realizar un modelo 3D a partir del dibujo arqueológico es corto.
- El resultado que se consigue es una visión aproximada del objeto completo.
- No requiere de grandes aparatos ni existe la necesidad de transportar la obra de un lugar a otro, con lo cual, la pieza no sufre movimientos que puedan comprometer a su integridad.

Por otro lado, algunos de los inconvenientes de este método son:

- La ausencia de una referencia real de la altura de la pieza. A pesar de contar con una pieza de características similares no sabemos con certeza si eran idénticas o si había algún elemento que las diferenciase.
- Los fragmentos no podrían ser añadidos al modelo 3D.
- Al no haber un registro de la pieza directo, no se mostrarían en detalle las alteraciones que sufre ni la forma real en su totalidad.

Figura 44. Vasija realizada con el software *Blender*.

³⁷ Community BO. Blender - a 3D modelling and rendering package [Internet]. Stichting Blender Foundation, Amsterdam; 2018. Available from: <http://www.blender.org>

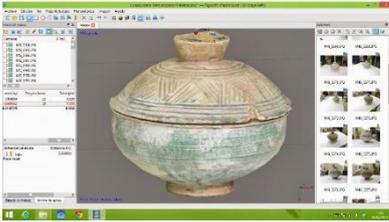


Figura 45. Ejemplo 1 de adquisición con Agisoft.



Figura 46. Ejemplo 2 de adquisición del registro con Agisoft.

La segunda propuesta consiste en la digitalización de la pieza, de los fragmentos y en la elaboración de una restauración virtual. Para ello se podrá emplear o bien un escáner 3D con el que se obtendrá una imagen 360 ° del objeto o la técnica de fotogrametría, es decir, el registro fotográfico del objeto y la utilización un software como *Agisoft Metashape*³⁸ que permite procesar distintos tipos de imágenes y generar una malla en 3D que puede ser editada.

Este tipo de programas han sido empleados en numerosas ocasiones para realizar la virtualización del patrimonio (figs. 45-46)³⁹. La intervención virtual consiste en indicar que partes son las originales a partir del modelo 3D de la pieza, indicando también las partes que han sido restauradas y los faltantes que presenta, pudiendo mostrar la forma original del objeto en una tonalidad neutra. La exposición de la pieza se hará junto al modelo digital, el cual mostrará los distintos ángulos de la pieza.

Algunas de las ventajas que nos aporta este tipo de digitalización son:

- Muestra con gran detalle los objetos permitiéndonos tener una visión completa de la pieza sin necesidad de acercarnos a la original.
- El contacto con el objeto a la hora de realizar su virtualización será mínimo.
- El tiempo empleado en la toma de fotografías o el escaneo de la pieza es corto.
- Con esta técnica existe la posibilidad de añadir los fragmentos al modelo 3D y de esta forma conocer la altura real del albaquero.

Las desventajas de este método son:

- El coste económico debido fundamentalmente a la mano de obra requerida en el proceso. (Presupuesto Tabla 4).
- La necesidad de emplear equipo especializado.
- El tiempo empleado en el modelado de la pieza tras ser escaneado es mayor.
- La necesidad de adquirir ciertos conocimientos acerca del uso de estos programas.

³⁸Agisoft Metashape. Disponible en: <https://www.agisoft.com/>

³⁹ APARICIO RESCO, P. Documentación fotogramétrica de piezas arqueológicas de la Alcudia de Elche (III), 2014.



Figura 47. Soporte impreso en 3D para la restauración de una olla cerámica del siglo XIII-XIV.

La última intervención que se propone es, una vez obtenido el modelo 3D del objeto, imprimir el faltante de la pieza. Para ello se emplearía un material de impresión que sea resistente y que a su vez no le aporte peso a la pieza como puede ser el filamento de PLA, de ácido poliláctico (Fig. 47). A partir del faltante impreso, el mismo se añadirá al objeto incorporándolo con adhesivo y permitiendo su reconstrucción completa⁴⁰.

Estas piezas impresas se pueden realizar en diversidad de acabados, tanto en una tonalidad blanca o neutra, o imprimir en color, o incluso se puede pintar siguiendo la decoración del objeto y consiguiendo una mayor mimesis.

Las ventajas de esta intervención son:

- El acabado final de la pieza. Seremos capaces de observar cómo era la estructura del albaquero y discernir la parte original de la intervención por la diferencia de material.
- La total reversibilidad de esta intervención, teniendo en cuenta que el añadido se puede retirar con facilidad en caso de ser necesario.

Las desventajas de este proceso son:

- El coste elevado de los productos, así como la cantidad de medios que serán necesarios y que elevarán el coste total de la intervención. (Presupuesto Tabla 5).
- La duración del proceso, siendo necesario dedicarle más horas que a las otras propuestas.

⁴⁰ TFG. Gómez Fernández, M. *Memoria de intervención de una olla cerámica del siglo XIII - XIV.*

Tabla 3. Presupuesto de la propuesta de intervención 1.

Recreación 3D			
Materiales	Unidades	Coste / unidad	Coste
Software Blender 3.2.0	1	Gratuito	0€
Limpieza y reintegración cromática (presupuesto tabla 2)	1	25,67	25,67€
TOTAL (con I.V.A incluido)			25,67€

Tabla 4. Presupuesto del modelo 3D. Propuesta 2.

Obtención del modelo 3D.			
Materiales	Unidades	Coste / unidad	Coste
Alquiler Escaner 3D	1	50-300	50-300 €
Agisoft Metashape (pack estándar)	1	161,45	161,45€
Limpieza y reintegración cromática (presupuesto tabla 2)	1	25,67	25,67€
Total aproximado			237,12 - 487€

Tabla 5. Presupuesto propuesta 3.

Obtención del modelo 3D e impresión 3D			
Materiales	Unidades	Coste / unidad	Coste
Alquiler Escaner 3D	1	50-300	50- 300 €
Agisoft Metashape (pack estándar)	1	161,45	161,45€
Limpieza y reintegración cromática (presupuesto tabla 2)	1	25,67	25,67€
Alquiler impresora 3D.	1	30-60	40-200€
Filamento PLA	5	22,69	113,45€
Impresiones de prueba previas a la definitiva.	4	113,45€	453,8€
El presupuesto total dependerá, en gran parte, del coste del alquiler tanto de la impresora como del escáner.			

9. CONSERVACIÓN DE LA PIEZA Y ALMACENAJE.

Como toda obra que se encuentra en un museo, el almacenaje, es una parte importante para su conservación, y por ello los museos cuentan con salas organizadas donde se almacenan las obras. Si no se hace correctamente podría deteriorarse, resultando infructuoso el trabajo de restauración y teniendo consecuencias de mayor o menor gravedad sobre las piezas.

La cerámica es uno de los materiales que mejor se conserva por su naturaleza, es por ello que hay una gran cantidad de piezas de cerámica arqueológica preservadas de manera idónea en los museos. Aunque se trata de un material inorgánico puede verse perjudicado por el biodeterioro de macro y microorganismos⁴¹. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta una serie de parámetros de temperatura y humedad, así como del material que se emplea en su embalaje.

El Museo municipal de cerámica de Paterna cuenta con almacenes, salas de restauración y clasificación, destinadas a la salvaguarda del patrimonio de Paterna para su correcta conservación a lo largo de los años.

En el museo las salas que almacenan las piezas estudiadas e inventariadas se mantienen a una temperatura de 22º C a través de los sistemas de calefacción y aire acondicionado. Para su almacenaje es importante su siglado y etiquetado ya que de esta forma se podrá identificar el material sin necesidad de ser manipulado. A la pieza siglada hay que añadirle una etiqueta sobre el contenedor que la incluya con toda la información sobre esta.⁴²

Ya etiquetada la pieza para protegerla de posibles golpes, emplearemos un embalaje realizando una plantilla con espuma rígida de poliestireno, consiguiendo que la pieza permanezca inmovilizada. Esta plantilla de espuma irá dentro de un contenedor de embalaje, el cual deberá de estar sobre una estantería resistente, donde no sufra golpes ni movimientos innecesarios.

Es importante mantener la pieza en un entorno con los parámetros de temperatura, humedad relativa e iluminación adecuados puesto que de no ser así y en caso de sobrepasar la humedad del 70% y de exceder la temperatura, podrían presentarse alteraciones relacionadas con sales solubles, y otros daños

⁴¹ DAIANA M. SOTO, PATRICIA S. Guiamet. *Aplicabilidad de la conservación preventiva a la cerámica arqueológica impactada por biodeterioro.*

⁴² SORIANO CUEVA, E M. *Estudio y documentación de los espacios destinados al almacenaje de la cerámica arqueológica del museo municipal de cerámica de Paterna.*

ocasionados por estos agentes de deterioro, alterando la estructura de la cerámica y ocasionando alteraciones que pueden llegar a ser irreversibles.⁴³

Los parámetros que deberá tener el lugar en el que se encuentre la pieza serán de 150lux de iluminación, una temperatura de $19 \pm 1^{\circ}$ C con una oscilación máxima de 1,5 grados centígrados diarios. En cuanto a la humedad relativa adecuada deberá encontrarse entre 40-65% con una variación máxima de menos de un 5% en una hora. La humedad relativa por encima de 65% es peligrosa ya que favorece la aparición de mohos, las fluctuaciones de HR pueden crear grietas y fisuras en la superficie cerámica y por debajo de la HR recomendada puede volverse más quebradiza⁴⁴.

Por otro lado, no debe haber gases contaminantes en la sala. El objeto no debe sufrir movimientos innecesarios y en caso de ser necesario su traslado de un lugar a otro se hará con extrema precaución. Para su manipulación se utilizarán guantes evitando de esta manera dejar restos grasos sobre la superficie cerámica.⁴⁵

⁴³ VARGAS ARAYA, C Descripción de principales deterioros en la cerámica arqueológica. *Conservación de tres piezas cerámicas pertenecientes al museo municipal arqueológico de tocopilla*. P.112

⁴⁴ VIVANCOS, V. *Apuntes asignatura Conservación preventiva de bienes culturales*.

⁴⁵ HERNÁNDEZ SANZ, J. *Condiciones ambientales en exposiciones*. Disponible en: [condiciones ambientales en exposiciones \(ge-iic.com\)](http://condiciones ambientales en exposiciones (ge-iic.com)) p.5-8

10. CONCLUSIONES.

Como se ha comentado con anterioridad, nos encontramos frente a un albahaquero del siglo XIV-XV de gran interés por la poca cantidad de objetos de esta misma época y características similares, dicho objeto presenta una intervención incompleta que no ha sido tratada con los criterios de restauración que hoy en día conocemos (respeto, reversibilidad y reconocimiento) y es por ello que precisa de una nueva y mejorada intervención.

Este trabajo tiene como principal objetivo esbozar una propuesta de intervención que pueda ayudar en el futuro, contribuyendo de esta forma a la conservación del Patrimonio cultural de Paterna y de este objeto en concreto. Se trata de una intervención curativa que eliminará los factores de deterioro que tiene la pieza actualmente.

Tras la realización de este trabajo, se han llegado a las siguientes conclusiones:

- La documentación de la pieza y el estudio de su contexto histórico nos permite tener una visión acerca de la cerámica de Paterna y de su evolución, así como situarla en un periodo en concreto.
- El análisis de las alteraciones que presenta la pieza y del origen de estas, ha contribuido aportando información para la elaboración de las propuestas de intervención.
- Podría ser interesante realizar la radiografía del objeto para mejorar el análisis sobre el conocimiento del porcentaje total de los fragmentos originales y la parte realizada en escayola. Las fotografías ultravioletas han sido útiles a la hora de mostrar aquellas zonas que podrían estar realizadas en escayola.
- La realización de pruebas (conductividad, ácido clorhídrico, análisis de sales solubles en agua...) es de gran utilidad para determinar el método de restauración que se empleará.
- Las propuestas que se han elaborado han seguido los criterios de restauración de mínima intervención y máximo respeto a la obra.
- Se han determinado los valores acerca de los parámetros de temperatura, humedad relativa e iluminación adecuados y se ha propuesto un plan de almacenamiento.

En definitiva, determinar el estado de conservación de la pieza nos ha llevado a obtener tres propuestas, todas ellas válidas para su conservación. Conocer las ventajas y desventajas de cada una de ellas, así como el presupuesto aproximado que conllevan ha permitido aproximarnos a su futura intervención. Del mismo modo, el estudio ha puesto en valor el albaquero y ha favorecido su preservación contribuyendo a una mejor salvaguarda del mismo.

11. BIBLIOGRAFÍA

MONOGRAFÍAS Y LIBROS:

- AURA CASTRO, E. Apuntes en diapositivas de la asignatura Taller 3, UPV, Valencia, 2021
- Archivo de arte valenciano. *Un albahaquero de cerámica común en el museo de Paterna*. Publicación de la real academia de bellas artes de san Carlos. Valencia ,1986. I.S.B.N.: 84-85928-43-1.
- BARRY CARTER, C. GRANT NORTON, M. *Ceramic materials. Science and enigneering*. University of Minnesota. Washington State University. ISBN-10: 0-387-46270-8. 2007
- CARRASCOSA MOLINER, B. Iniciación a la conservación y restauración de objetos cerámicos. Valencia: editorial UPV, 2006.
- CARRASCOSA MOLINER, B. La conservación y restauración de objetos cerámicos arqueológicos. Madrid: editorial Tecnos, 2009.
- GOMEZ, R. *Técnicas artísticas cerámica. Fundamentos materiales técnicas y ejercicios*. ISBN 978-84-96410-57-2. Madrid, 2006.
- SANZ NAJERA, M. *La conservación en Arqueología*. MUNIBE (Antropología y Arqueología), SAN SEBASTIAN, 1988.
- SOLER, M.P. *Historia de la cerámica Valenciana*. Tomo II. Valencia: Vicent García Editores 1988.

SOFTWARE.

- BOUILLON, M Y BEIRNE, P. Corel draw software (1989), Corel corporation. disponible en: https://www.coreldraw.com/la/?x-vehicle=ppc_brkws&gclid=cjwkcajw77wvvhbueiwaj-yojbdwyvm8pculwyvtguwojytjggodyiojuhtm55ckmroxppb0jw7xxocdrwqavd_bwe&gclsrc=aw.ds
- COMMUNITY BO. BLENDER - A 3D modelling and rendering package [internet]. stichting blender foundation, amsterdam; 2018. available from: <http://www.blender.org>

CONSULTAS ONLINE:

- Ayuntamiento de Paterna. *Museo de Paterna*. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=3CNDO6AFnos> [consulta: 12/04/2022].
- CRUZ MEDINA SÁNCHEZ, M. Esquema protocolos para la limpieza química y mecánica. Conferencia. “*Limpieza de vidrios y cerámicas arqueológicas*”. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=C07bocD5AdM>
- La cerámica de Paterna. Disponible en: https://hortaoest.portaldetuciudad.com/es-es/informacion/la-ceramica-de-paterna-014_338_2_2430.html [consulta: 25/05/2022].
- J. COLL CONESA. Boletín de la sociedad española. Artículo cerámica y vidrio. *Los museos de cerámica en España*. Investigación y difusión Museo nacional de cerámica “González Martí”. Valencia. Vol. 33 núm. Noviembre-diciembre 1994.
- J. COLL CONESA. *La cerámica valenciana. Apuntes para una síntesis*. (2009) Asociación valenciana de cerámica. Disponible en: https://files.manisesonline.es/historia_ceramica_valenciana_avec_jau_me_coll.pdf
- M. SOTO DAIANA, S. GUIAMET, PATRICIA. *Aplicabilidad de la conservación preventiva a la cerámica arqueológica impactada por biodeterioro*.
- *Museo nacional de artes suntuarias González Martí*. Disponible en: <http://ceres.mcu.es/pages/resultsearch?museo=mnc&txsimplesearch>

[=cuenco%20con%20el%20tema%20de%20la%20brionia%20y%20epigr%e1fico%20ihs&simplesearch=0&hipertextsearch=1&search=simple&museumssearch=mnc%7c&museumsrolsearch=30&.](#) [consultado el 20/04/2022]

- TERRADA RUBIO, A. (2011). *Estudio del sector cerámico en la comunidad valenciana*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/14599>. [consultado el 10/05/2022]

ARTICULOS:

- APARICIO RESCO, P. Documentación fotogramétrica de piezas arqueológicas de la Alcudia de Elche (III), 2014.
- CLODOALDO ROLDAN (ICMUV), COLL JAUME. *El pigmento azul cobalto en la cerámica valenciana de los siglos XIV al XX*. VALENCIA, UV 2008.
- HERAS Y MARIINEZ, CÉSAR M. *Glosario terminológico para el estudio de las cerámicas arqueológicas*. Universidad Complutense de Madrid. MADRID.
- HERNÁNDEZ SANZ, J. *Condiciones ambientales en exposiciones*. Disponible en: [condiciones ambientales en exposiciones \(ge-iic.com\)](http://condicionesambientalesenexposiciones.ge-iic.com).
- ICOMOS. *Illustrated glossary on stone deterioration patterns glossaire illustré sur les formes d'altération de la Pierre*. International scientific committee for Stone. ISBN: 978-2-918086-00-0.
- LLIBRER ESCRIG, A. *Relaciones protoindustriales en la producción cerámica. Manises y Paterna en la segunda mitad del siglo XV*. En *Medievalismo*, 2014.
- MARTÍ, J Y PASCUAL, J. *La investigación sobre cerámica bajomedieval valenciana*. Relectura de una biografía centenaria 1999. Monografías d'arqueologia Medieval y Postmedieval. S.I.A.M. (Ayuntamiento de Valencia) .
- VARGAS ARAYA, CRISTIAN. *Conservación de tres piezas cerámicas pertenecientes al Museo Municipal Arqueológico de Tocopilla*. Descripción de principales deterioros en la cerámica arqueológica. Santiago de Chile, 2018. [consultado el 18/05/2022].

TRABAJOS ACADÉMICOS

- ALFONSO RUBIO, A. M. (2017-2018). *Estudio técnico e histórico del socarrat de Paterna. Propuesta de intervención restaurativa de una pieza del s. XV*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/110286>
- GÓMEZ FERNÁNDEZ, M. (2019). Memoria de intervención de una olla cerámica del siglo XIII- XIV. <http://hdl.handle.net/10251/119322>.
- PÉREZ ABANADES, L. *Estudio histórico y propuesta de intervención de un albahaquero del S.XV del Museu de ceràmica de Paterna*. Valencia 2014. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/49588>.
- SORIANO CUEVA, EM. (2021). Estudio y documentación de los espacios destinados al almacenaje de la cerámica arqueológica del Museo Municipal de Cerámica de Paterna. Universitat Politècnica de València. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/172490> .

12. ÍNDICE DE IMÁGENES.

- **Figura 1.** Esquema adaptado de: MARTÍ, J Y PASCUAL, J. *La investigación sobre cerámica bajomedieval valenciana*. P.140
- **Figura 2.** Imagen albahaquero de Paterna siglo XV. Extraída deL trabajo académico de PÉREZ ABANADES, L. *Estudio histórico y propuesta de intervención de un albahaquero del S.XV del Museu de ceràmica de Paterna*. Valencia 2014.
- **Figura 3.** Fotografía albahaquero. Extraído de: *Documento albahaquero siglo XV, baja edad media. Relecturas itinerarias museales en clave de género*.
- **Figura 4.** Albahaquero. Extraído de: <https://lales-cosasmias.blogspot.com/2014/07/albahaquero.html>
- **Figura 5.** Albahaquero barroco. Extraído de: <http://www.lcvgimeno.es/colecciones2.asp?nivel=1&n=ceramica&colecc=%2706+manises+barroca%27>
- **Figura 41.** Esquema adaptado, protocolo frente a limpiezas mecánicas. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=C07bocD5AdM>
- **Figura42.** Esquema adaptado, protocolo frente a limpieza química. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=C07bocD5AdM>
- **Figura 43.** Dibujo arqueológico con *Blender* para la realización del modelo 3D. Captura de pantalla, imagen propia.
- **Figura 44.** Vasija realizada con el software Blender. Disponible: <https://www.youtube.com/watch?v=GblfWWv6S3s> .
- **Figura 45.** Registro con Agisoft. Disponible en: <https://parpatrimonioytecnologia.wordpress.com/category/fotogrametria/page/3/>
- **Figura 46.** Registro con Agisoft. Imagen extraída de: <https://parpatrimonioytecnologia.wordpress.com/category/photoscan/>
- **Figura 47.** Soporte impreso en 3D. Extraído del trabajo académico: GÓMEZ FERNÁNDEZ, M. *Memoria de intervención de una olla cerámica del siglo XIII - XIV*. <http://hdl.handle.net/10251/119322>

- El resto de las imágenes han sido realizadas por la autora del TFG Cristina Arnal Núñez.

13. ANEXO.

Croquis. Se indican las zonas intervenidas, se trata de una aproximación realizada a partir de las fotografías ultravioleta. La zona de tonalidad azul indica la presencia de escayola.



Figura 48. Croquis antigua intervención.

Fotografías con luz no visible infrarroja. Las fotografías infrarrojas de la pieza se realizaron de igual modo que las ultravioleta, pero estas no aportaron información de utilidad para el estudio.



Figura 49. Fotografías luz no visible, infrarroja.