



ugr | Universidad
de Granada



BellasArtes
UNIVERSIDAD DE GRANADA



TFG Trabajo Fin de Grado.

ALICATADOS DE LA ALHAMBRA

ESTUDIO, PROCESOS DE ALTERACIÓN Y PROPUESTAS DE
REINTEGRACIÓN.

Autora: Patricia Ortega Gavilán.

Tutor: Francisco J. Collado Montero.

Línea del Trabajo Fin de Grado: Procesos de intervención para la conservación y restauración.

Convocatoria: Julio.

Curso académico: 2014/2015.

Grado en Conservación y Restauración de bienes culturales.



INDICE

RESUMEN	9
PALABRAS CLAVE.....	9
INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVOS.....	11
METODOLOGÍA.....	12
CAPÍTULO 1. LOS ZÓCALOS DE CERÁMICA DE LA ALHAMBRA. ASPECTOS GENERALES.....	15
LOS ZÓCALOS DE CERÁMICA DE LA ALHAMBRA. ASPECTOS GENERALES.....	16
CAPÍTULO 2. REPASO HISTÓRICO	19
2.1. BREVE HISTORIA DE LA ALHAMBRA Y GENERALIFE.	19
2.2. ORIGEN DE LA CERÁMICA VIDRIADA HISPANOMUSOLMANA.	19
2.3. REVALORIZACIÓN DE UN PROCESO ARTESAL DEL PASADO: UN LEGADO QUE NUNCA SE PERDIÓ.....	19
2.1. HISTORIA DE LA ALHAMBRA Y EL GENERALIFE (PATRONATO DE LA ALHAMBRA).....	20
2.2. ORIGEN DE LA CERÁMICA VIDRIADA HISPANOMUSOLMANA	23
2.3. REVALORIZACIÓN DE UN PROCESO ARTESANAL DEL PASADO: UN LEGADO QUE NUNCA SE PERDIÓ.....	27
CAPÍTULO 3. LA CERÁMICA VIDRIADA	31
3.1. TÉCNICAS DE FABRICACIÓN DE LA CERÁMICA VIDRIADA.	31
3.2. TÉCNICAS DECORATIVAS ASOCIADAS AL SISTEMA DE REVESTIMIENTO MURAL (ZÓCALO).	31
3.1. TÉCNICAS DECORATIVAS EN CERAMICA VIDRIADA DE LOS ZÓCALOS DE LA ALHAMBRA	32
3.2. TÉCNICAS DECORATIVAS ASOCIADAS AL SISTEMA DE RECUBRIMIENTO MURAL (ZÓCALO).	34
CAPÍTULO 4. LA GEOMETRÍA COMO DISEÑO.....	39
LA GEOMETRÍA COMO DISEÑO	40
CAPÍTULO 5. DISEÑOS SOBRE PAPEL DE LAS DISTINTAS COMPOSICIONES GEOMÉTRICAS EN LOS ALICATADOS DE LA ALHAMBRA.	43
5.1. ALICATADOS DEL CUARTO DORADO.	43
5.2. ALICATADOS DEL PATIO DE LOS ARRAYANES.....	43
5.3. ALICATADOS DEL PATIO DE LOS LEONES.....	43

5.4.	ALICATADOS PALACIO DE COMARES (SALA DE LA BARCA).	43
5.5.	ALICATADOS PALACIO DE COMARES (SALÓN DE EMBAJADORES).....	43
5.6.	ALICATADOS BAÑO DE COMARES.	43
5.7.	SALA DE DOS HERMANAS – MIRADOR DEL LINDARAJA.	43
	DISEÑOS SOBRE PAPEL DE LAS DISTINTAS COMPOSICIONES GEOMÉTRICAS PRESENTES EN LOS ALICATADOS DE LA ALHAMBRA.	44
CAPÍTULO 6. REALIZACIÓN DE UN ZÓCALO DE ALICATADO.....		55
6.1	PROCESO PARA LA REALIZACIÓN DE UN ZÓCALO DE ALICATADO.....	55
6.2.	COLOCACIÓN DEL PAÑO DE ALICATADO SOBRE EL MURO.....	55
6.1.	PROCESOS PARA LA REALIZACIÓN DE UN PAÑO DE ZÓCALO DE ALICATADO.	56
6.2.	COLOCACIÓN DEL PAÑO DE ALICATADO SOBRE EL MURO.....	60
CAPÍTULO 7. TAREAS DE MANTENIMIENTO Y RESTAURACIÓN EN LA ALHAMBRA Y GENERALIFE.		61
	TAREAS DE MANTENIMIENTO Y RESTAURACIÓN EN LA ALHAMBRA.	62
CAPÍTULO 8. CAUSAS DE ALTERACIÓN DEL MATERIAL CERÁMICO ARQUITECTÓNICO Y REVESTIMIENTOS CERÁMICOS.....		73
8.1.	CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DEL SOPORTE: EL MURO.	73
8.1.1	HUMEDAD DE ASCENSIÓN CAPILAR O POR PERCOLACIÓN.	73
8.1.2.	ATAQUE BIOLÓGICO.....	73
8.1.3.	MOVIMIENTOS ESTRUCTURALES.	73
8.2.	CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DE LA PROPIA MATERAILIDAD DE LA CERÁMICA VIDRIADA.....	73
8.3.	CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.....	73
8.4.	CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA: CAUSAS ANTRÓPICAS.....	73
8.1.	CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DEL SOPORTE: EL MURO.	74
8.1.1	HUMEDAD DE ASCENSIÓN CAPILAR O POR PERCOLACIÓN:	74
8.1.2.	ATAQUE BIOLÓGICO.....	79
8.1.3.	MOVIMIENTOS ESTRUCTURALES	81
8.2.	CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DE LA PROPIA MATERAILIDAD DE LA CERÁMICA VIDRIADA.....	83
8.3.	CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.....	85
8.4.	CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA: CAUSAS ANTRÓPICAS.....	86
CAPÍTULO 9. RESTAURACIÓN DE MATERIAL CERÁMICO ARQUITECTÓNICO.....		89

9.1.	CRITERIOS GENERALES PARA LA RESTAURACIÓN DE LA CERÁMICA VIDRIADA EN ARQUITECTURA.	89
9.2.	ESQUEMA DE LAS DISTINTAS ETAPAS POSIBLES EN EL PROCESO DE INTERVENCIÓN SOBRE CERÁMICA VIDRIADA ARQUITECTÓNICA.	89
9.3.	TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN:	89
9.3.1.	PRECONSOLIDACIÓN Y ENGASADO.	89
9.3.2.	IDENTIFICACIÓN DE PIEZAS.	89
9.3.3.	LIMPIEZA.	89
9.3.4.	DESALACIÓN.	89
9.3.5.	SECADO DE LAS PIEZAS.	89
9.3.6.	CONSOLIDACIÓN.	89
9.3.7.	REINTEGRACIÓN VOLUMÉTRICA.	89
9.3.8.	CAPA DE PROTECCIÓN.	89
9.1.	CRITERIOS GENERALES PARA LA RESTAURACIÓN DE LA CERÁMICA VIDRIADA EN ARQUITECTURA (LUPIÓN ÁLVAREZ, J.J y ARJONILLA ÁLVAREZ, M. (2010).	90
9.2.	ESQUEMA DE LOS DISTINTOS PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIÓN SOBRE CERÁMICA ARQUITECTÓNICA.	91
9.3.	TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN	93
9.3.1.	PRECONSOLIDACIÓN Y ENGASADO PARA EL ARRANQUE.	93
9.3.2.	IDENTIFICACIÓN DE PIEZAS.	95
9.3.3.	ARRANQUE DEL MURO.	95
9.3.4.	LIMPIEZA.	95
9.3.5.	DESALACIÓN	96
9.3.6.	SECADO DE LAS PIEZAS.	97
9.3.7.	CONSOLIDACIÓN	97
9.2.8.	REINTEGRACIÓN VOLUMÉTRICA	98
CAPITULO 10.	UN CASO DE ESTUDIO LA RESTAURACIÓN DE LOS ALICATADOS DEL BAÑO DE COMARES. SALA DE LAS CAMAS, POR RAMÓN RUBIO DOMENE (2013).	101
CAPITULO 11.	OTRO CASO DE ESTUDIO: LA RESTAURACIÓN DE LA FACHADA DEL PATIO DE LA MEZQUITA POR RAFAEL CONTRERAS.	107
11.1.	RESTAURACIÓN DE ALICATADOS CON ESTUCO POR RAFAEL CONTRERAS 1847-1890.	107
11.2.	MATERIALES UTILIZADOS PARA LAS REINTEGRACIONES A BASE DE ESTUCO.	107
11.3.	PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA LAS REINTEGRACIONES CON ESTUCO.	107
11.1.	RESTAURACIÓN DE ALICATADOS CON ESTUCO POR RAFAEL CONTRERAS EN 1847-1890.	108

11.2.	MATERIALES UTILIZADOS PARA LAS REINTEGRACIONES A BASE DE ESTUCO.	110
11.3.	PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA LAS REINTEGRACIONES CON ESTUCO.	112
CAPÍTULO 12. VARIEDAD DE CRITERIOS DE REINTEGRACIÓN EN LOS ZÓCALOS CERÁMICOS DE LA ALHAMBRA.		113
12.1.	SUPUESTO DE REINTEGRACIÓN MATERIAL TRADICIONAL CON MORTERO DE CAL.	113
VARIEDAD DE CRITERIOS DE REINTEGRACIÓN EN LOS ZÓCALOS CERÁMICOS DE LA ALHAMBRA.		114
12.1	SUPUESTO DE REINTEGRACIÓN MATERIAL TRADICIONAL CON MORTERO DE CAL.	127
CAPÍTULO 13. DISTINTAS PROPUESTAS PARA LA REINTEGRACIÓN DE ZÓCALOS DE CERÁMICA VIDRIADA.		129
13.1.	REINTEGRACIONES CON PASTA CERÁMICA Y VIDRIADOS.	129
13.2.	<i>REINTEGRACIÓN PIEZAS CERÁMICAS SIN VIDRIAR HIDROFUGADAS CON NANOTECNOLOGÍA.</i>	129
13.3.	REINTEGRACIÓN CON PIEZAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE UNA IMPRESORA 3D. ..	129
13.4.	REINTEGRACIÓN CON PIEZAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE UNA IMPRESORA 3D EN CERÁMICA.	129
13.5.	REINTEGRACIÓN CON “MORTERO ALHAMBRA”.	129
13.6.	REINTEGRACIÓN CON IMPRESIONES INKJET SOBRE PAPELGEL®: RESTAURACIÓN DE LAS PINTURAS MURALES EN LA IGLESIA DE LOS SANTOS JUANES (VALENCIA).	129
13.1.	REINTEGRACIONES CON PASTA CERÁMICA Y VIDRIADOS Y PASTA CERÁMICA SIN VIDRIAR.	130
13.2.	DISTINTAS PROPUESTAS PARA LA REINTEGRACIÓN DE ZÓCALOS DE CERÁMICA VIDRIADA.	135
13.3.	REINTEGRACIÓN CON PIEZAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE UNA IMPRESORA 3D EN CERÁMICA	141
13.4.	REINTEGRACIÓN CON “MORTERO ALHAMBRA”	142
13.5.	REINTEGRACIÓN CON IMPRESIONES INKJET SOBRE PAPELGEL®: RESTAURACIÓN DE LAS PINTURAS MURALES EN LA IGLESIA DE LOS SANTOS JUANES (VALENCIA).	144
13.6.	REINTEGRACIÓN PIEZAS CERÁMICAS SIN VIDRIAR HIDROFUGADAS CON NANOTECNOLOGÍA.	147
CONCLUSIONES		151
AGRADECIMIENTOS.....		152
BIBLIOGRAFÍA.....		153
ANEXOS		156







“El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.

Las memorias entregadas por parte de los estudiantes tendrán que ir firmadas sobre una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.”

(Normativa TFG, UGR, 2013)

Declaro que se trata de un trabajo original

En _____ a ____ de _____ de _____





RESUMEN

Este trabajo se centra en un elemento funcional y decorativo de gran importancia dentro del conjunto monumental de la Alhambra y el Generalife, los zócalos de alicatado.

Será a través de la búsqueda de información bibliográfica en cuanto a aspectos generales de los alicatados y más concretamente a los que encontramos en la Alhambra, lo que sentará una base para abordar cuales son los problemas de conservación que presentan y como estos se han solucionado a lo largo de la historia del monumento de la Alhambra.

La búsqueda bibliográfica se verá reforzada por exámenes visuales de los alicatados, a la vez que se recogen datos in situ de su estado de conservación y se toman fotografías de detalle de los mismos, incluso de alicatados a los que el visitante no tiene acceso, como es el Baño de Comares. Para ello, se ha aprovechado la posibilidad que tenía para entrar en los distintos espacios, con motivo de estar realizando la asignatura de prácticas externas en el Taller de restauración de yeserías y cerámica de la Alhambra.

En este trabajo, también se hace mención a unos contenidos básicos fundamentales, como son conocer la materialidad, y fabricación, técnicas decorativas, estado de conservación y restauración llevadas a cabo sobre los alicatados de la Alhambra.

Un aspecto importante que se recoge, en el que se añaden una serie de propuestas, es en el tema de la reintegración de alicatados, pues el monumento presenta una gran variedad de soluciones distintas en este sentido y además se pretende aportar ideas distintas como propuestas alternativas.

La finalidad es el estudio y valoración de un elemento arquitectónico y decorativo como son los zócalos de alicatado de la Alhambra, no solo por su belleza sino también por la importancia que tienen en el juego decorativo dentro de la Alhambra.

PALABRAS CLAVE

Revestimiento mural; cerámica arquitectónica; cerámica vidriada; alicatado; zócalo; Alhambra.



INTRODUCCIÓN

La elaboración de este trabajo tiene como finalidad, generar un documento escrito que responde al objetivo final de la asignatura llamada “Trabajo fin de Grado”, del Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, de la Universidad de Granada, dentro de la Línea 5, *“Procesos de intervención para la conservación y restauración”*.

Se centra en el repaso de la bibliografía concreta referente a revestimientos cerámicos en la Alhambra, principalmente en cuanto a los alicatados; así como aquella información que pueda recogerse acerca de sus patologías y problemas de conservación que presentan a través de un examen in situ y de reuniones con profesionales de la materia.



OBJETIVOS

Dentro del conjunto monumental de la Alhambra vamos a destacar el elemento arquitectónico-decorativo que es objetivo de este trabajo: el *zócalo de alicatado* que recorre prácticamente casi toda la totalidad de las estancias palaciegas.

Estudiaremos su materialidad, composición, diseño, puesta en obra, alteraciones que pueden presentar como consecuencia de su deterioro a lo largo del tiempo, así como los tratamientos que se han llevado a cabo a lo largo de la historia hasta la actualidad.

Un punto importante en el que nos centraremos será las distintas formas con que se aborda el tratamiento de reintegración, e intentaremos aportar nuevas soluciones que pueden estudiarse en un futuro con mayor profundidad para mejorar la actividad reintegradora.

Por lo tanto se pretende:

- Valorar la importancia de la cerámica para el conocimiento de la historia, de la sociedad y del arte.
- Profundizar en los conocimientos sobre la técnica de la cerámica vidriada y su uso como revestimiento mural, además de sus principales causas de alteración.
- Conocer y valorar las peculiaridades y características de la cerámica vidriada hispano-musulmana, especialmente el estudio de los revestimientos murales del Conjunto monumental de la Alhambra y el Generalife.
- Estudiar y valorar la información encontrada para la realización del trabajo, así como la incorporación de otras propuestas de reintegración alternativas a las tradicionales.
- Desarrollar la sensibilidad estética y potenciar el respeto por las manifestaciones artísticas en el campo de los revestimientos murales cerámicos.



METODOLOGÍA

La metodología empleada ha sido aquella basada en la revisión bibliográfica recogida, de procedencia tanto impresa, como aquella accesible por medio de la red.

Se pretende realizar una síntesis de aquellos aspectos más importantes referidos a la tecnología de fabricación de zócalos cerámicos vidriados, concretamente los alicatados, y su inclusión como elemento decorativo dentro del conjunto monumental de la Alhambra y Generalife.

Hacer mención a las patologías que estos puede presentar, es otro punto importante, pues muchos de los alicatados de la Alhambra requieren hoy en día de intervención.

El trabajo se divide en una serie de capítulos en los que se irá concretando los distintos aspectos que hacen referencia al estudio de los zócalos cerámicos, desde una definición general, así como un repaso por las distintas etapas históricas, hasta aspectos concretos para su conservación y restauración, donde se incluyen una serie de nuevas propuestas para la reintegración de este elemento arquitectónico.

Quedan recogidas también una serie de experiencias prácticas sobre material supuesto, como iniciativa personal para un mayor conocimiento y entendimiento de la reintegración tradicional de los zócalos cerámicos.

Para la realización de este trabajo se ha recurrido a distintos profesionales con los cuales se ha contactado no sólo para la resolución de dudas sino también para recaudar información que pudiera ser importante e interesante.

Estos profesionales, a los que aprovecho para mostrar mis más sinceros agradecimientos por dedicarme un poco de su tiempo y por la amabilidad y disposición que por su parte he recibido, son profesionales que abarcan distintos campos:

- *Juan Roldán*, artesano de la cerámica, que me ha facilitado las piezas cerámicas de alicatado y azulejos.
- Restauradores e investigadores del Patronato de la Alhambra y el Generalife, como son *Ramón Rubio Domene* y *Elena Correa*, jefa del Departamento de Restauración.
- Profesores e investigadores de la Universidad de Granada, *Francisco José Collado Montero* y *Jorge Alberto Duran Suarez*, este último por ofrecirme el taller de cerámica y sus conocimientos y así poder realizar una piezas de cerámica para mi propuesta reintegradora.



- Alumnos de la Universidad de Granada, *María Rocío Bustos Rubio*, *Juan Martín Puerma Tapia* y *Juan Carlos Joya Clarés*, los cuales están desarrollando un proyecto sobre impresión 3D y que son los que me han ayudado a tener un fragmento de alicatado a través de esta nueva técnica que está de completa actualidad.



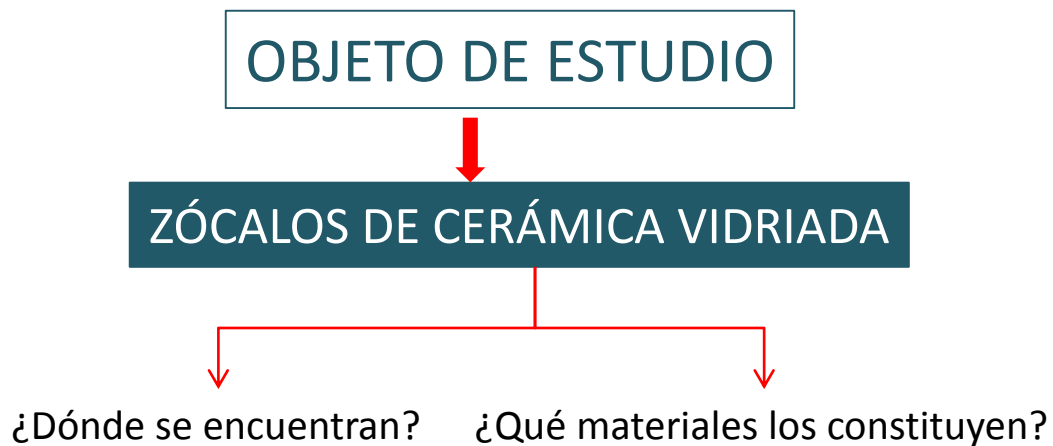


CAPÍTULO 1. LOS ZÓCALOS DE CERÁMICA DE LA ALHAMBRA. ASPECTOS GENERALES

LOS ZÓCALOS DE CERÁMICA DE LA ALHAMBRA. ASPECTOS GENERALES.

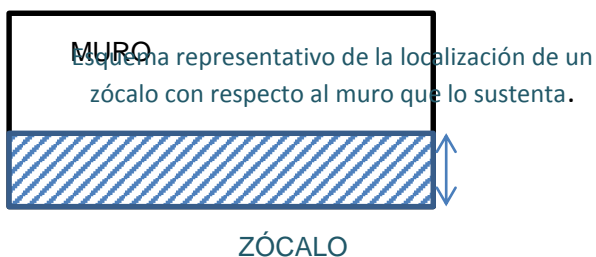
Es necesario que respondamos a unas cuestiones previas, que nos ayudarán a definir desde lo más básico cual es nuestro objeto de estudio.

Estas cuestiones previas responden al siguiente esquema, en el que se recogen cuáles son las preguntas que debemos hacernos para abordar esta temática.



❏ **OBJETO DE ESTUDIO**

- ¿QUÉ ES UN ZÓCALO?
 - “Cuerpo inferior de un edificio u obra, que sirve para elevar los basamentos a un mismo nivel”(RAE).
 - “Friso (faja de la parte inferior de las paredes)”
 - Un friso es: “Faja más o menos ancha que suele pintarse en la parte inferior de las paredes, de diverso color que estas. También puede ser de seda, estera de junco, papel pintado, *azulejos*, mármol, etc” (RAE).





❑ QUE MATERIALES LOS CONSTITUYEN: CERÁMICA VIDRIADA.

- **¿QUÉ ES LA CERÁMICA?**

- “Arte de fabricar vasijas y otros objetos de barro, loza y porcelana” (RAE).
- “Es el resultado de cocer la arcilla” (CRONYN, 1990).

- **¿QUÉ ES LA CERÁMICA VIDRIADA?**

- “Aquella a la que se le aplica a su superficie un vidriado aplicado como decoración o para aumentar la impermeabilidad de una pieza de cerámica. Este vidriado es vidrio que se fija a la arcilla por cocción”. (CRONYN, 1990).

- **¿QUÉ ES UN VIDRIADO?**

- El vidriado es un *Óxido de plomo* que puede ser transparente o coloreado con distintos tipos de óxidos, que se aplica sobre el barro bizcochado o sobre el engobe (FERRER MORALES, 2007).





CAPÍTULO 2. REPASO HISTÓRICO

2.1. BREVE HISTORIA DE LA ALHAMBRA Y GENERALIFE.

2.2. ORIGEN DE LA CERÁMICA VIDRIADA HISPANOMUSOLMANA.

2.3. REVALORIZACIÓN DE UN PROCESO ARTESAL DEL PASADO: UN LEGADO QUE NUNCA SE PERDIÓ.

2.1. HISTORIA DE LA ALHAMBRA Y EL GENERALIFE (PATRONATO DE LA ALHAMBRA).



Fig. 1. Vista general de la Alhambra (www.alhambraphoto.com).

SIGLO IX – XII

- La guerra civil que tiene lugar en el *Califato de Córdoba*, trae consigo la huida de *Sawwar ben Hamdun*. Este acaba refugiándose en la alcazaba de Granada (Albaicín) instalándose con él, la capital del *Reino de Taifas* de los *Ziríes*.
- El primer ministro *Samuel ibn Nagrella*, se centra en reconstruir las edificaciones que se encontraban en estado ruinoso en la colina de la *Sabika*.

SIGLO XIII-XV

- 1238, Al-Ahmar, fundador de la Dinastía nazarí, se instala en la Antigua Alcazaba del Albaicín, y comienza con la edificación de lo que hoy conocemos con *Alhambra*, denominada “*qa'lat al-Hamra*”, por el color rojo de sus muros, consecuencia de la coloración tan rojiza de la tierra usada para la construcción de sus tapiales, una tierra rica en hierro, elemento responsable de dicha coloración.
- La Alhambra se convirtió en palacio, ciudad y fortaleza, donde vivían desde sultanes, a altos funcionarios, servidores de la corte y soldados.
- En la segunda mitad del siglo XIV, tiene lugar la explosión de esplendor de dicho monumento. En estos momentos se encuentra bajo el reinado de los sultanes, Yusuf I (1333-1354) y Muhammad V (1362-1391).

SIGLO XVI-XVIII

- En 1492 los *Reyes Católicos* conquistan el reino nazarí, de manera que la Alhambra se convirtió en Casa Real.



- Los Reyes Católicos llevan a cabo una gran cantidad de reparaciones en el monumento que fueron realizadas gran parte por artesanos moriscos.
- El *Emperador Carlos V* en 1526, emprende la construcción del palacio que lleva su nombre, realizado por *Pedro de Machuca*. Este palacio queda sin terminar.
- Bajo el reinado de *Felipe V* (1700-1746) comienza una etapa de abandono del monumento hasta el reinado de *Carlos IV* (1788-1808).

SIGLO XIX

- La ocupación napoleónica casi acaba con el monumento, pues su intención era explotar La Alhambra en 1812, hecho que pudo ser toda una catástrofe de destrucción de no ser retirado el explosivo por un valiente soldado español, quien evitó una desgracia sin igual y al que sin duda hoy la humanidad ha de estar agradecida.
- Con la revolución de 1868 la Alhambra se separa de la Corona y pasa a ser propiedad del Estado, declarando en 1870 la *Alhambra* como “Monumento Nacional”.

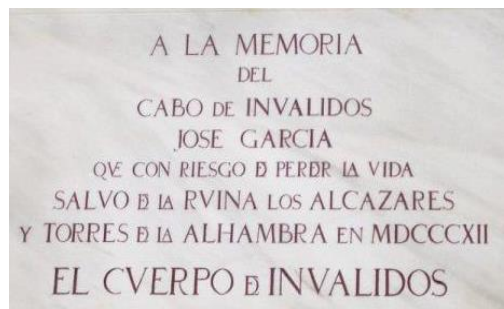


Fig. 2. Placa que se puede ver en el monumento en honor al soldado español que salvó la Alhambra de la explosión napoleónica (fotografía personal).

SIGLO XX

- En 1905, el cuidado de la Alhambra se confía a una Comisión, sustituida en 1913 por un Patronato que en 1915 pasa a depender de la Dirección General de Bellas Artes.
- En 1944 se crea un nuevo Patronato que se mantiene hasta el traspaso a la Comunidad Autónoma de Andalucía las funciones y servicios que antes correspondían al Estado en materia de cultura.

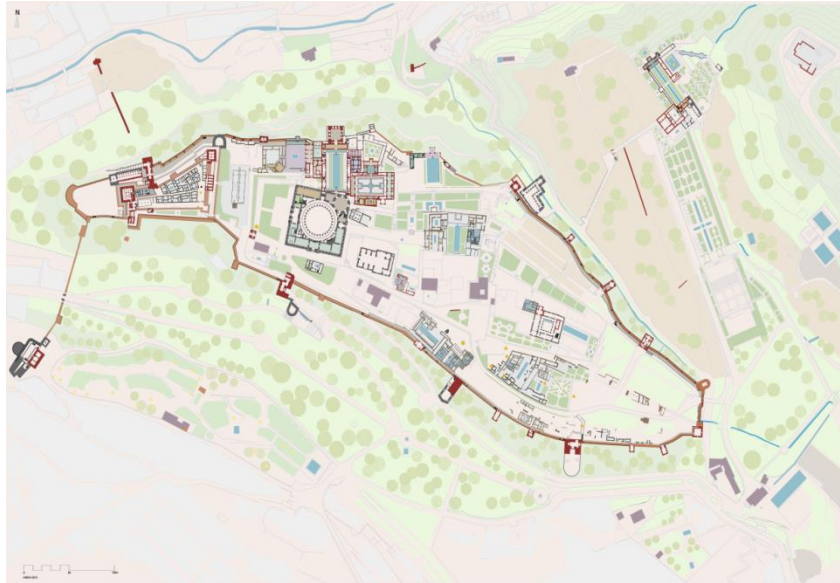


Fig. 3. Plano del Conjunto monumental de la Alhambra y Generalife (obtenido a través del taller de restauración de yeserías y cerámica de la Alhambra).

2.2. ORIGEN DE LA CERÁMICA VIDRIADA HISPANOMUSULMANA

La siguiente pregunta que nos surge, es aquella en la que en base a que ya conocemos que es lo que estamos estudiando, donde lo encontramos y de que materiales están constituido, es:

❑ ¿CÓMO LLEGA HASTA GRANADA ESTA TÉCNICA DE DECORACIÓN?..

Es necesario conocer brevemente de donde surge esta técnica de recubrimiento mural y cómo evolucionó en el tiempo hasta alcanzar su máxima explosión creativa en Al-Andalus durante el periodo nazarí y que queda tan maravillosamente representada en la Alhambra.

Sabemos que el arte hispanomusulmán, es el resultado de la expansión musulmana que comenzó en el Siglo VII d.C., y que se extendió, constituyendo un enorme imperio, desde las fronteras de la India, Persia, Mesopotamia y el norte de África, y hasta que llegar a España, donde el arte musulmán tiene sin lugar a dudas, una renovación y superación que marcará la historia, y que perdura reflejado en todos los ámbitos artísticos (MONPLET, 2008).



Fig. 4. Mapa de expansión musulmana.

La llegada de los artífices responsables de la creación de un nuevo arte tiene lugar en el año 711 d.C. Estos artesanos se mantuvieron en la península hasta que son expulsados tras la conquista castellana, por parte de los Reyes Católicos en 1492.

La cerámica arquitectónica alcanza su esplendor en todos los palacios que se construyen y es utilizada como recubrimiento de los zócalos, pórticos, solerías y en las propias puertas (el enmarque). Tal y como dice Al-Maqqari (1124):



“...y se hace en el andaluz una suerte de mosaicos, conocido en Oriente por fosaifisi. Y una especie con que se pavimentan los suelos de sus casas conocida por azulejo, que se parece al mosaico y es de colores admirables, el cual ponen en lugar del mármol de colores que empleaban los orientales para adornar sus edificios.”

(GESTOSO.1904:68-69)

(FUNDACIÓN DE LAS TRES CULTURAS DEL MEDITERRÁNEO ,1999)

Con los musulmanes en la Península Ibérica, la cerámica aplicada sobre la arquitectura, puede decirse que alcanza su mayor plenitud, pues no solo dominan la técnica artesanal sino que además enriquecen el proceso decorativo con la riqueza de sus creaciones, de la que surge una variedad de planteamientos geométricos novedosos que no hacen más que ensalzar los zócalos, elevando el esplendor de los palacios donde estos se sitúan*.

El uso de estos zócalos de alicatado se generalizó a partir del siglo XII. Están formados por piezas de pequeño tamaño de cerámica vidriada, que han sido recortadas previamente con la forma que se deseada de una loseta de cerámica ya vidriada, mediante escoplo, o realizándose directamente, sin recortar, mediante el uso de moldes, lo que agiliza el proceso y reduce costes. Estas piezas pequeñas se denomina alizares (alicer) (CARRASCOSA MOLINER.; LASTRAS PÉREZ, 2006).



Fig. 5. Detalle de alicatado ubicado en el *Patio de los Arrayanes* (fotografía personal).

Como menciona Leopoldo Torres Balbás en su artículo *“Sobre zócalos pintados hispanomusulmanes”* (1942, pág. 2) publicado en la revista *Al-Andalus* (Vol. 7) es a partir del S.XIII cuando los zócalos pintados, empiezan a sustituirse por zócalos de cerámica, que son más vistosos y su permanencia en el tiempo es mayor; además esta tipología de zócalos favorecía la protección de las zonas bajas de los muros de la humedad y el desgaste de los mismos por el roce.



Fig. 6 y 7. Palacio de los Leones. Patio del Harén. Zócalo pintado. Fotografía general y de detalle.
(mavaldecasas.blogspot.com.es)

La cerámica vidriada empieza a utilizarse primeramente en pequeñas zonas del exterior de los edificios, posteriormente va incorporándose a medida que esta se desarrolla, al espacio interior donde adquiere su mayor inspiración (SÁNCHEZ GÓMEZ; PÉREZ ASENSIO; RUBIO DOMENE, 2013).

Los zócalos cerámicos lo encontramos en las zonas de palacio que tienen un carácter más oficial, mientras que los zócalos pintados se reservan para zonas de mayor intimidad, como puede apreciarse en la imagen superior (CUADERNOS ALHAMBRA, VOL. 25, PÁG 205).



Fig. 8. En esta imagen podemos ver los aliceres que componen un alicatado con un diseño geométrico específico. Imagen del proyecto «Comunicación del patrimonio a través del Arte Contemporáneo».



Los artesanos encargados de elaborar tan bellos zócalos cerámicos, de gran riqueza cromática, vitalidad y ritmo, se caracterizaban por tener una gran calidad artística-manual, resultado de una continua competencia entre ellos por destacar, de manera que se establecía una noble rivalidad entre ellos, potenciada además por el orgullo creador que cada uno posee de sí mismo. Dueños de una gran inspiración que queda reflejada en la creatividad de las obras que se ejecutan y que se llevan a cabo con una elevada calidad de fábrica, pero intentando realizarse en un tiempo mínimo (como si se tratara de una carrera entre artesanos) (OCAÑA JIMÉNEZ, 1986).



Fig. 9. Artesanos marroquíes trabajando la técnica de fabricación de alicatado.
Imagen obtenida de la Asociación de amigos de la cerámica. Niculoso Pisano.

Boletín informativo 18 de Enero de 2015.



2.3. REVALORIZACIÓN DE UN PROCESO ARTESANAL DEL PASADO: UN LEGADO QUE NUNCA SE PERDIÓ.

En la actualidad, la puesta en valor del patrimonio ha llevado a que los organismos responsables de la protección, conservación y restauración, vinculados a trabajos de investigación, difusión, formación y revalorización, creen una serie de proyectos en los que quede recogida una serie de propuestas en relación a un área de conocimiento.

En el caso del estudio de la cerámica vidriada queremos hacer mención a varios trabajos de investigación externos a un ámbito universitario, donde queda reflejado lo expuesto con anterioridad.

Dos ejemplos que pueden comentarse rápidamente y a los que hacer mención especial, por centrarse de centros de la provincia de Granada y Marruecos, que se dedican a la fabricación tradicional de piezas de cerámica vidriada, en especial para la composición de alicatados como vehículo para poder mejorar una intervención de restauración futura.

EL primer ejemplo es el *“Proyecto Redalh: innovando la tradición”* (Proyecto realizado por Patronato de la Alhambra y Generalife en colaboración con la Delegación de Cultura de la Región Tánger-Tetuán).



El objetivo principal es la recuperación, conservación y revalorización del Patrimonio artesanal que tienen en común el territorio andalusí y el territorio magrebí. Para ello se centra en la formación de artesanos y especialización de ya profesionales, no solo como una nueva plataforma de empleo, cooperación entre ambos territorios, sino también la conservación como patrimonio.



Fig. 10. Imagen de la exposición en «La Casa de las Mimbrés» Granada.



Fig. 11. Imagen de la web del proyecto.

OTRO PROYECTO QUE PODEMOS ENCONTRAR ACTUALMENTE ES: «COMUNICACIÓN DEL PATRIMONIO A TRAVÉS DEL ARTE CONTEMPORÁNEO».



<http://comunicacionypatrimonio.com>



El equipo multidisciplinar de investigadores, instituciones y empresas que participa en este proyecto pretende la difusión del patrimonio material e inmaterial a través del Arte contemporáneo y el Diseño en proyectos anteriores.

Uno de los objetivos que plantea este proyecto es el del *“uso de procedimientos tecnológicos utilizados en conjunción con procedimientos artesanos con materiales autóctonos y/o reciclados”* (COMUNICACIÓN DEL PATRIMONIO A TRAVÉS DEL ARTE CONTEMPORÁNEO).

Así como la *“Investigación y documentación de procedimientos tradicionales utilizados por artesanos con el fin de recuperarlos para el mercado actual, rediseñando formas, colores y posibles usos, estableciendo puentes entre arte, artesanía, ecología y economía, que puedan ofrecer productos competitivos al sector de la artesanía andaluza”* (COMUNICACIÓN DEL PATRIMONIO A TRAVÉS DEL ARTE CONTEMPORÁNEO).

Cabe destacar en la participación en este proyecto de investigadores que forman parte del profesorado de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Granada, como son, entre otros:

- Dra. Ana García López.
- Dra. Belén Mazuecos Sánchez.
- Dr. Francisco Collado Montero.
- Dr. Francisco Caballero Rodríguez.





CAPÍTULO 3. LA CERÁMICA VIDRIADA

3.1. TÉCNICAS DE FABRICACIÓN DE LA CERÁMICA VIDRIADA.

3.2. TÉCNICAS DECORATIVAS ASOCIADAS AL SISTEMA DE REVESTIMIENTO MURAL (ZÓCALO).



3.1. TÉCNICAS DECORATIVAS EN CERAMICA VIDRIADA DE LOS ZÓCALOS DE LA ALHAMBRA.

La materia prima con la que se elaboran las piezas de los alicatados es el barro cocido.

Pero estas piezas presentan una superficie coloreada y brillante, debido a que en el proceso de fabricación después de una primera cocción de nuestra materia prima, el barro, previamente ya modelado y con la forma deseada, se le aplica sobre la superficie un esmalte de color que necesita de una segunda cocción para que este vitrifique, obteniendo tras esta segunda cocción una superficie además de coloreada y brillantes, sea impermeable.

De manera resumida podemos decir que esta cobertura vítrea (barniz de óxido de plomo) que se aplica sobre el barro cocido previamente una sola vez (denominado bizcochado) está compuesta de sílice (es el componente en mayor proporción), arcillas y fundentes (óxidos). Todo este conjunto se funde a una determinada temperatura comprendida entre los 900-110°C y 1100-1200°C (CRONYN, 1990).

❑ COMPONENTES DEL VIDRIADO:

El principal componente hemos visto que es la sílice.

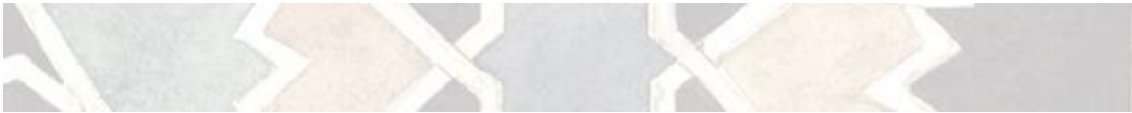
Debido a que la sílice tiene un elevado punto de fusión, el cual es necesario rebajar este, por lo que se le añaden otros materiales que lo disminuyen. Estos materiales son los *fundentes* que suelen ser la sosa y la potasa.

- Sosa: NaOH (Hidróxido de Sodio).
- Potasa: KOH (Hidróxido de Potasio).

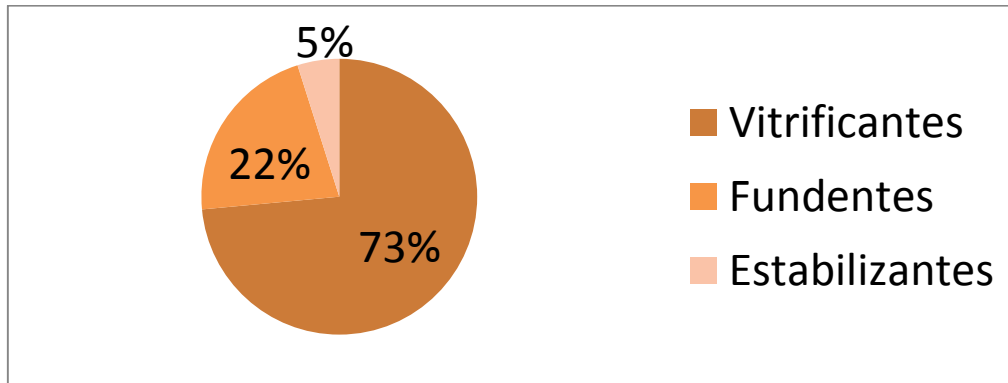
Los fundentes debilitan la composición del vidrio por lo que es necesario que se añadan otros materiales que la refuercen.

Estos materiales que refuerzan la composición del vidrio son los *estabilizantes*, que químicamente son bases, las cuales inciden y dotan de mayor viscosidad y estabilidad química, como es Ca(OH)₂ (Hidróxido de Calcio).

Además de esto materiales se añaden otros que modifican el aspecto externo de los vidriados o les confieren otras propiedades y que son los denominados *componentes accesorios*, como pueden ser colorantes: óxidos metálicos; Decolorantes: MnO₂; Opacificantes: Antimonio).



❑ **ESQUEMA GENERAL:**



❑ **COMPONENTES ACCESORIOS:**

ÓXIDO	COLOR
Plomo	Verde
Potasio	Turquesa
Manganeso	Negro, púrpura
Cobalto	Azul
Hierro	Marrón-Rojizo
Estaño	Blanco
Cobre	Verde
Cromo	Melado (amarillo)

La finalidad de cubrir la superficie del barro cocido con una película vítrea es la de impermeabilización de dicha superficie, considerándose el brillo y las distintas coloraciones como características con finalidad ornamental.



3.2. TÉCNICAS DECORATIVAS ASOCIADAS AL SISTEMA DE RECUBRIMIENTO MURAL (ZÓCALO).

Conociendo la materialidad de las piezas que componen un zócalo, vamos a centrarnos ahora brevemente en las distintas soluciones creativas que estos reciben. Y es que el zócalo cerámico no solo daba respuesta a unas necesidades arquitectónicas de recubrimiento y aislamiento sino que además aportaba unas soluciones estéticas al entorno en el que se disponían; además de ser soporte en muchos casos de mensajes religiosos o poéticos.

Vamos hacer un resumen general de las distintas técnicas decorativas sobre zócalos que podemos encontrar en la Alhambra.

❑ ***TIPOLOGÍA DE LAS PIEZAS DE CERÁMICA VIDRIADA EN CUANTO A SU FORMA:***

Los zócalos se componen como hemos visto por piezas de cerámica vidriada.

Estas piezas de cerámica vidriada vistas desde una perspectiva general pueden tener la siguiente forma y color:

- Forma de azulejo (cuadradas).
- Formas geométricas (alicatado).
- Forma de letras.

Cuando el zócalo está formado por la combinación de piezas de cerámica vidriada monocromáticas de varios colores y a su vez estas tienen formas geométricas, de manera que el zócalo se forma por el encuadre de estas piezas entre sí, es lo que llamamos zócalo de alicatado.

La singularidad de este frente a los demás reside en la complejidad junto con aquellos que presentan piezas de epigrafía en cerámica vidriada, es la dificultad de hacer que las distintas piezas encajen entre sí, creando paños de gran belleza, armonía y ritmo.



❑ **TIPOLOGÍA DE LAS PIEZAS DE CERÁMICA VIDRIADA EN CUANTO A LAS TÉCNICAS DECORATIVAS (AGUADO VILLALBA, 1983).**

- **Reflejo metálico:** Se aplica sobre piezas ya cocidas y vidriadas y consiste aplicar sobre la superficie una mezcla de (MUSEO SOROLLA, 2011):

Sulfuro de plata + Cobre + Hierro + Cinabrio (disueltos en vinagre)

Después de aplicar esta mezcla la pieza se vuelve a cocer por tercera vez a baja temperatura y con una atmósfera reductora, que es la que ayudará a fijar los elementos metálicos.

Cuando se saca del horno la pieza aparece de color negro por lo que ha de bruñirse y aparecerán los reflejos metálicos.

Esta técnica llegó a la península en el siglo X y muy utilizada en época nazarí (S-XIV-XV).

En los alicatados de la Alhambra también podemos encontrar algunos aliceres elaborados con esta técnica, como son concretamente los escudos que podemos encontrar en los paños de la *Sala del Mexuar*, *Sala de Dos Hermanas* y en el zócalo con epigrafía de la primera planta del *Peinador de la Reina*.



Fig. 12. Detalle del escudo que podemos encontrar en el paño de alicatado de la *Sala del Mexuar* (Fotografía personal).



Fig. 13 y 14. Detalle de la epigrafía que podemos encontrar en el zócalo inferior de las ventanas de la primera planta del *Peinador de la Reina*. (Fotografía personal).

- **Cuerda seca**: consiste en separar los distintos colores del vidriado mediante unas líneas hechas con sulfuro de magnesio (Mn), de manera que este divide unos espacios llamados "celdillas o aldillas", donde se depositan los colores. Esta grasa impide que se mezclen los distintos colores en el horno.



Fig. 15. Detalle de los azulejos de cuerda seca que podemos encontrar en el interior de ambas *tacas* que dan acceso al *Mirador del Lindaraja* (*Sala de Dos Hermanas*). (Fotografía personal).

Debido a la complicación de esta técnica, surge una derivación de la misma, conocida como "cuerda seca hendida", y que consiste en marcar las líneas divisorias de los colores mediante un surco realizado a presión sobre el barro blando, que posteriormente se rellenaba con el manganeso.



- **De arista o cuenca:** con el barro aun blando, este se presiona con un molde de yeso donde se ha elaborado previamente un diseño. Al presionar se traspasa el dibujo pero se generan unas aristas que marcan el dibujo y que son consecuencia de la presión ejercida. Estas aristas generadas sirven para delimitar las zonas donde se aplican los distintos vidriados de colores.



Fig. 16. Detalle de los azulejos de arista que podemos encontrar en la *Sala de Abencerrajes* (Fotografía personal).



Fig. 17 y 18. Detalle de los azulejos de arista que podemos encontrar en el *Baño de Comares* (Fotografía personal).



Fig. 18. Detalle de los azulejos de arista que podemos encontrar en el *Baño de Comares*. En este caso puede apreciarse las iniciales P.V, que significan *Plus ultra* (lema de los Reyes católicos) (Fotografía personal).

- **Incrustación:** (SÁNCHEZ GÓMEZ; PÉREZ ASENSIO; RUBIO DOMENE, 2013).

Consiste en tallar sobre una placa de cerámica (férrica) ya vidriada y de un solo color, el motivo decorativo, evitando que la talla atravesara por completo la placa cerámica vidriada.

Las piezas cerámicas que se incrustan en el interior de la talla se efectuaban in situ y directamente cuando esta ya está colocada sobre el paramento.

Las piezas incrustadas se obtienen de otra placa cerámica (más silícea) con distinto color y grosor. Para encajaran perfectamente, estas piezas se abiselaban, de manera que se desportillaban los bordes del reverso y eran adheridas con mortero.

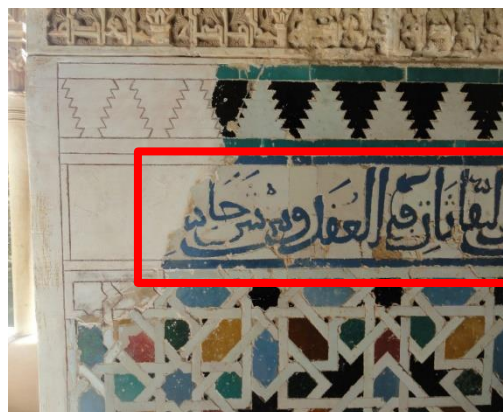


Fig. 19. Detalle de piezas cerámicas vidriadas incrustadas que podemos encontrar en la *Torre de la Cautiva* (Fotografía personal).



CAPÍTULO 4. LA GEOMETRÍA COMO DISEÑO.



LA GEOMETRÍA COMO DISEÑO

Sea cual sea el diseño, este es el primer problema al que se enfrenta el artista-artesano pues en base a él, realizará una tipología de piezas distintas en forma y color, con las que creará una composición final.

El diseño geométrico es el tema decorativo más empleado en la tradición artística del islam y que encuentra en los alicatados un soporte expresivo donde plasmar con gran belleza y sensibilidad un complejo y rítmico entramado geométrico, donde la precisión del diseño y la calidad técnica de ejecución, ennoblecen la materia prima con la que están elaborados.

Los zócalos de cerámica vidriada se convierten en un elemento ornamental de lujo, a pesar de que su creación tiene una base puramente funcional, de protección de los muros y aislamiento de la humedad.

El estudio de la geometría llega alcanzar tal inspiración en el artesano musulmán, que prefiero llamarlos artistas de un arte que como bien nos indica Kamál Bulláta, es su estudio sobre la “Geometría de la lengua y la gramática de la geometría”, publicado en Cuadernos de la Alhambra (Nº 27, 1991, pp. 11-26), puede constituir en sí misma un lenguaje tan antiguo como la escritura, existiendo un vínculo entre ambos sistemas, el de la lengua árabe y el de la geometría artística.

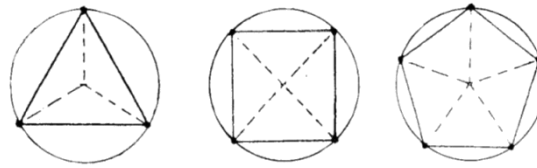
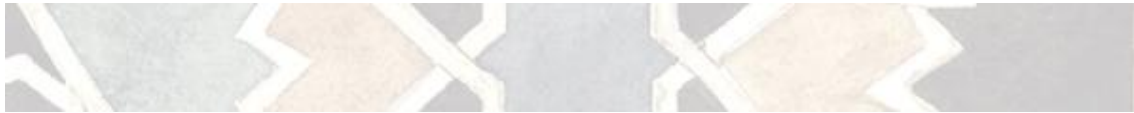
El diseño de un paño de alicatado parte de una unidad geométrica dentro de un sistema que se repite, y que se realiza siguiendo tres pasos básicos:

1. Dibujo de una circunferencia.
2. División de la circunferencia en partes equivalentes. Previamente unión de los puntos que dan lugar a las tres unidades geométricas básicas: el triángulo equilátero, el cuadrado y el pentágono.
3. Trazado de líneas rectas que unen los puntos de las secciones opuestas y los de las adyacentes.

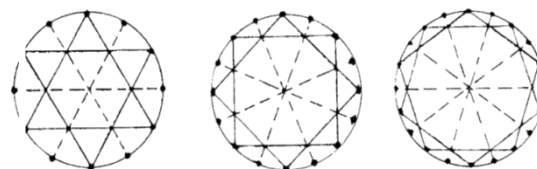
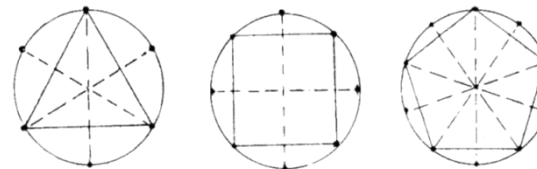
En la variedad de divisiones de la circunferencia y por lo tanto de vértices que se crean dependerá la variedad de composiciones geométricas que se crean, abriéndose un gran abanico de posibilidades artísticas y de composiciones geométricas.

Una vez se tiene el diseño base se realizan dos nuevas operaciones:

1. Desdoblar una de las tres figuras básicas inscritas en la circunferencia.
2. Dividir dichas figuras en partes proporcionales.



Figuras básicas: triángulo, cuadrado, pentágono



División de sus líneas siguiendo los 3 pasos fundamentales

Fig. 20. Ejemplo de un diseño con las tres figuras geométricas básicas.
Geometría de la lengua y la gramática de la geometría”.

En el diseño, un elemento básico es la circunferencia. Sin embargo, a esta no la vemos visualmente, sino que queda intuida, de manera que queda oculta. Lo único que si queda más patente es el centro desde donde parte la creación de la composición.

La repetición de la unidad básica geométrica elegida se complementa con la prolongación de las líneas, que se entrecortan entre sí y que generan a su vez nuevas formas.

A continuación un diseño que este autor facilita en su artículo, y en el que puede verse y valorarse la complejidad de trazados para crear paños de alicatados que deberían de ser más valorados artísticamente dentro de los edificios que los albergan, ya que enriquecen el contexto cultural de los mismos:

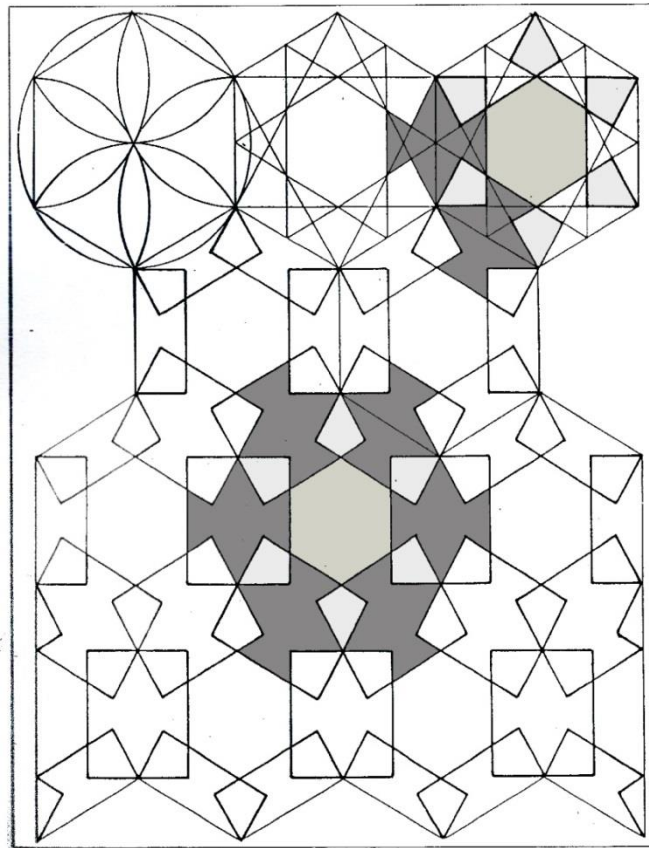


Fig. 21. Detalle de un ejemplo de diseño más complejo.
“Geometría de la lengua y la gramática de la geometría”.



CAPÍTULO 5. DISEÑOS SOBRE PAPEL DE LAS DISTINTAS COMPOSICIONES GEOMÉTRICAS EN LOS ALICATADOS DE LA ALHAMBRA.

- 5.1. ALICATADOS DEL CUARTO DORADO.**
 - 5.2. ALICATADOS DEL PATIO DE LOS ARRAYANES.**
 - 5.3. ALICATADOS DEL PATIO DE LOS LEONES.**
 - 5.4. ALICATADOS PALACIO DE COMARES (SALA DE LA BARCA).**
 - 5.5. ALICATADOS PALACIO DE COMARES (SALÓN DE EMBAJADORES).**
 - 5.6. ALICATADOS BAÑO DE COMARES.**
 - 5.7. SALA DE DOS HERMANAS – MIRADOR DEL LINDARAJA.**
-



DISEÑOS SOBRE PAPEL DE LAS DISTINTAS COMPOSICIONES GEOMÉTRICAS PRESENTES EN LOS ALICATADOS DE LA ALHAMBRA.

Tal es la riqueza de diseños geométricos que quedan representados en los zócalos cerámicos de alicatado de la Alhambra, que parece injusto clasificarlos destacando algunos de estos paños sobre otros, pues es difícil no valorar incluso aquellos que pueden ser señalados como los elaborados en periodos de decadencia.

Para esta reflexión tomo de base, un artículo de Darío Cabanelas y Antonio Fernández, titulado “Poemas de las tacas de la sala de Barca”, donde ambos autores hablan de los alicatados presentes en esta sala como aquellos que crearon los tracistas formados en la escuela de época de Yúsuf I, señalando este periodo histórico como el momento de mayor esplendor en alicatados. A partir de aquí parece ser que los artesanos encargados no destacaron de igual manera, y la decoración geométrica entró en decadencia.

En este artículo, ambos autores, mencionan que el color de los alicatados, no se hacía de forma aleatoria, a razón de simple inspiración, sino que los colores empleados estaban en consonancia con la sala y con el resto de elementos decorativos que en ella hubiera, es decir, por ejemplo, los mencionados en este artículo, los alicatados de las tacas de la sala de la Barca, tienen una paleta de color determinada: blanco, negro, melado, verde oscuro y azul claro; que guarda relación con la policromía que se aplicó para la armadura ataujerada del Salón de Comares.

Pero no solo hay que destacar la relación de color evidente entre ambas, sino que además estos autores, van más allá, y son capaces de vislumbrar en algo que para los ojos del resto de mortales pasa inadvertido, y es la relación del color con un significado alegórico de su fe: “...el centro óptico, la cruceta, en blanco donde se halla el trono de Dios; rodeándolo hay cuatro agrupaciones de zafates melados, que equivaldrían...a los cuatro árboles del paraíso o a los cuatro arcángeles que sostienen dicho trono; envolviendo al mismo también hallamos ocho composiciones de zafates verdes, los ocho cielos...”.

De ser así, queda claro que en la decoración islámica nada es solo decoración, todo parte de un razonamiento que nace de expresar a través del arte, su fe, y su manera de entender el mundo; nada se deja al azar, todo trabajo es minucioso y muestra la grandeza de una cultura rica en sus expresiones artísticas.

A continuación se muestran una serie de dibujos, todos ellos obtenidos a través del recurso online de la biblioteca de la Alhambra:

Fuente de todas las imágenes Web del Patronato de la Alhambra.



5.1. ALICATADOS DEL CUARTO DORADO

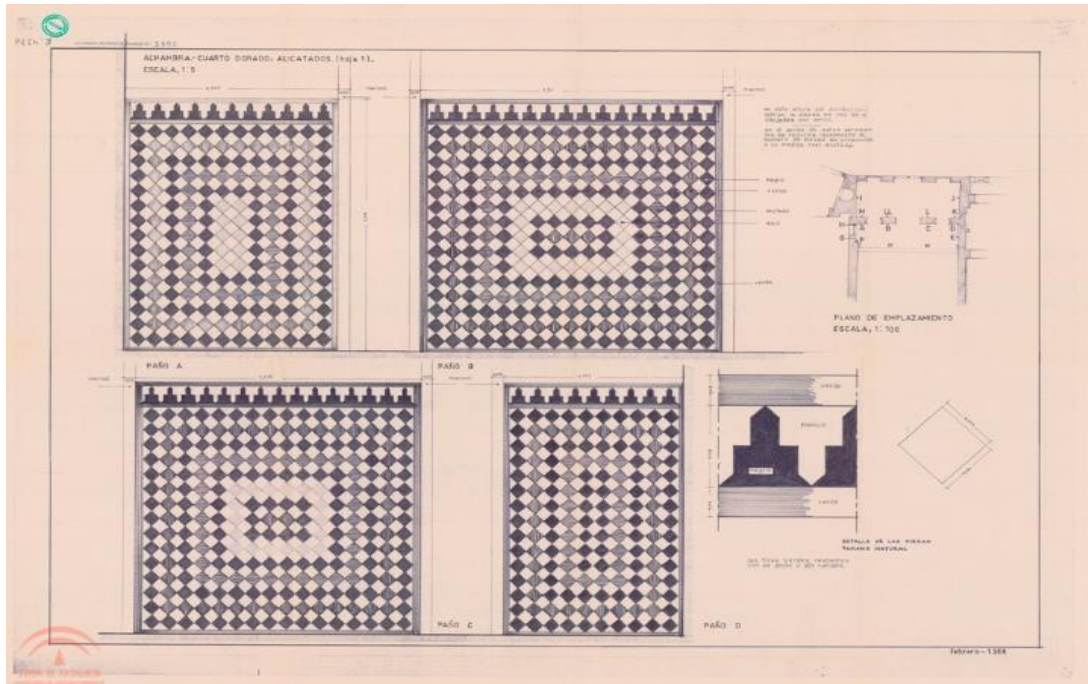


Fig. 22. Alicatado Cuarto Dorado, 1968.
Web del Patronato de la Alhambra.

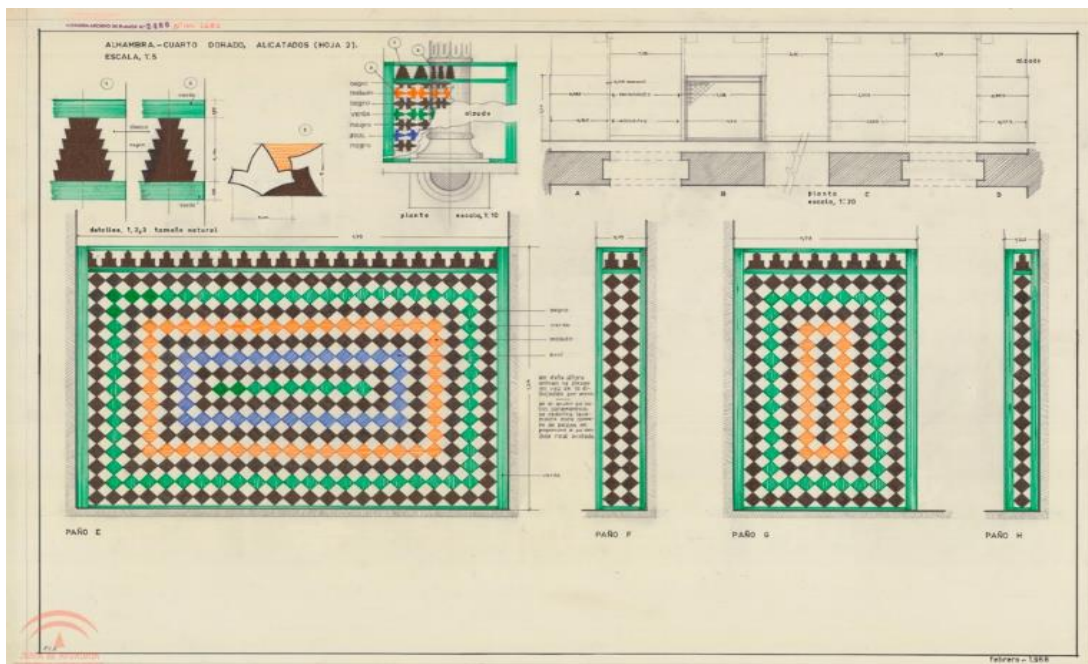


Fig. 23. Alicatado Cuarto Dorado. Fernando López Díaz de la Guardia, 1968.
Web del Patronato de la Alhambra.

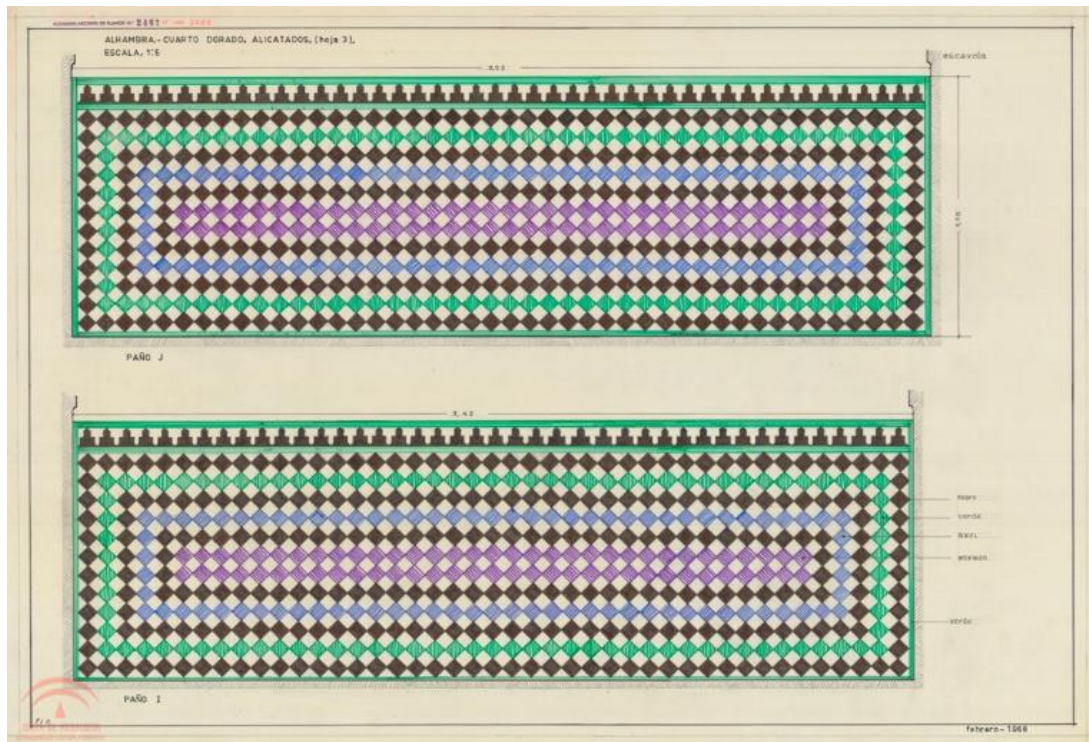


Fig. 24. Alicatado Cuarto Dorado. Fernando López Díaz de la Guardia, 1968.
Web del Patronato de la Alhambra.

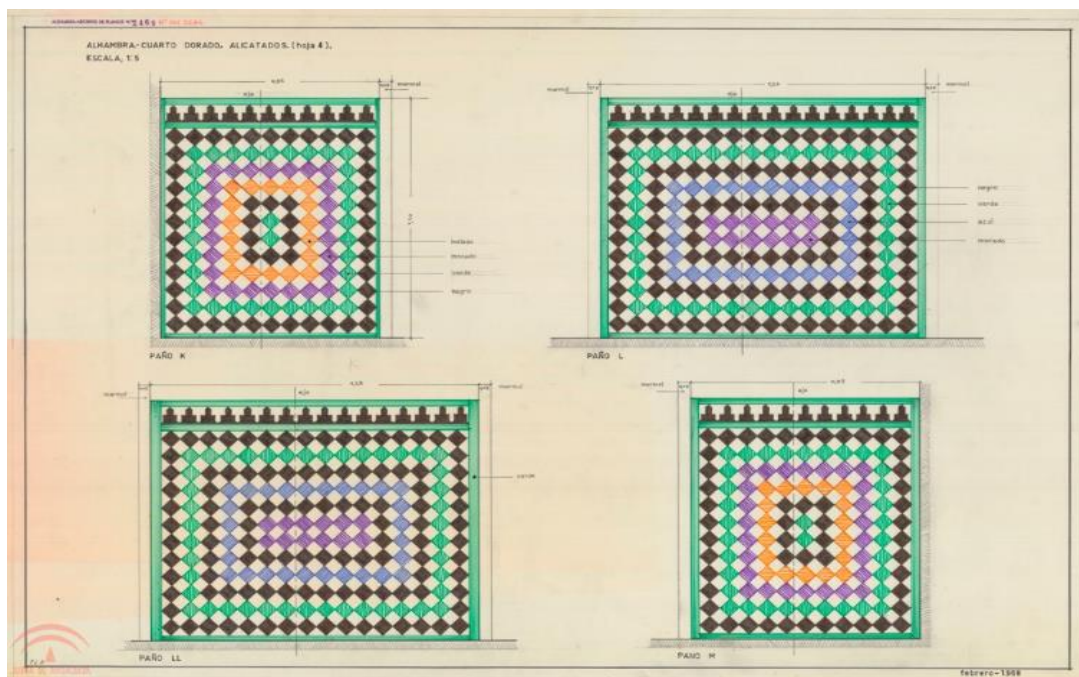


Fig. 25. Alicatado Cuarto Dorado. Fernando López Díaz de la Guardia, 1968.
Web del Patronato de la Alhambra.



5.2. ALICATADOS DEL PATIO DE LOS ARRAYANES

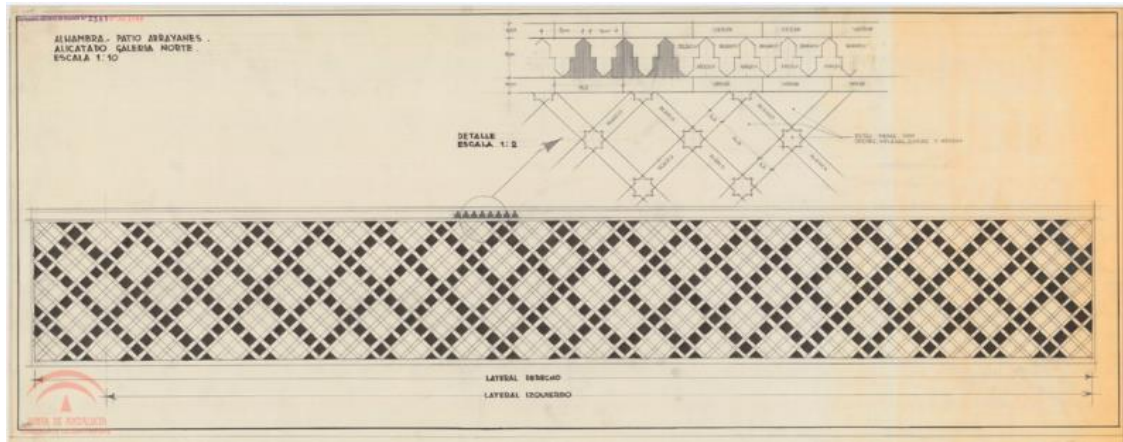


Fig. 26. Alicatado Patio de Arrayanes, Galería Norte, 1957-1963.
Web del Patronato de la Alhambra.

5.3. ALICATADOS DEL PATIO DE LOS LEONES

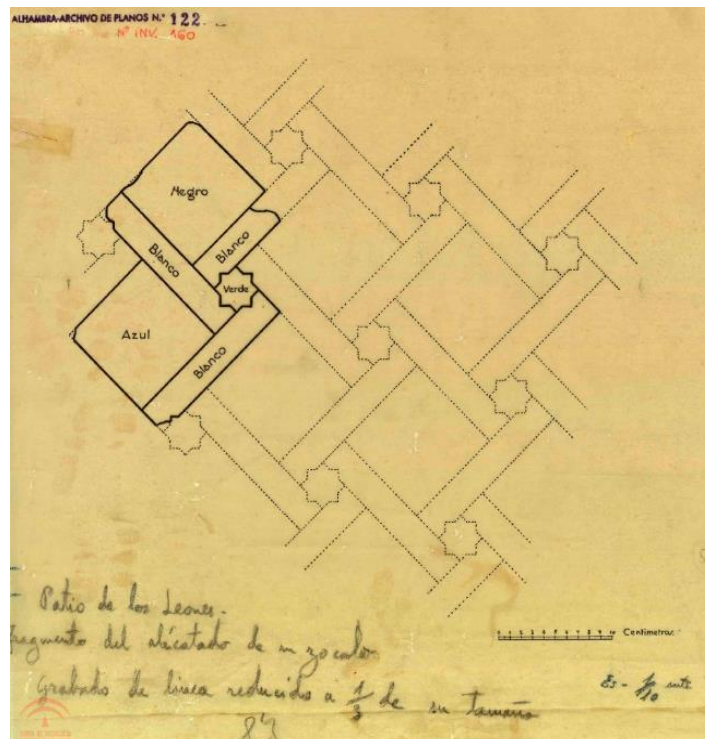


Fig. 27. Alicatado Patio de los Leones. Manuel López Bueno, 1929.
Web del Patronato de la Alhambra.

5.4. ALICATADOS PALACIO DE COMARES (SALA DE LA BARCA).

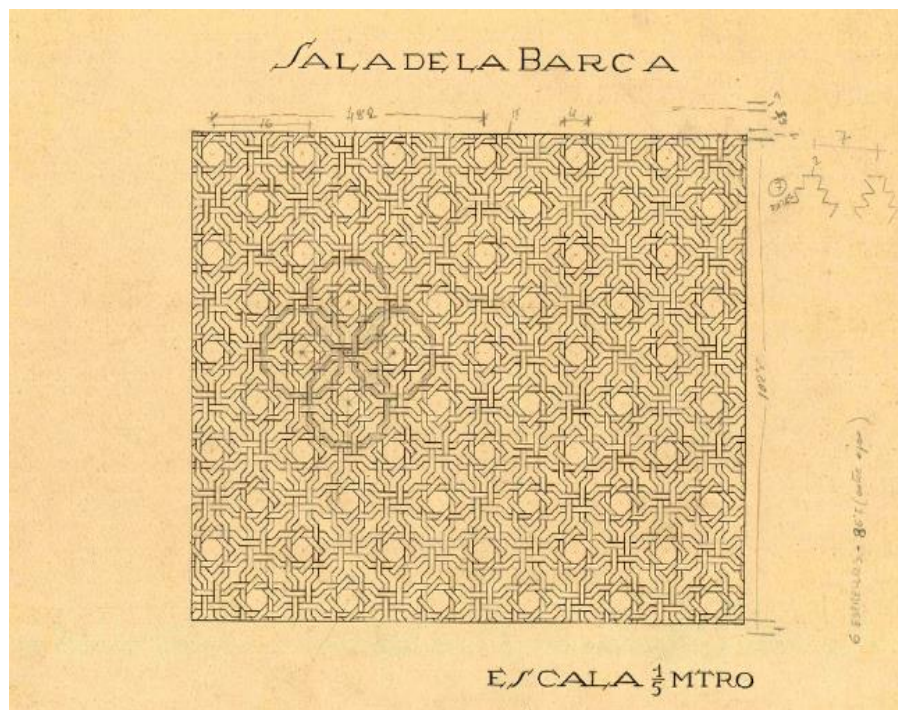
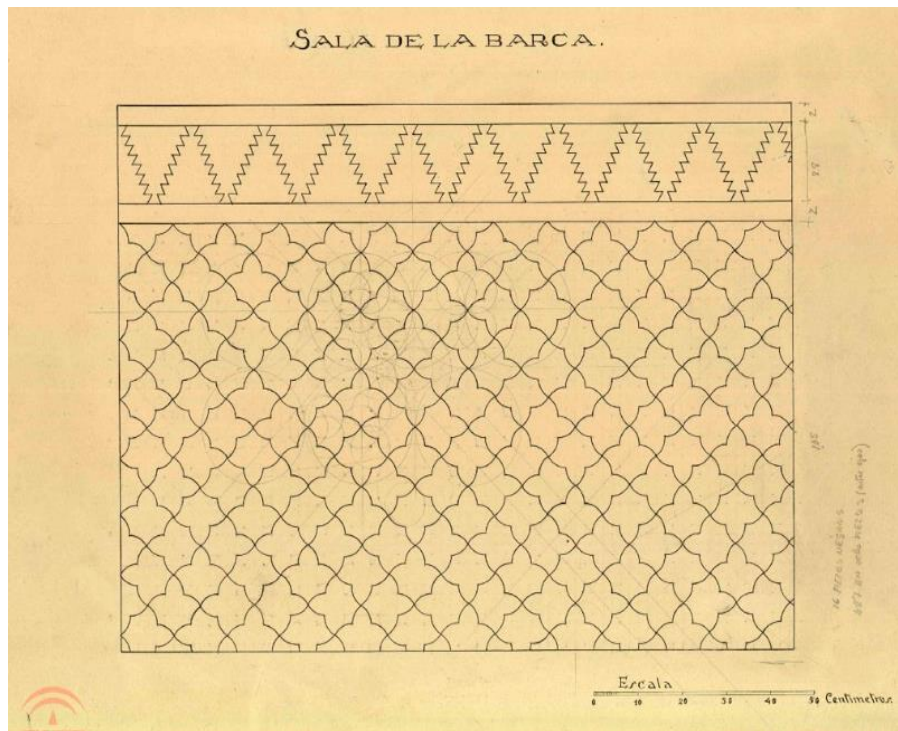


Fig. 28 y 29. Alicatado Palacio de Comares. Sala de la Barca.
Web del Patronato de la Alhambra.



5.5. ALICATADOS PALACIO DE COMARES (SALÓN DE EMBAJADORES).

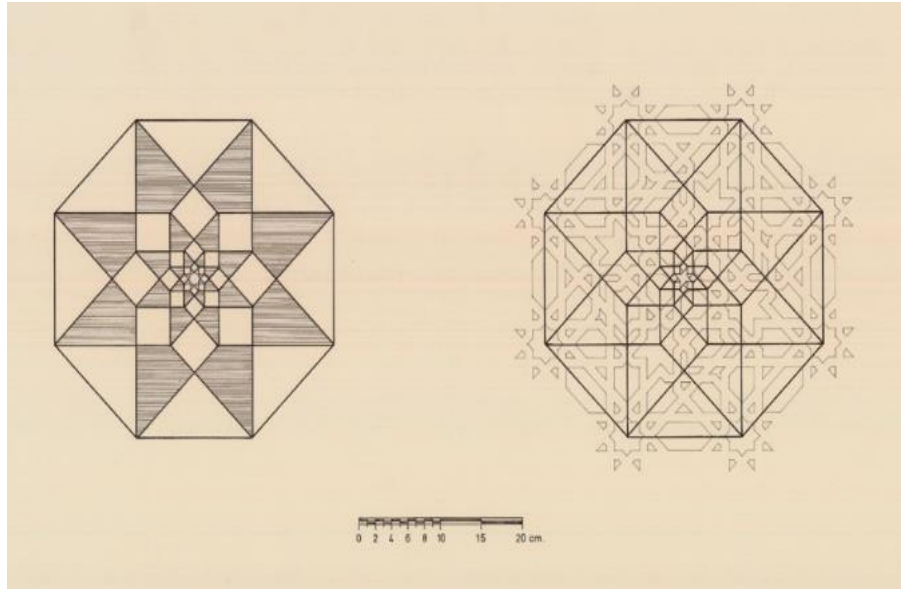


Fig. 30. Alicatado Salón de Embajadores. Manuel López Reche, 1957-1977.

Web del Patronato de la Alhambra.

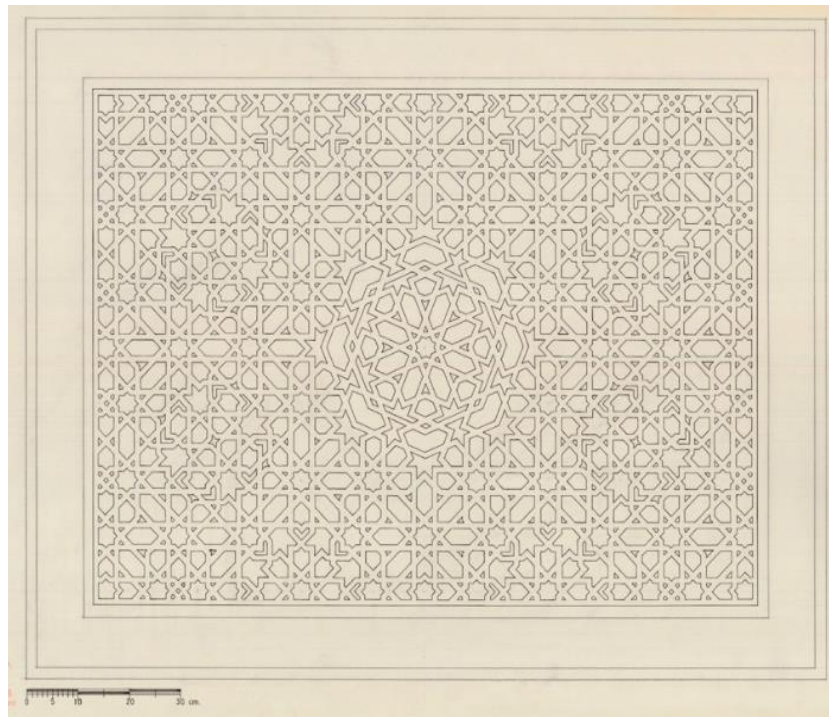


Fig. 31. Alicatado Salón de Embajadores. Manuel López Reche, 1957-1977.

Web del Patronato de la Alhambra.

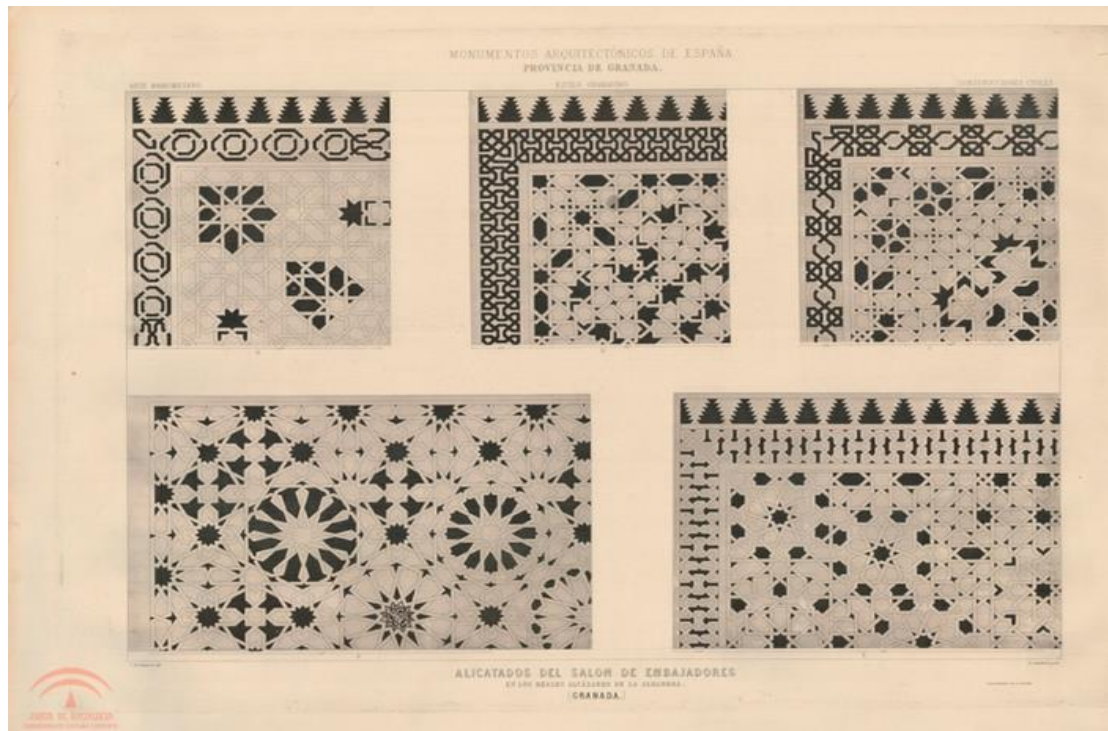


Fig. 32. Alicatados del Salón de Embajadores, 1859-1881.
Web del Patronato de la Alhambra.

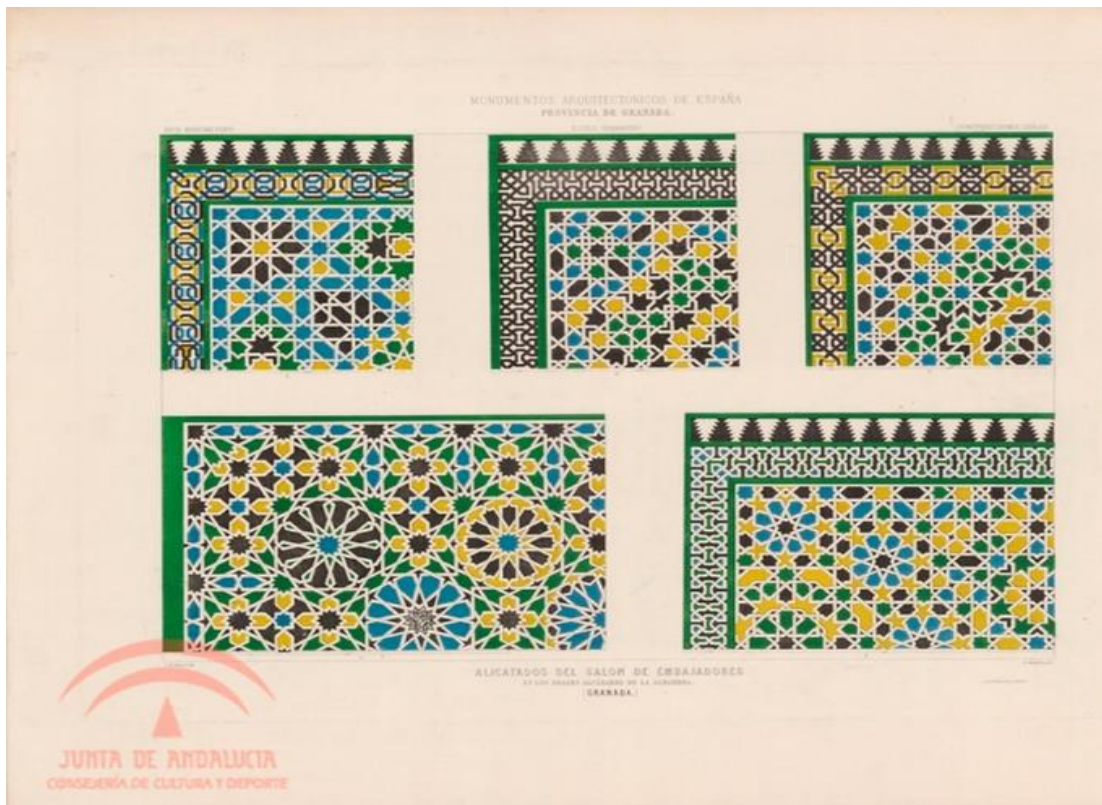
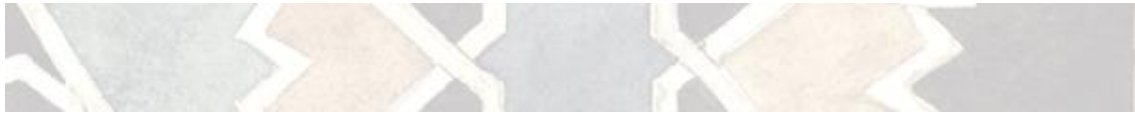


Fig. 33. Alicatados del Salón de Embajadores, 1859-1881.
Web del Patronato de la Alhambra.



5.6. ALICATADOS BAÑO DE COMARES

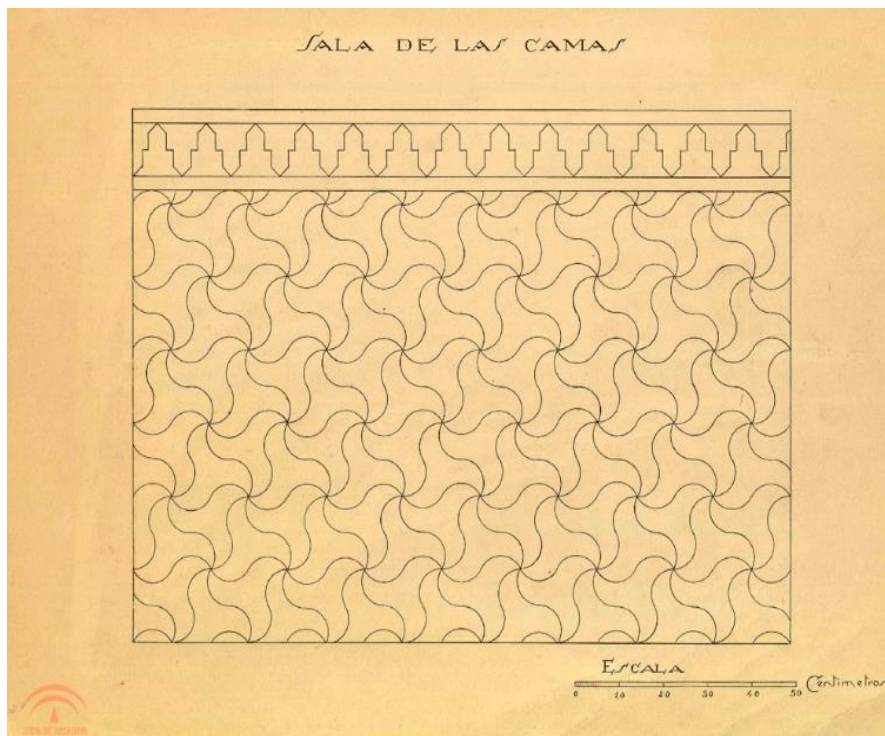
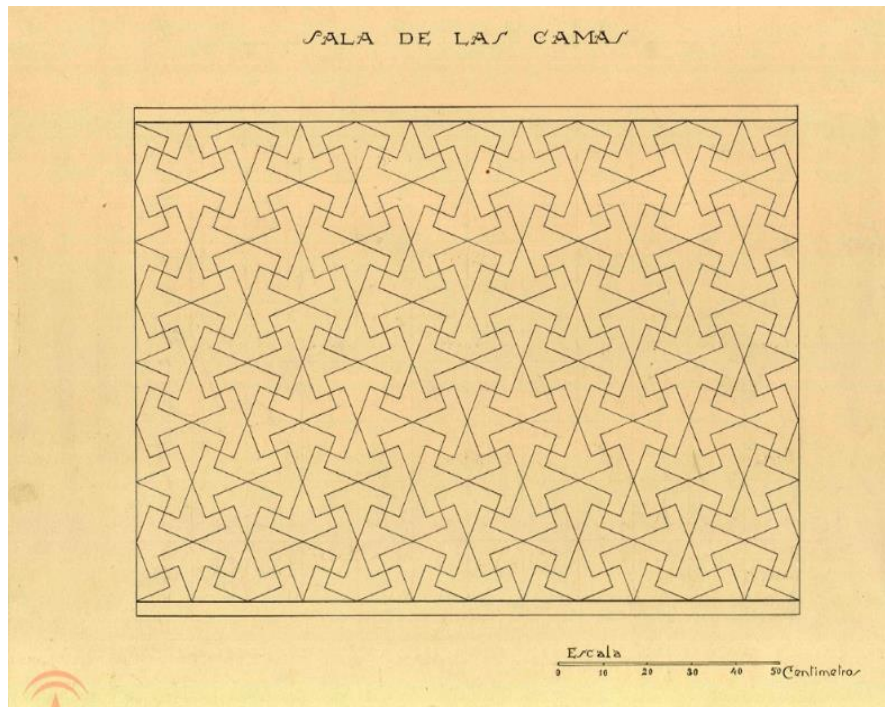


Fig. 34 y 35. Alicatado Baño de Comares. Sala de las Camas.
Web del Patronato de la Alhambra.

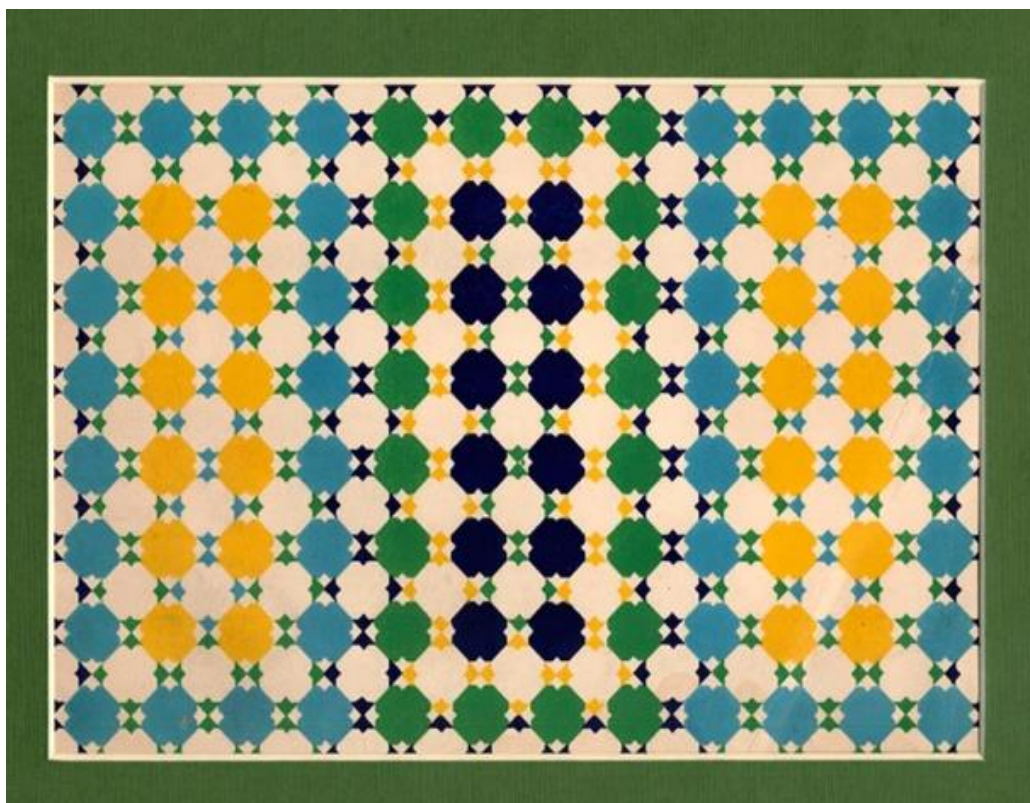
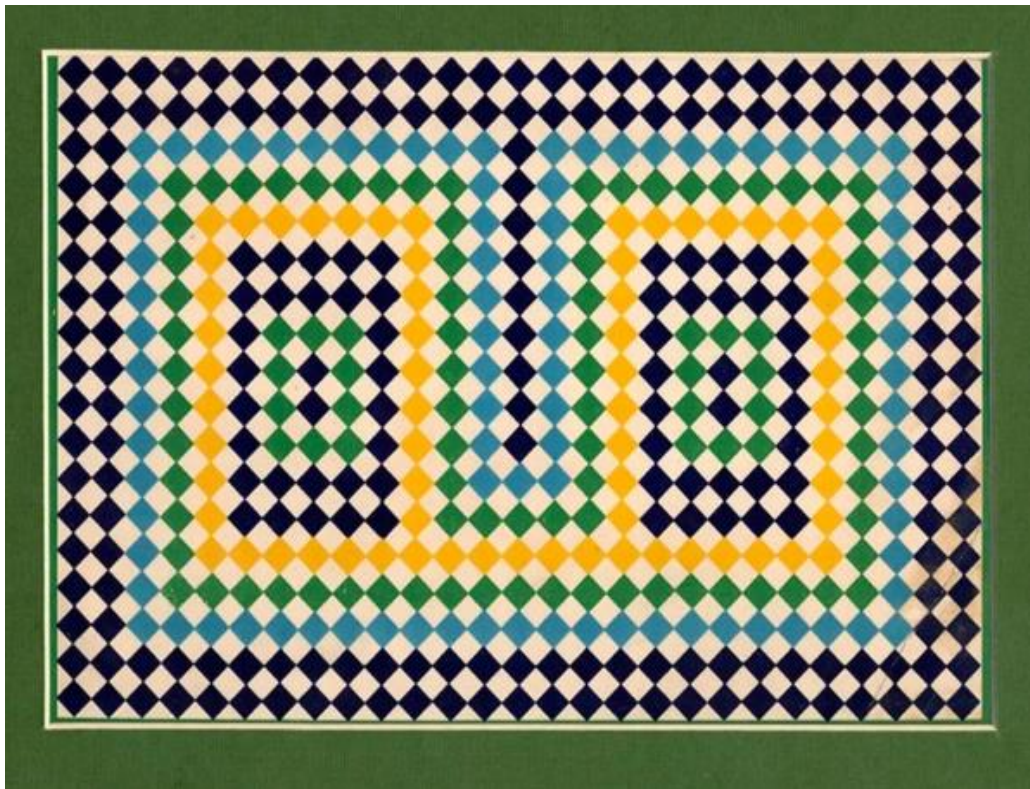


Fig. 36 y 37. Alicatado Baño de Comares. Owen Jones y Jules Goury.
Web del Patronato de la Alhambra.



5.7. SALA DE DOS HERMANAS – MIRADOR DEL LINDARAJA

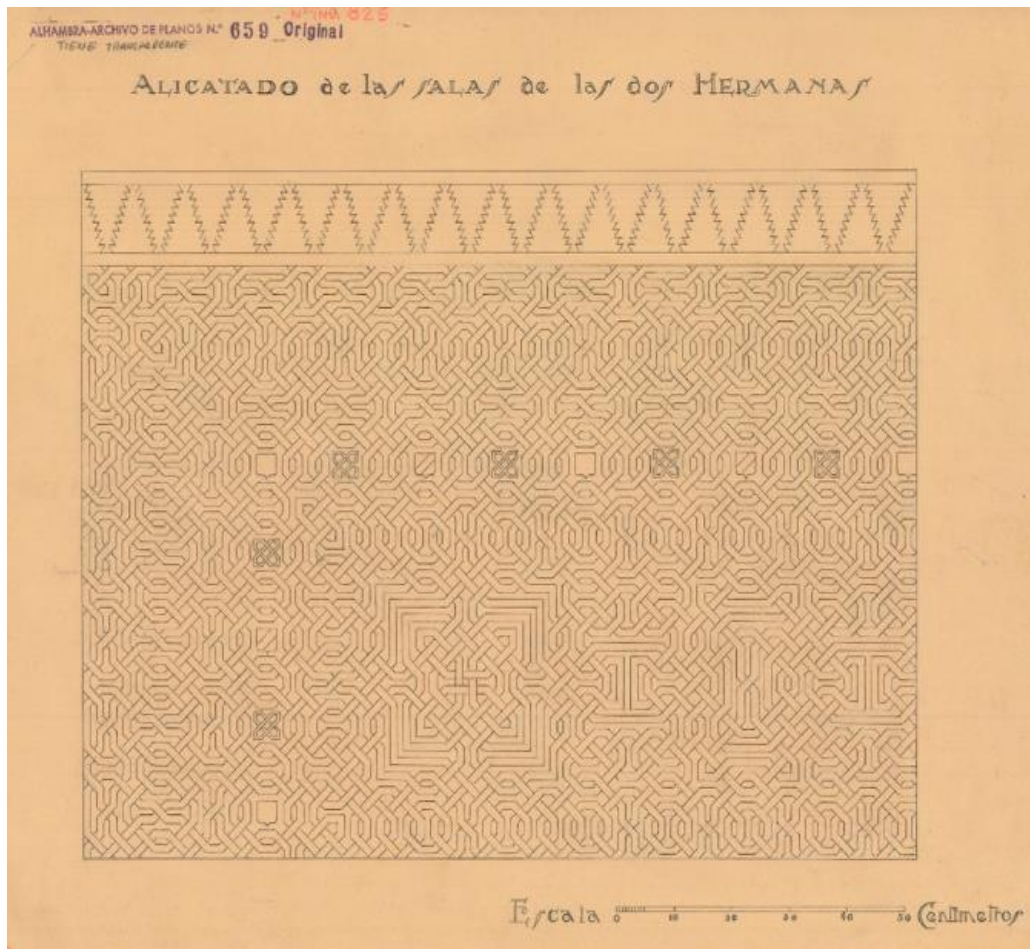


Fig. 38. Alicatado Sala de las Dos Hermanas, 1955.
Web del Patronato de la Alhambra.

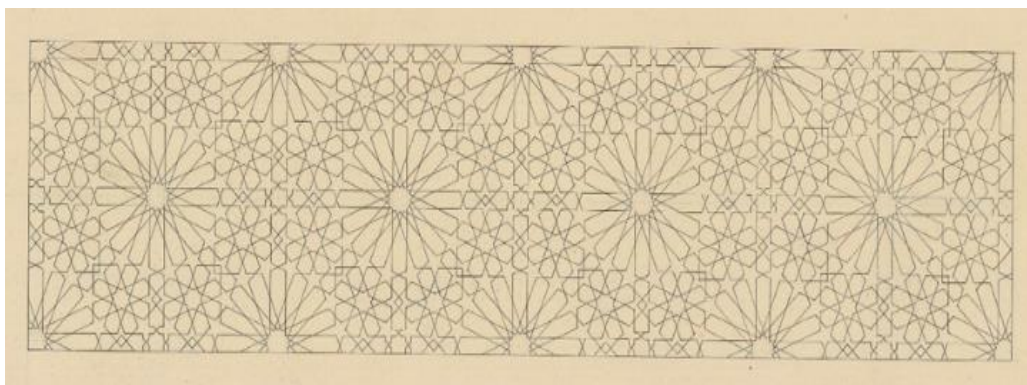


Fig. 39. Alicatado del umbral. Mirador del Lindaraja.
Web del Patronato de la Alhambra.





CAPÍTULO 6. REALIZACIÓN DE UN ZÓCALO DE ALICATADO.

6.1 PROCESO PARA LA REALIZACIÓN DE UN ZÓCALO DE ALICATADO.

6.2. COLOCACIÓN DEL PAÑO DE ALICATADO SOBRE EL MURO.



6.1. PROCESOS PARA LA REALIZACIÓN DE UN PAÑO DE ZÓCALO DE ALICATADO.

Conocemos la materialidad de la que están elaborados las distintas piezas que componen un alicatado, también llamadas, alizares, almendrillas, estrellas, candilejos...

También conocemos el diseño geométrico previo que se hace antes de elaborar las distintas piezas.

Ahora vamos a ver cómo se construye un paño de alicatado desde la creación de cada pieza individual hasta su inserción en el conjunto compositivo.

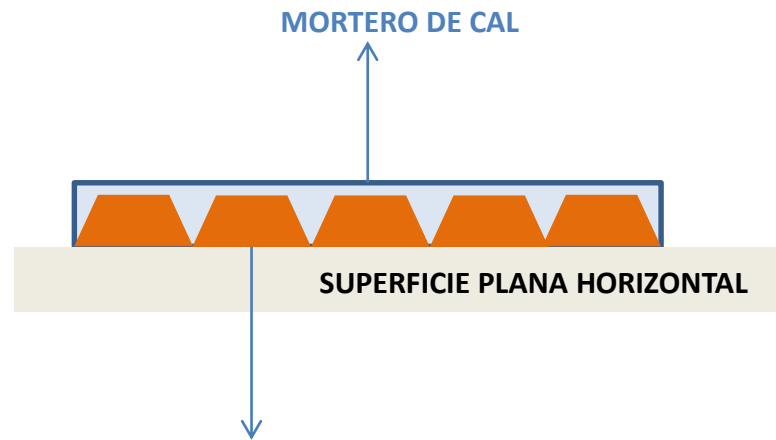
El método para la construcción de los alicatados, según José D. Lentisco Navarro (2013), arqueólogo de la Alhambra, "...permaneció inalterado al menos durante el primer siglo de la Edad Moderna...".

- **Etapas para la realización de un paño de alicatado:**

1. Obtención del azulejo vidriado, para lo cual se realizan dos cocciones, una para convertir la arcilla en cerámica y la otra para fundir el vidriado.
2. Previamente a la talla, el azulejo vidriado se cubre con "una lechada de cal o cualquier otra capa que cubriese el vidriado y que permitiese dibujar fácilmente la pieza a cortar". Esta capa "se eliminaba fácilmente con la sola aplicación de un paño". (RUBIO DOMENE).
3. Sobre la capa de lechada se dibuja el contorno de la pieza mediante incisión o talla muy sutil en el anverso de la misma empleando una plantilla.
4. Las piezas se recortan con unos alicates, palabra árabe para designar unas tenazas. En corte se realiza en ángulo hacia el interior, es decir, hacia la parte no vidriada. O bien se podían hacer mediante moldes.
5. Una vez obtenidas las piezas, se colocan boca abajo sobre una superficie lisa, formando el dibujo geométrico que previamente se ha diseñado.
6. Se vierte el mortero de cal si va a ir colocado en el suelo, o mortero de yeso si este va ir fijado en la pared. El hueco que se genera en forma de **v** como consecuencia del corte facilitará la aplicación del mortero de llaga que es que veríamos por la parte delantera, uniendo las piezas, además sirve de amortiguador frente a los movimientos de contracción y dilatación de la cerámica, permite la respiración del muro.
7. Se vierte un segundo nivel de mortero sobre el mortero de llaga, que es un mortero de unión, más grueso. Asegurará la unión de las piezas.



ESQUEMA REPRESENTATIVO:



ALICERES CON EL VIDRIADO HACIA ABAJO

Dentro de la Alhambra podemos encontrar un espacio, conocido como la Rauda. Este espacio era el cementerio y se encuentra ubicado detrás del Palacio de los Leones.

Es precisamente en La Rauda, donde se conservan unos restos que son de gran interés para nosotros y que nos muestran in situ un fragmento de zócalo de alicatado, el cual ha perdido las piezas de cerámica vidriada que lo componían pero donde se conserva el mortero que lo sustentaba, quedando muy bien definido el llagueado de unión entre aliceres.



Fig. 40. Detalle de los restos de zócalo de alicatado de *La Rauda*. Fotografía personal).



❑ **PREGUNTAS QUE NOS PUEDEN SURGIR INTENTANDO COMPRENDER ESTE PROCESO DE FABRICACIÓN:**

¿Por qué el vidriado no se aplica sobre las piezas ya cortadas?:

Para evitar chorreones laterales de vidriado, para evitar levantamientos en los bordes y porque se generan una mayor cantidad de imperfecciones que impiden que la pieza encaje perfectamente en el conjunto.

¿Se pueden encontrar piezas de alicatado en la Alhambra vidriadas después de ser cortadas?:

Sí, pero no se trata de piezas originales, sino de reposiciones posteriores con motivo de intervenciones posteriores de restauración y conservación.

Estas piezas vidriadas después del corte se identifican como procedentes de los talleres de Fajalauza.



Fig. 41. Detalle de un montaje expositivo sobre el proceso de fabricación en Tetuán.

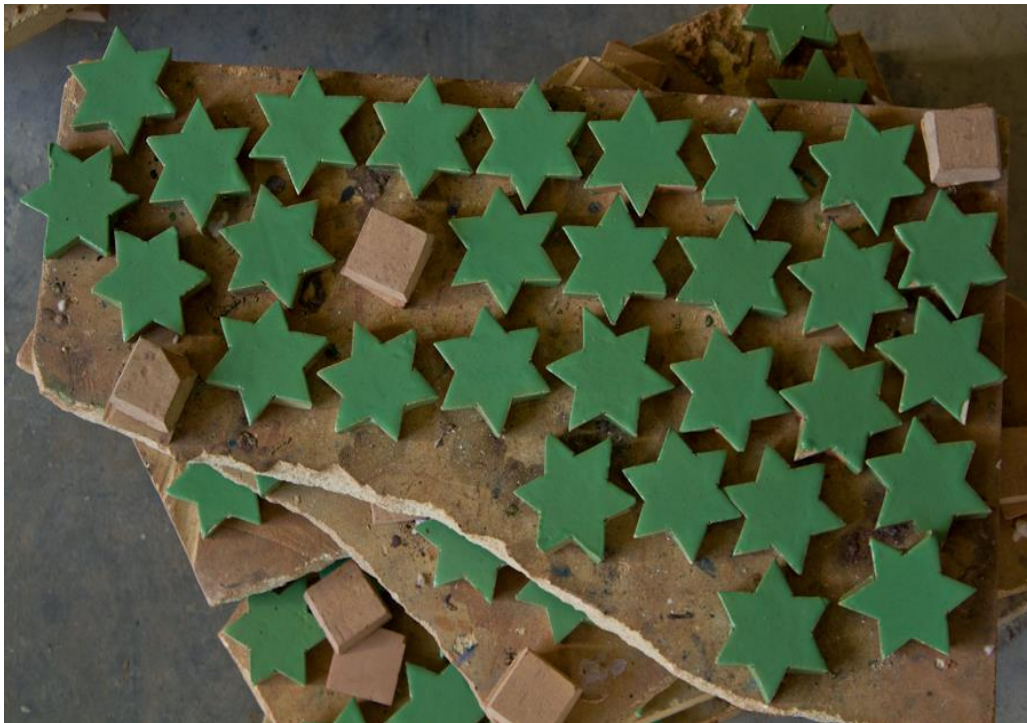
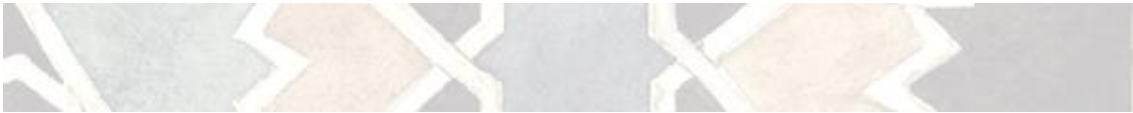


Fig. 42 y 43. Detalle del proceso de fabricación de aliceres. Imágenes obtenidas del proyecto
"Comunicación del patrimonio a través del arte contemporáneo".
<https://asrcero.wordpress.com/2014/05/09/dia-8-tetuan/>

6.2. COLOCACIÓN DEL PAÑO DE ALICATADO SOBRE EL MURO.

El proceso es el siguiente (DÍEZ JORGE, 2007):

1. Se colocan en el muro unos clavos metálicos de sección cuadrada y cabeza redonda, que sirven de tope y que señalan la separación del paño de alicatado del muro.
2. Se pone en vertical nuestro paño cerámico con el mortero de cal (o yeso, aunque este no se recomienda por el aporte de sales) que mantiene unidas sus piezas. Se coloca a una distancia corta del muro.
3. El hueco que se queda entre el muro y paño se rellena con mortero de cal, que es vertido desde arriba.

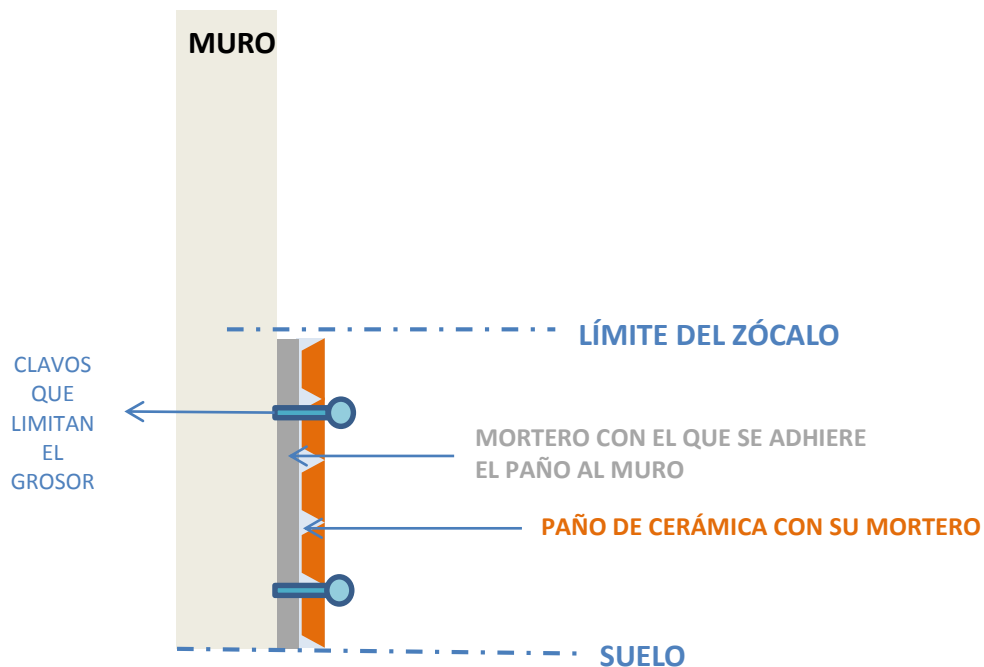


Fig. 44 y 45. Detalle de alicatado del *Balo de Comares* que sirve de ejemplo para ver el grosor a modo de estratigrafía de un paño de alicatado. (Fotografía personal).



CAPÍTULO 7. TAREAS DE MANTENIMIENTO Y RESTAURACIÓN EN LA ALHAMBRA Y GENERALIFE.



TAREAS DE MANTENIMIENTO Y RESTAURACIÓN EN LA ALHAMBRA.

Esta información se ha obtenido a través de la lectura de los *Cuadernos de la Alhambra*.

En un total de 44 volúmenes editados hasta el momento, podemos encontrar textos que recogen publicaciones de una gran variedad de autores y profesionales de ámbitos muy diversos, los cuales aportan desde distintos puntos de vista una mirada nueva para intentar conocer mejor al monumento nazarí y la historia que este ha vivido y que es la responsable de haber modelado el monumento hasta nuestros días.

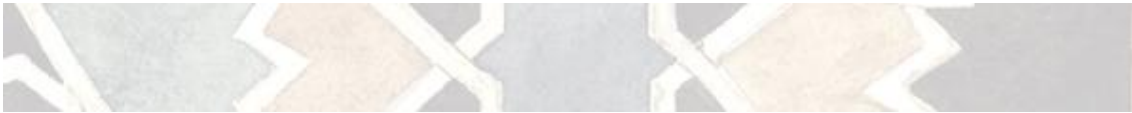
Se ha seleccionado aquellos párrafos que recogen información referente al estado de conservación de los alicatados en distintas épocas; en algunos podemos encontrar información sobre algún tratamiento de restauración que se haya realizado sobre ellos, aunque he de recalcar que esta información es relativamente escasa.

Los alicatados están presentes en la mayoría de las estancias principales que conforman el Palacio nazarí, y al igual que todo el monumento, estos han sufrido catástrofes naturales, problemas derivados de los materiales que los componen, pero sobre todo han sufrido la actividad humana.

En el caso de alicatados además es posible que incluso algunas de las piezas que se desprendían se depositaran en la basura por no considerarlas valiosas; de hecho en referencia a esto último, conocemos la excavación que se hizo en los alrededores de la Torre del Agua, en la que se conoce que cerca había un basurero, y donde se han encontrado piezas de alicatado, de azulejos...

En los "*Cuadernos de la Alhambra*" se hace prácticamente un recorrido por todos los espacios del monumento y se destacan las actividades que se hacía en cuanto a operaciones de mantenimiento, conservación y restauración.

A continuación se expone la información recogida:



- CUADERNO DE LA ALHAMBRA, Vol.1, (1965).

“...en la albanada caída junto a la Torre de las Infantas encontráronse un fragmento de piedra, un anafe; un trozo de yeso de un candel y minuciosas piezas cerámicas recortadas vidriadas”. (TORRES BALBÁS 1923, p.77).

“...en la parte baja del Partal aparecieron en el relleno: una basa cordobesa de mármol en dos pedazos, una gran cantidad de escayola...algún trozo de alicatado y azulejos de dibujo azul sobre fondo blanco, aliceres, y algún fragmento de cerámica...” (TORRES BALBÁS 1923, p.78).

“En los jardines del Partal aparecieron alizares y piezas vidriadas en blanco, verde y azul; ...un azulejo cuadrado de 9,5 cm. de lado, vidriado en blanco con dibujo en azul de polígono estrellado; fragmentos de azulejos pintados del S-XVII y XVIII...; ...algunos trozos de azulejo del S-XVI; ...varios fragmentos de platos y fuentes vidriados en blanco con dibujo en azul...;varios trozos de azulejos del tipo de los de banda, vidriados en blanco y azul, uno de ellos de relieve, con huellas de oro...” (TORRES BALBÁS 1923, p.79).

Los tres fragmentos de texto son una muestra de que durante las excavaciones arqueológicas en el monumento, llevadas a cabo por *Leopoldo Torres Balbás*, entre muchos de los restos encontrados, aparecen fragmentos de cerámica correspondientes a platos y jarrones, pero además a piezas de alicatado y azulejería que incluso es datada.

La variedad de los restos de azulejos encontrados es grande, pues aparecen lisos, con relieve e incluso con restos de dorado (lo que puede entenderse como un fragmento que correspondería a una pieza decorada con reflejo metálico).



Fig. 46. “Vista de la excavación del Partal Alto”
(TORRES MOLINA 1930-1940).
(Web de Recursos de Investigación de la Alhambra).



Fig. 47. Anotación de Torres Balbás en el reverso:
"Excavaciones para los jardines del Partal", 1924.
Acuarela.

(Web de Recursos de Investigación de la Alhambra).

- **CUADERNO DE LA ALHAMBRA, Vol.2, (1966).**

"...sorprendió a Granada la explosión producida por el incendio del taller de un polvorista situado entre la Puerta de Guadix y el río Darro, cerca de San Pedro;...todos los edificios de aquel sector fueron afectados por la explosión, y de sus efectos en los edificios de la Alhambra de aquel lado, tenemos puntual noticia por el informe o visitación que hizo el 18 de febrero de 1590 Juan de la Vega, aparejador de las obras reales, por mandato del Alcaide de la Alhambra;...estaría cubierta de polvo, de cascotes y de fragmentos de vidrio...así como por el desprendimiento de aquellos trozos de yeserías y de alicatados, como de azulejos que estuvieran sobre bofados o avejigados y por la rotura de vidrieras desplomadas y cristales cuando aquello quedara descombrado, limpio, se vería que el daño había sido extenso, pero solo había afectado a detalles;...únicamente la bóveda de la Sala de los mocárabes quedó gravemente hundida; ... el daño, ...fue un aliciente para realizar consolidaciones necesarias y para la liberación de servidumbre que desvirtuaban la casa Real" (BERMÚDEZ PAREJA Y MORENO OLMEDO, 1996, p.79).

Este fragmento muestra como consecuencia de una catástrofe, como fue la explosión del taller de pólvora, se originan una serie de daños al monumento que generan la reacción por parte del equipo de conservadores con los que contaba en ese momento la Alhambra; sabemos que algunas de las tareas de consolidación que se llevaron a cabo sobre los zócalos de alicatado, fueron operaciones de recolocación de piezas desprendidas y posiblemente la reposición de algunas otras.

- **DIARIO DE LA ALHAMBRA:**

“...Prosiguiéronse las excavaciones...y en las hechas en las inmediaciones de la Torre del Agua, aparecieron fragmentos de todas clases, como de aquel lugar haber sido un vertedero, mezclados y confundidos los del siglo XVI a nuestros días con unos pocos musulmanes;...aparecieron azulejos y fragmentos de alombrillas muy numerosos del siglo XVI, de relieve, algunos con las iniciales P.V.; fragmentos de azulejos en relieve sin pintar; azulejos y fragmentos de otros pintados de los siglos XVI, XVII, XVIII, unos con dibujos de ángeles y guirnaldas; otro fragmento con un capelo y abundantes fallos de horno; cuatro fragmentos de inscripciones sepulcrales en barro con fondo vidriado blanco y letras azules, procedentes sin duda de San Francisco;...dos fragmentos de cacharros de cuerda seca,... un fragmento de alicatado blanco; ...”(TORRES BALBÁS, 1966, p.100).



Fig. 48. Fotografía de Leopoldo Torres Balbás tomada por Juan Calatrava.
(Web de recursos de investigación de la Alhambra).

- **CUADERNO DE LA ALHAMBRA, Vol.3, (1967).**

DIARIO DE OBRAS EN LA ALHAMBRA:

- Obras en el oratorio del Partal y de la Casa inmediata de Bracamonte:

“...de las decoraciones del mihrab, quitase todo lo moderno,...quitase el zócalo de azulejos que había en la capilla”. (TORRES BALBÁS , 1967, p.73).

“...Se completaron los zócalos así como el del extremo de saliente de la galería norte del Patio de Comares, con piezas y fragmentos de los almacenes”. (TORRES BALBÁS , 1967, p.80).



- Sala de los Abencerrajes:

“...se limpiaron las decoraciones de escayola, se levantó el zócalo de azulejos de las alcobas que estaba bufado y se volvió a colocarlos. Se sanearon los muros” (TORRES BALBÁS, 1967, p. 90).

- Baño de Comares:

“...levantáronse los muros del retrete inmediato a la escalera de bajada a la Sala del Reposo, quitando una parte del hormigón de las bóvedas de los baños, debajo del cual se vieron el alicatado de los muros y restos de haberlo tenido...conservando los restos de zócalo de azulejos y de solerías donde los hubo”. (TORRES BALBÁS, 1967, p. 141).

- Sala del Mexuar:

“...se comenzó a colocar el zócalo de azulejos de la capilla o Mexuar, situado detrás de donde estuvo el altar y que se quitó al desmontar este”. (TORRES BALBÁS, 1967, p. 143).

Esta selección de fragmentos de texto, nos muestran, como en los distintos espacios palaciegos del monumento, se llevaron a cabo distintas intervenciones de levantamiento de zócalos para su recolocación correcta, reposición de piezas por otras almacenadas en los almacenes o piezas nuevas, etc...

Estas intervenciones son un ejemplo de la actividad restauradora que se llevaba a cabo sobre los zócalos cerámicos, con gran interés por su conservación y restauración.

- **OBRAS RECIENTES EN LA ALHAMBRA Y GENERALIFE POR FRANCISCO PRIETO MORENO:**

“...zócalo del pórtico sur del Patio de los Arrayanes... Después de varias pruebas de fabricación, se acordó encargar el zócalo al taller del Sr. Morales, en el Albaicín (Fajalauza) dándose comienzo a la colocación del alicatado”.(PRIETO MORENO, 1966).





Fig. 49 y 50. Detalle de la fábrica de cerámica de *Fajalauza*.

Fuente: <http://laclase55.blogspot.com.es/2013/12/ceramica-granadina-de-fajalauza.html>

- **CRÓNICAS DE LA ALHAMBRA.**

- ***Obras en el cuarto dorado.***

“...Restablecida la visualidad total de la fachada del pórtico, con el complemento presumible de los que no se conservó en la parte superior de la segunda planta y antes de reparar las extensas mutilaciones de los zócalos de cerámica, fue construida una puerta...”.(PRIETO MORENO, 1966, p.179).

En este fragmento de texto podemos ver el estado en el que se encontraba, en este caso en concreto, el zócalo cerámico, el cual presentaba mutilaciones que fueron intervenidas.

- **CUADERNO DE LA ALHAMBRA, VOL. 6, (1970).**

- **OBRAS RECIENTES EN LA ALHAMBRA Y GENERALIFE POR FRANCISCO PRIETO MORENO:**

- **Cuarto Real.**

“...se comienza la restauración del alicatado del zócalo del Cuarto Dorado, completándose el decorado cerámico del correspondiente al Patio del Mexuar” (PRIETO MORENO, 1970, p.131).

Este fragmento de texto es otro ejemplo de que la restauración de paños de alicatado en los que faltan piezas, el tratamiento que se sigue es el de la reposición de estas por otras nuevas, de manera que se completa el paño con piezas cerámicas que continúan el diseño original planteado,



- **CUADERNO DE LA ALHAMBRA, Vol. 10, (1980).**

- **Baño de Comares:**

“...sobre los zócalos de alicatado repusieron las habituales almenillas que habían sido sustituidas por un friso de azulejos con emblemas del Emperador Carlos V, que se mantienen en los demás zócalos...en cambio respetaron, seguramente por su valor artístico y estado de conservación el pavimento del cuadrado central que es buen ejemplo de alicatado morisco (labrado por el maestro Francisco de las Maderas y se hizo en la alfarería de Isabel de Robles, de 1541 a 1542. (Gallego Burín, A (1963). La Alhambra. Granada, p. 97).

(PRIETO MORENO, 1970, p.131).

Importante en este fragmento el criterio de respeto de un añadido posterior.

- **CUADERNO DE LA ALHAMBRA, Vol.18, (1982).**

- **CRÓNICAS DE LA ALHAMBRA.**

- Torre de las Damas.

“...restauración de paramentos en zonas con desprendimientos de piezas de alicatado como consecuencia de las humedades: se procede a la impermeabilización del muro”. (AUTOR DESCONOCIDO, p.313).

Este fragmento nos aporta información sobre una de las causas por las que, tomando este espacio como ejemplo, se han llevado a cabo reposiciones de piezas de alicatado; esta causa no es otra que la humedad procedente del muro, el cual debe de ser también tratado previamente para solucionar el problema de la humedad de ascensión capilar.

- Torre de las infantas.

“...fijación de piezas de azulejo que se encontraban sueltas, con riesgo de desprenderse”. (AUTOR DESCONOCIDO, p.352).

Este fragmento nos aporta información sobre un tratamiento en concreto realizado sobre piezas de alicatado, como es el de la fijación de las mismas, por falta de adhesión de las piezas al muro.



- **CUADERNOS DE LA ALHAMBRA, VOL. 23, (1987).**

“... (Minjares informa que)... en los alcaldes de los cuartos de Comares y de los leones, se aprovechaban por codicia del dinero que daban las personas que acudían a visitarlo, teniendo mal cuidado de ellos. Como consecuencia estos visitantes producían daños en su fábrica que luego había que reparar causando muchos gastos a la hacienda real”. (MARÍN FIDALGO, 1987, p.98).

He querido tomar este fragmento como ejemplo de los daños que los visitantes irrespetuosos han producido a lo largo de la historia sobre el monumento, generando un daño irreversible a los elementos decorativos a los que agreden.

- **CUADERNOS DE LA ALHAMBRA, VOL. 27, (1991).**

- **CRÓNICAS DE LA ALHAMBRA.**

- Salón de Comares.

“...se limpiaron todas las piezas del alicatado del Salón de Comares. Se consolidan con Paraloid B72 al 3% unos fragmentos no originales de epigrafía cursiva procedentes de la Sala del Reposo y se vuelven a reubicar.” (AUTOR DESCONOCIDO, p. 339).

- Rauda.

“...se han limpiado un alicatado procedente de los pilares de la rauda que se desmontó en 1965, y se ha armado en escayola con marco de madera”. (AUTOR DESCONOCIDO, p. 400).

En ambos fragmentos podemos ver dos tratamientos aplicados sobre paños de alicatado. Estos tratamientos son en el primer caso el de limpieza, mientras que en el segundo fragmento encontramos una mención al montaje de piezas de alicatado en un soporte distinto, con finalidad expositiva.

- **CUADERNOS DE LA ALHAMBRA, Vol.38, (2002).**

- **CRÓNICAS DE RESTAURACIÓN.**

- Restauraciones de la alcoba sureste del patio de Arrayanes:

“...se ha iniciado la restauración de los paños de azulejos de esta alcoba, necesitados de una intervención destinada a la limpieza de sales consecuencia de la humedad del muro. Algunos paños se presentan bufados y existe multitud de faltas en los vidriados del alicatado.



Se plante el desmontaje completo para la limpieza pieza a pieza y la recolocación sobre papel rígido que, separando el alicatado del muro, lo preserve de la humedad del mismo, el trabajo lo desarrolla un equipo de restauradores de la empresa Siglos". (AUTOR DESCONOCIDO, p. 239).

En este fragmento se habla de tratamientos aplicados sobre el alicatado, como es la eliminación de sales, pero una mención importante y es que para su preservación *in situ*, el paño de alicatado es desmontado, y montado a parte sobre un medio rígido que evita que este en contacto el zócalo con el muro, creando una separación entre muro y zócalo.

- *Restauración en la Sala de los Abencerrajes.*

"...la cerámica decorada de los zócalos tenía gran suciedad de roce antrópico, restos de pintura, llagueados de cemento y algún oxalato producto de la humedad de los muros. Se sanearon los muros, limpiándose y consolidándose las piezas cerámicas en el taller". (AUTOR DESCONOCIDO, p. 240).

- **CUADERNOS DE LA ALHAMBRA. Vol.39. (2003).**

- **CRÓNICAS DE CONSERVACIÓN.**

- *Restauración de la alcoba sureste del patio de Arrayanes.*

"...concluyó la restauración de los paños de azulejos de esta alcoba, necesitados de una intervención destinada a la eliminación de sales, consecuencia de la humedad del muro. Han sido corregidos algunas patologías en los muros propias de la humedad y se ha inyectado un tratamiento barrera,. Los paños de azulejos han sido desmontados en su totalidad para, una vez limpiados cada uno de ellos, proceder a su recolocación sobre panel rígido que, separando el alicatado del muro, lo preserve de la humedad del mismo. Se han mantenido en general las faltas de piezas de alicatado, aunque se incorpora un número limitado de piezas de la misma fecha de factura para aquellos puntos que ayudaban a la lectura más completa". (AUTOR DESCONOCIDO, p. 193).

- *Patio de la Acequia.*

"... sobre un hueco tapiado en la galería sur, se realizó la construcción de un arco de yeso nuevo...en su base se realizó una limpieza de elementos cerámicos vidriados, al parecer



originales, reconstruyendo el dibujo con piezas nuevas sin vidriar". (AUTOR DESCONOCIDO, p. 313-314).

En estos dos fragmentos encontramos referencias a reintegraciones con piezas cerámicas vidriadas en el primer caso y sin vidriar en el segundo, aspecto importante pues el criterio adoptado para la diferenciación de la reintegración con respecto al original es la ausencia de brillo.





CAPÍTULO 8. CAUSAS DE ALTERACIÓN DEL MATERIAL CERÁMICO ARQUITECTÓNICO Y REVESTIMIENTOS CERÁMICOS.

8.1. CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DEL SOPORTE: EL MURO.

8.1.1 HUMEDAD DE ASCENSIÓN CAPILAR O POR PERCOLACIÓN.

8.1.2. ATAQUE BIOLÓGICO.

8.1.3. MOVIMIENTOS ESTRUCTURALES.

8.2. CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DE LA PROPIA MATERAILIDAD DE LA CERÁMICA VIDRIADA.

8.3. CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.

8.4. CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA: CAUSAS ANTRÓPICAS.



8.1. CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DEL SOPORTE: EL MURO.

Los zócalos de alicatados en la actualidad por medidas de conservación los podemos bien encontrar expuesto en museos, sobre plataformas rígidas y enmarcados; o situados en su lugar de origen, recubriendo la parte inferior de los muros, es decir, formando parte inherente de la arquitectura y decoración de un edificio.

A la hora de abordar cualquier intervención de restauración se hace necesario realizar un estudio exhaustivo de las causas de alteración que han originado que estos se encuentren en distintos grados de deterioro.

Debido a la particularidad que presentan los zócalos de alicatado o de azulejos en cuanto a que la mayoría de las ocasiones los encontramos contextualizados en su localización original, las causas que determinan su deterioro vienen determinadas por los problemas que presenta su soporte: el muro.

Por ello están íntimamente relacionados los problemas y estado de conservación en el que se encuentran con el estado que presentan los muros que los sustentan.

Estas causas de deterioro que se originan en el muro y que llegan a deteriorar a los alicatados son (FERRER MORALES 2007):

8.1.1 HUMEDAD DE ASCENSIÓN CAPILAR O POR PERCOLACIÓN:

La humedad que asciende desde el subsuelo o baja desde el techo (percolación) como consecuencia de goteras o filtraciones cuando llueve, se topa con un material que reviste el muro en su zona inferior, que se caracteriza por ser poroso, pero que a su vez tienen una superficie impermeable, característica aportada por el vidriado.

Hemos de recordar que:

La cerámica es un material poroso y por lo tanto en el interior de esos poros se va acumular dicha humedad. En ella van disueltas sales que pueden proceder de:

- Los materiales utilizados para la construcción del muro (entre ellos los morteros especialmente si estos son de cemento portland).
- Los materiales utilizados para la construcción de los zócalos cerámicos.



La humedad a su vez, al toparse con un material poroso como la cerámica pero que tiene una capa impermeable aplicada en su superficie (vidriado), no puede salir, quedando atrapada en el interior.

Esas sales disueltas y que quedan atrapadas en los poros de la cerámica, cuando la humedad se evapora, cristalizan en el interior. Al cristalizar aumentan de tamaño y van generando una serie de tensiones que al final se traducen en la aparición de fisuras que rompen la superficie, abriéndose paso hacia el exterior.

En muchas ocasiones la acumulación de humedad y sales por debajo de la capa vidriado impermeable, genera una presión que puede dar lugar en un primer momento a la separación de esta capa de la cerámica, originándose por lo tanto levantamientos que pueden finalizar con el desprendimiento de la capa de vidriado.



Fig., 51. Paño de alicatado en el *Patio de los Arrayanes* próximo a la entrada del *Palacio de Comares* y que se encuentra afectado por la presencia de sales, cuya acumulación es mayor en las zonas bajas del paño.
(Fotografía personal).



Fig. 52. Detalle de las piezas del paño de alicatado en el *Patio de los Arrayanes* afectado por la presencia de sales. (Fotografía personal).



Fig. 53. Detalle del mismo paño de alicatado en el *Patio de los Arrayanes* afectado por la presencia de sales. (Fotografía personal).

Los paños de alicatado o de azulejos más afectados dentro del conjunto de la Alhambra, por la presencia de sales, son aquellos que se encuentran próximos a zonas con presencia de agua, como son por ejemplo albercas o fuentes o bien porque están situados en zonas exteriores donde la posibilidad de acumulación en el suelo de agua que es filtrada y cuya procedencia es la lluvia.

En estas zonas la posibilidad de ascensión de humedad por capilaridad en el muro es mayor, que en otras zonas del interior, donde los zócalos cerámicos se encuentran más resguardados.



Fig. 54. Paño de alicatado en el *Patio de los Arrayanes* en el muro exterior del *Palacio de Comares* y que se encuentra afectado por la presencia de sales, cuya acumulación es mayor en las zonas bajas del paño. (Fotografía personal).



Fig. 55. Detalle de piezas de alicatado en el *Patio de los Arrayanes* afectado por la presencia de sales. Zona superior del paño. (Fotografía personal).



Fig. 56. Detalle de piezas de alicatado en el *Patio de los Arrayanes* afectado por la presencia de sales.

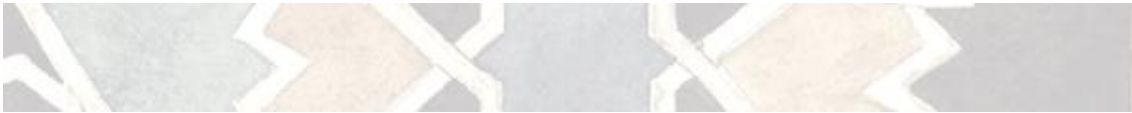
Su localización en la Alhambra, cerca de la alberca de dicho patio, favorece la presencia de humedad que asciende por capilaridad. (Fotografía personal).



Hay otro factor importante a tener en cuenta cuando existe presencia de humedad, y es la combinación de esta cuando se encuentra con un material cerámico que presentan caliches (Carbonato cálcico, CaCO_3 , que queda sin reaccionar durante la cocción), los cuales en presencia de dicha humedad aumentan su volumen porque se hidratan. Esto se traduce en un aumento de tamaño que crea tensiones y dan lugar a fisuras que pueden culminar en desprendimientos apreciables en las imágenes anteriores (FERRER MORALES 2007).

La humedad tiene como deterioro asociado, el problema de las **SALES** disueltas que son arrastradas por esa a través de la red porosa del muro y que proviene de los materiales utilizados para la construcción del zócalo (ej. Morteros), del terreno donde se sustenta el muro, de los productos ácidos utilizados en incorrectas limpiezas, de sedimentos contaminantes como son excrementos de animales; vegetación o contaminación (en aquellos zócalos localizados en zonas de exterior), etc. (FERRER MORALES 2007).

Estas sales se incorporan en el interior del muro por ascensión de la humedad, y son arrastradas a través de la porosidad de este. Cuando el agua en la que se encuentran disueltas se evapora, estas precipitan y cristalizan en el interior o en el exterior de los poros. Al cristalizar aumentan su tamaño lo que genera una serie de presiones en el interior del poro que se traduce en la aparición de grietas, fisuras...que pueden llegar a desprendimientos.



Recordemos que el vidriado supone una capa de impermeabilidad, lo que favorece a que estas sales queden en el interior, presionando y craquelado el vidriado hasta que salen a través de él y provocan su separación del soporte cerámico.

Los tipos de sales que más comúnmente podemos encontrar son:

SOLUBLES	INSOLUBLES
<ul style="list-style-type: none"> • K_2SO_4 : Sulfato potásico. • Na_2SO_4: Sulfato sódico. • $MgSO_4$: Sulfato magnésico. • $NaCl$: Cloruro Sódico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Na_2CO_3: Carbonato sódico. • K_2CO_3: Carbonato potásico. • $CaCO_3$: Carbonato cálcico.



Fig. 57. Detalle del paño de alicatado ubicado en una de las alcobas del *Patio de los Arrayanes*, donde puede verse la acumulación de sales y la deformación que presenta el muro.

(Fotografía personal)



Fig. 58 y 59. Detalle de alicatado ubicado en el *Baño de Comares*, donde puede apreciar la acumulación en superficie de concreciones de carbonatos, que velan la superficie ocultando los vidriados.
(Fotografía personal)

8.1.2. ATAQUE BIOLÓGICO

Consecuencia de una presencia elevada de humedad en el muro, que facilita el desarrollo de microorganismos, bien porque estos se encuentran en la atmósfera y quedan depositados en grietas, o huecos que haya sobre la superficie.

Causan daños mecánicos a consecuencia de su crecimiento, se van introduciendo hacia el interior, disgregando materiales y causando fisuras-roturas o incluso pueden ocasionar daño químico por la segregación de sustancias corrosivas.



Fig. 60. Detalle de los restos de un zócalo de alicatado en *La Rauda*, donde se aprecia el crecimiento de microorganismos. (Fotografía personal).



Fig. 61. Detalle de los restos de un zócalo de cerámica en *La Rauda*, donde se aprecia el crecimiento de microorganismos.
En este caso si queda un pequeño resto de cerámica vidriada. (Fotografía personal)



La acumulación de excrementos procedentes de animales superiores, tales como las aves, los podemos encontrar en aquellos zócalos que se sitúan en el exterior. En el caso de los excrementos de paloma, su toxicidad radica principalmente en que contiene un 2% de ácido fosfórico.



Fig. 62. Detalle de salpicadura de excrementos de aves sobre alicatado de las columnas del *Cuarto Dorado* que dan acceso al *Patio de la Mezquita*.
(Fotografía personal)



Fig. 63. Detalle de salpicadura de excrementos de aves sobre alicatado de la *Fachada de Comares*, en el *Patio de la Mezquita*.
(Fotografía personal)



8.1.3. MOVIMIENTOS ESTRUCTURALES

Cuando uno visita las distintas estancias del monumento, si se fija en los muros que dan paso de una sala a otra, puede observar en la mayoría de los casos, como estos, están deformados.

Esta deformación es consecuencia de los movimientos de tierra, pues no olvidemos que la Alhambra está construida sobre la colina de una montaña.

Además de los movimientos de tierra, hay que tener en cuenta el peso que soportan los propios muros, así como la acumulación de humedad en las zonas inferiores que originan un hinchamiento de materiales higroscópicos; además de permitir la acumulación de sales en la red porosa de los materiales que conforman el muro.

Es por ello que los muros tienden a deformarse, abombándose por las zonas inferiores, tal y como es apreciable en la imagen. Y es que el resultado es que junto con la deformación del muro se produce la deformación en este caso de los zócalos cerámicos.

En muchas ocasiones será la presión la que provoque la aparición de grietas o el desprendimiento de piezas de alicatado o de azulejos.



Fig. 64. Detalle del paño de alicatado ubicado en una de las alcobas del *Patio de los Arrayanes*, donde puede verse la deformación que presenta el muro.

(Fotografía personal).

También hemos de mencionar que la disminución de la estabilidad de los cimientos, se vio afectada con motivo de las distintas reformas que se han llevado a cabo en el monumento y que en muchas ocasiones han modificado su estructura.



Todo esto llevo a la necesidad de realizar estudios geotécnicos y de refuerzos del terreno para frenar, por así decirlo, el deslizamiento del monumento (SANTOS MORENO 1998).

Un ejemplo es la construcción de muros de contención que frenan los corrimientos de tierra.

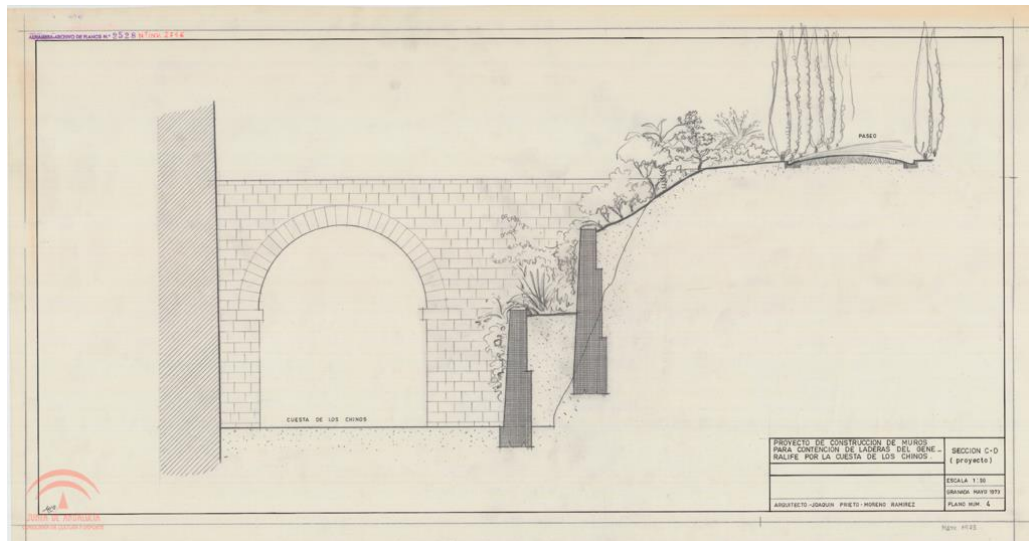


Fig. 65. Proyecto de construcción de muros para contención de laderas del Generalife por Cuesta de los Chinos.

Arquitecto: Joaquín Prieto-Moreno Ramírez (1973).
(Web de recursos de investigación de la Alhambra).



8.2. CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DE LA PROPIA MATERIALIDAD DE LA CERÁMICA VIDRIADA.

“El material cerámico está compuesto por una pasta cerámica fabricada con arcillas o con granos de cuarzo y una cubierta vítrea”.

(ICCROM. EL ESTUDIO Y LA CONSERVACIÓN DE LA CERÁMICA DECORADA EN ARQUITECTURA. 2001-2002).

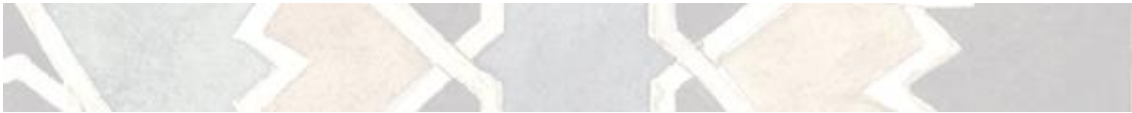
Las pastas cerámicas son productos de reacción térmica incompleta de diversas materias primas, que como consecuencia del proceso de cocción se produce una modificación en su estructura mineral

Entre el vidriado y la pasta cerámica, se crea una interface que para que proporcione buena adherencia entre la pasta cerámica y el vidriado, requiere de una serie de factores, que serán si se ha realizado en solo una cocción o en una doble, dependerá también de la temperatura, el tiempo de cocción...

La durabilidad de la cerámica dependerá del elemento más sensible a la alteración, la pasta cerámica tiene una estructura cristalina y el vidriado una estructura vítrea, pero ambos silicatados; por lo que la durabilidad dependerá del soporte que la sustente. (ICCROM. EL ESTUDIO Y LA CONSERVACIÓN DE LA CERÁMICA DECORADA EN ARQUITECTURA. 2001-2002).

❑ LA DEGRADACIÓN DE LA PASTA CERÁMICA SE PRODUCE POR:

- Pérdida de material a causa de tensiones internas cuyo origen puede ser:
- Existencia de granos de carbonato cálcicos que durante la cocción se transforman en óxidos de calcio. Este puede hidratarse y como consecuencia se hincha aumentando su tamaño, lo que puede provocar fracturas.
- Restos de arcillas que no se transforman en la cocción porque la temperatura de esta ha sido insuficiente. Al entrar en contacto con el agua, aumentan de volumen, lo que provoca la aparición de tensiones.
- Cristalización de sales solubles en el interior de la pieza.



❑ EN CUANTO AL VIDRIADO:

1. Pérdida por falta de adherencia al soporte cerámico como consecuencia del distinto comportamiento térmico entre pasta y vidriado, acumulación de agua en la interface, acumulación de sales en ella...
2. Degradación del vidrio. Tiene lugar en contacto con material orgánico. Puede ocurrir:
 - Desvitricación y formación de laminillas microscópicas. Se pierde la condición y la textura del vidrio.
 - Deposición de sedimentos en la superficie. Se puede eliminar sin dañar el vidriado.
3. Pérdida de brillos.
4. Cambio de color y de textura.
5. Si se vuelve a introducir una cerámica en el horno sin eliminar las sales por completo, puede ocurrir que estas al quemarse, empujan hacia la superficie despegando el vidriado. Este puede devolverse a su sitio inyectando esmalte nuevo o monosilicato de plomo. Esto demuestra la importancia de la desalación.
6. Como consecuencia de aplicar sobre la cerámica vidriada un golpe. (EL ESTUDIO Y LA CONSERVACIÓN DE LA CERÁMICA DECORADA EN ARQUITECTURA. 2001-2002).



Fig. 66. Detalle de piezas de alicatado ubicado en la *Fachada de Comares* donde puede apreciarse pérdida de vidriado y de soporte cerámico.
(Fotografía personal).



8.3. CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.

Estas pueden venir provocados por:

- Un desequilibrio en la composición química del vidriado, donde hay por exceso algún componente en relación a la cantidad de cuarzo (sílice, que es el elemento principal para la formación del vidrio) provoca que se obtenga un vidriado inestable, débil, con facilidad para desquebrajarse, descascarillarse.
- Cuando la pasta cerámica y el vidriado se enfrían, la pasta de arcilla contrae menos que la capa de vidriado produciéndose un agrietamiento inducido por el choque térmico que se da si se saca la pieza del horno cuando está caliente.
- Cuando la arcilla se contrae más que el vidriado, ocurre que este último se separa de la pasta cerámica. Esto depende de que hay óxidos que dilatan más o menos.
- El picado son pequeños hoyos o picaduras que se producen porque quedan atrapadas burbujas de aire en la superficie de la cerámica.
- Cuando se aplica un vidriado demasiado grueso, y este se craquela.
- Si la pieza no se cuece a correctamente por defecto de temperatura, el vidriado no llega a fundirse correctamente, quedando pulverulento.

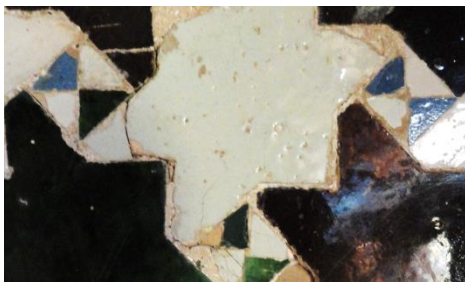


Fig. 67. Detalle de los restos provocados sobre el vidriado como consecuencia de burbujas de aire durante la cocción.
(Fotografía personal).

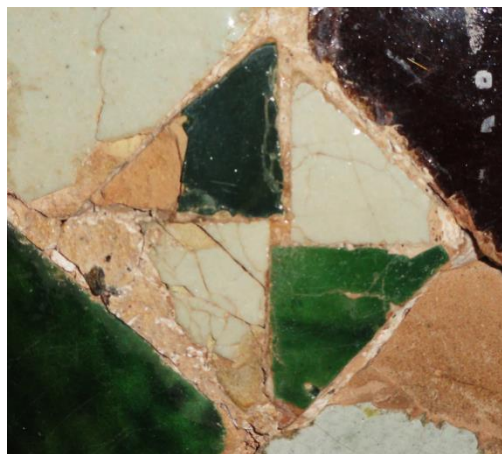


Fig. 68. Detalle del craquelado sobre el vidriado.
(Fotografía personal).

8.4. CAUSAS DE ALTERACIÓN DERIVADAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA: CAUSAS ANTRÓPICAS.

Derivadas de las actuaciones humanas y en muchos casos de las no actuaciones, es decir, del abandono y dejadez en el mantenimiento del patrimonio por parte de los gobiernos y ciudadanos, responsables de su cuidado (CARRASCOSA MOLINER Y LASTRAS PÉREZ 2006):

- Abandono.
- Acumulación de suciedad.
- Roces.
- Golpes.
- Incorrectas actuaciones de mantenimiento y conservación.
- Empleo de materiales incompatibles.
- Reposiciones aleatorias, sin criterio ni material ni estético.



Fig. 69 y 70. Estas dos imágenes son dos ejemplos que podemos encontrar en la *Sala de la Barca*, en el *Palacio de Comares*, de dos ejemplos de deterioros causados por el hombre.

(Fotografía personal).

En la primera imagen puede verse como el engasado de protección que cubre uno de los paños está roto en la parte inferior donde los pies del visitante tiene fácil acceso; mientras que en la segunda imagen podemos ver como se ha rayado la superficie del vidriado dejando una marca de letras.



Fig. 71. Detalle del alicatado del *Cuarto Dorado*, en el que puede verse en su zona inferior restos de cementos a consecuencia de reintegraciones no adecuadas ni bien ejecutadas.

(Fotografía personal).



Fig. 72. Detalle de una mancha sobre una zona reintegrada del alicatado que encontramos en la *Sala del Mexuar*.
(Fotografía personal).

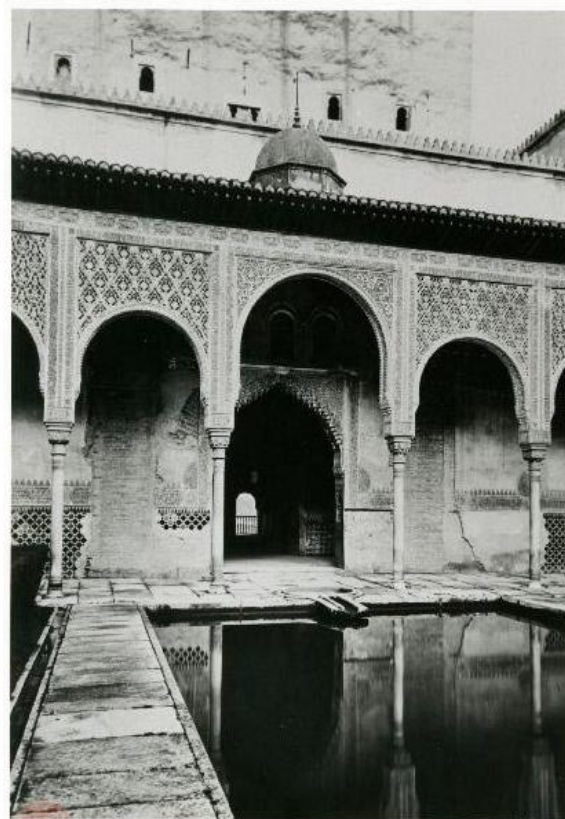


Fig. 73. Vista de la fachada septentrional del Patio de Arrayanes, después del incendio en 1890. Como puede apreciarse en la imagen los paños de alicatados de la fachada presentaban grandes pérdidas que fueron resultas con la reposición de piezas de cerámica nuevas encargadas a Fajalauza.
(Web de recursos de investigación de la Alhambra).

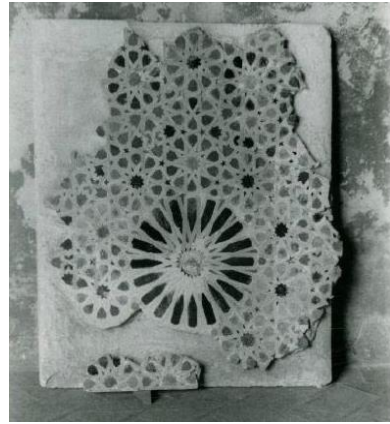
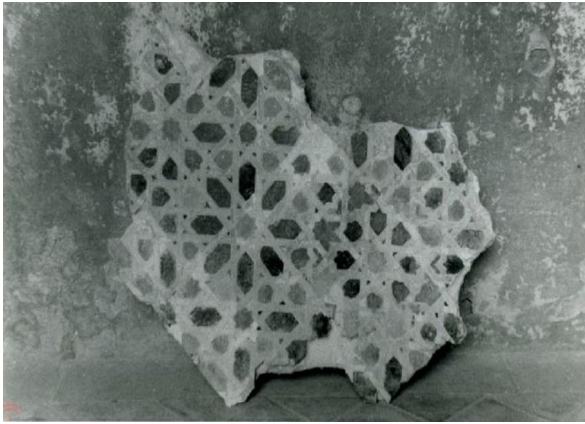


Fig. 74 y 75. Detalle de un trozo de alicatado de la *Sala del Mexuar* que posiblemente fuera arrancado para su restauración.

(Web de recursos de investigación de la Alhambra).



CAPÍTULO 9. RESTAURACIÓN DE MATERIAL CERÁMICO ARQUITECTÓNICO.

9.1. CRITERIOS GENERALES PARA LA RESTAURACIÓN DE LA CERÁMICA VIDRIADA EN ARQUITECTURA.

9.2. ESQUEMA DE LAS DISTINTAS ETAPAS POSIBLES EN EL PROCESO DE INTERVENCIÓN SOBRE CERÁMICA VIDRIADA ARQUITECTÓNICA.

9.3. TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN:

9.3.1. *PRECONSOLIDACIÓN Y ENGASADO.*

9.3.2. *IDENTIFICACIÓN DE PIEZAS.*

9.3.3. *LIMPIEZA.*

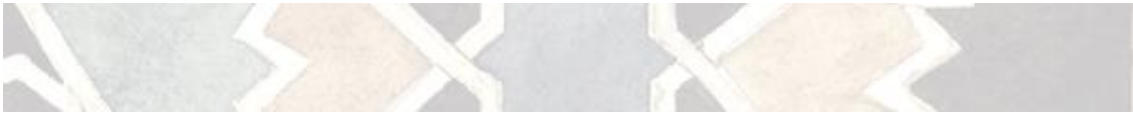
9.3.4. *DESALACIÓN.*

9.3.5. *SECADO DE LAS PIEZAS.*

9.3.6. *CONSOLIDACIÓN.*

9.3.7. *REINTEGRACIÓN VOLUMÉTRICA.*

9.3.8. *CAPA DE PROTECCIÓN.*



9.1. CRITERIOS GENERALES PARA LA RESTAURACIÓN DE LA CERÁMICA VIDRIADA EN ARQUITECTURA (LUPIÓN ÁLVAREZ, J.J y ARJONILLA ÁLVAREZ, M. (2010).

1. Diagnóstico integral y preciso del estado de conservación en el que se encuentra la obra con el fin de valorar el proceso de intervención y las medidas de conservación apropiadas, quedando definidas unas líneas de actuación.
2. Diseñar un plan de trabajo donde queden determinados los criterios de intervención que se van adoptar.
3. Las intervenciones anteriores se estudiarán para determinar su permanencia o no.
4. Siempre y cuando sea necesario se levantarán los materiales cerámicos de su soporte arquitectónico como medio para poder intervenir este, y posteriormente deberán ser colocados en su lugar de origen.
5. Todo el proceso se documentará gráfica y fotográficamente.
6. Se realizarán pruebas analíticas a las cerámicas para conocer mecanismos de deterioro, materiales constitutivos y técnicas de manufactura.
7. En la reposición de elementos cerámicos completos siempre se optará por la utilización de las técnicas de manufactura originales, para lograr una estética parecida, recuperar técnicas perdidas y porque el comportamiento mecánico de las nuevas piezas será similar a las originales.
8. Para diferenciar las piezas originales de las que no, se puede variar el grosor de la pasta cerámica, utilizar un tono más bajo en los colores.
9. Para reposiciones parciales de vidriado, el uso de resinas sintéticas no se recomienda para piezas expuestas al exterior.; si están expuestas en museo es posible.
10. El traslado de paneles completos o secciones a museos, solo se justifica cuando no es posible garantizar unas condiciones apropiadas para su conservación in situ. En el lugar de origen se colocará una réplica para devolverle contextualización al espacio (PILAR GIRÁLDEZ).



9.2. ESQUEMA DE LOS DISTINTOS PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIÓN SOBRE CERÁMICA ARQUITECTÓNICA.

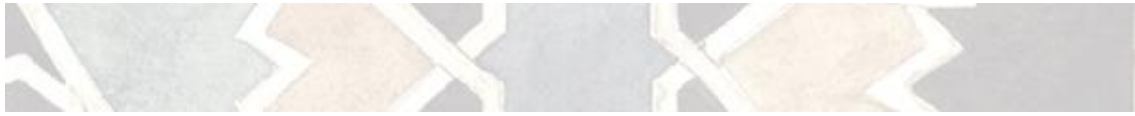
TRATAMIENTO DEL ANVERSO

1. LIMPIEZAS MANUALES, MECÁNICAS Y/ O QUÍMICAS.
2. ELIMINACIÓN SUPERFICIAL DE DEPÓSITOS.
3. ELIMINACIÓN DE LAS PROTECCIONES PREVIAS.
4. ELIMINACIÓN DE ANTIGUOS MORTEROS.
5. LIMPIEZAS DE JUNTAS.
6. ADHESIÓN DE LASCAS DE VIDRIADO.
7. FIJACIÓN DE ESMALTE.
8. REINTEGRACIÓN DE LAGUNAS DE ESMALTE.
9. REINTEGRACIÓN DE LAGUNAS DE ESMALTE Y DE SOPORTE.
10. PROTECCIÓN FINAL DE LAS REINTEGRACIONES.
11. REPRODUCCIÓN DE PIEZAS.

DESMONTAJE Y EXTRACCIÓN

1. ENGASADO DE PROTECCIÓN.
2. NUMERACIÓN DE PIEZAS.
3. EXTRACCIÓN DE PIEZAS.
4. EMBALAJE Y PROTECCIÓN PROVISIONALES.
5. TRASLADO.

(LUPIÓN ÁLVAREZ Y ARJONILLA ÁLVAREZ 2010).



TRATAMIENTO DEL REVERSO

1. LIMPIEZA MANUAL.
2. LIMPIEZA MECÁNICA.
3. LIMPIEZA QUÍMICA.
4. ELIMINACIÓN DE SALES DEL SOPORTE.
5. CONSOLIDACIÓN DE PAÑOS.
6. CONSOLIDACIÓN DEL BIZCOCHO.
7. TRATAMIENTO PREVENTIVO DE ATAQUE MICROBIANO.
8. SIGLADO.

RECOLOCACIÓN EN EL MURO Y NUEVO MONTAJE.

1. TRATAMIENTO DEL MURO.
2. ESTRATOS DE INTERVENCIÓN.
3. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE SEPARACIÓN.
4. FABRICACIÓN DE NUEVOS SOPORTES AUTOPORTANTES.
5. REINTEGRACIÓN DE MORTEROS.
6. COLOCACIÓN DE PAÑOS O PIEZAS.
7. REJUNTADO DE PAÑOS.

(LUPIÓN ÁLVAREZ Y ARJONILLA ÁLVAREZ 2010).



9.3. TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN

9.3.1. PRECONSOLIDACIÓN Y ENGASADO PARA EL ARRANQUE.

Este es un tratamiento que se realiza sobre aquellas piezas que presentan la superficie del vidriado o del material cerámico en peligro de desprendimiento.

Como paso previo a la intervención y como medida de prevención se puede proceder al engasado de aquellas zonas que presenten un mayor riesgo.

Este engasado también se realiza previamente al arranque del alicatado del muro, para su tratamiento posterior en el laboratorio.

El tratamiento de pre consolidación puede realizarse de manera puntual o total sobre la superficie del zócalo de cerámica. (CARRASCOSA MOLINER Y LASTRAS PÉREZ 2006).



Fig. 76. Detalle del engasado de protección en un paño de alicatado de la *Sala de la Barca, Alhambra*.
(Fotografía personal).



La imagen anterior muestra una casuística real de un paño de alicatado que podemos encontrar en la *Sala de la Barca*, y donde el estado de deterioro de dicho paño es mayor en ciertas zonas que en otras que presentan un mejor estado de conservación.

En este caso en concreto la necesidad de realizar un engasado de la superficie cerámica se ha debido a problemas de abombamiento del muro que es soporte del zócalo, de manera que en las zonas donde el abombamiento del muro es mayor coincide con las zonas donde podemos encontrar el engasado.

La finalidad de dicho tratamientos es la de mantener sujetos al muro las piezas de alicatado, de manera que se intenta frenar su desprendimiento previa separación de su soporte mural.

En el ejemplo que tenemos en la imagen, para el engasado se ha utilizado unas gasas hidrofílicas adheridas con un adhesivo acrílico en caso de tener presente humedad; de no ser así pueden usarse colas animales.



Fig.77. Detalle del engasado de protección en un paño de alicatado de la *Sala de la Barca*, *Alhambra*.
(Fotografía personal).

La pre consolidación además de por medio de engasados de aquellos vidriados o cerámicas que se encuentren en estado de levantamiento y posible desprendimiento, puede realizarse mediante inyección, entre otros productos de (CARRASCOSA MOLINER Y LASTRAS PÉREZ 2006):

- Paraloid B72 en acetona 2-5%.
- Acetato de polivinilo en emulsión de agua al 2-5%.
- Silicato de etilo CTS 1000.
- Acril-33 en emulsión acuosa entre 2-5%



9.3.2. IDENTIFICACIÓN DE PIEZAS.

Tiene como finalidad que a la hora de separar las distintas piezas del conjunto para ser tratadas individualmente y con posterioridad estas puedan ser colocadas en el lugar original que ocupaban.

9.3.3. ARRANQUE DEL MURO.

De forma mecánica con cinceles y martillo, siempre desde arriba hacia abajo.

9.3.4. LIMPIEZA.

- Eliminación de suciedad.
- Eliminación de material adherido con posterioridad, ajeno a la obra.
- Eliminación de mortero. De forma mecánica.
- Eliminación de sales.

Para ello se emplea una limpieza mecánica seca o húmeda con agua o productos químicos no alcalinos o ácidos.

También se puede utilizar geles (que mantienen durante más tiempo el contacto con la disolución limpiadora) o emplastos (capacidad absorbente) para aquellas zonas donde la suciedad esté más arraigada, pero el vidriado no corra riesgo de desprendimiento.

OTRO MÉTODO DE LIMPIEZA QUE PUEDE APLICARSE ES LA LIMPIEZA CON LÁSER:

Este tipo de limpieza láser, mediante el sistema “Q-Switch”, permite trabajar en una longitud de onda de 1064 nm (que corresponde al infrarrojo). Este sistema se caracteriza por no aportar calor a la superficie, ya que la limpieza se lleva a cabo mediante ablación de la suciedad (o concreciones de carbonatos).

Para la eliminación de la suciedad es necesario que la acumulación de esta sobre la superficie del bien, produzca un contraste de color, pues la actuación del láser será mayor. Tenemos que tener en cuenta que si hay cementos portland sobre la superficie que queremos eliminar, estos mediante la técnica láser no podrán quitarse puesto que son muy resistentes y solo conseguiríamos un blanqueamiento de los mismos.



Un aspecto importante que tenemos que tener en cuenta es la potencia del láser con la que trabajamos y la frecuencia de pulso, que variará según la delicadeza de la superficie a tratar y del tipo de suciedad.

Junto con esto, es necesario saber también, que el tamaño del haz de láser, a pesar de que se mantengan constantes la intensidad y la frecuencia del punto, puede variar en función de la distancia con la que lo apliquemos, es decir a menor distancia, la energía y pulsos a pesar de ser constantes, se concentrarán en un haz más pequeño siendo así la limpieza más fuerte; en el caso contrario, ocurre al revés, cuanto más lejos del objeto, la energía se distribuye en un haz mayor por lo que la limpieza es más débil.



Fig. 78. Ej. ART LASER (pistola).

Modo: **Q-Switch**

Longitud de onda: 1064 nm

Energía: ajustable hasta 350mJ

Duración del impulso: 10 ns

Frecuencia: regulable desde golpe simple hasta 30 Hz.

(CTS EUROPA)

9.3.5. DESALACIÓN

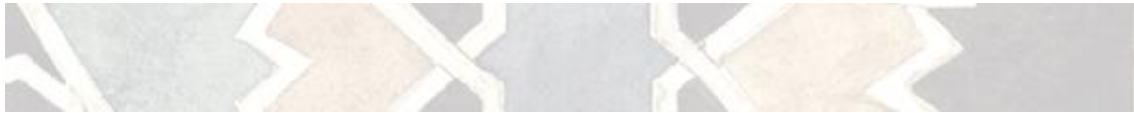
Tiene como finalidad la eliminación de las sales solubles depositadas sobre la superficie del azulejo o en el interior.

La presencia de sales da lugar a micro-fisuras, disgregación, y pérdida de cohesión de los materiales cerámicos.

No deben consolidarse aquellas piezas que no puedan desalarse, ya que el producto consolidante puede constituir una barrera impermeable que impida salir las sales al exterior, cristalizando en el interior de la cerámica.

Este proceso se lleva a cabo mediante la inmersión de las piezas en baños de agua desmineralizada durante periodos de tiempo controlados.

También se puede emplear la pulpa de papel humedecida en agua desionizada.



La cantidad de sales solubles presentes en la cerámica se puede determinar mediante la realización de análisis que nos ayuden a determinar si la cantidad de sales solubles va disminuyendo. Estos análisis se realizan tomando una muestra del agua desmineralizada donde está inmersa la pieza, a la que se le añade ácido nítrico al 10% y cloruro de plata al 2%, de manera que se genera un precipitado de color blanco, cuya intensidad nos determinará la mayor o menor concentración de sales.

Se han de realizar cambios periódicos de agua.

La desalación también se puede ver favorecida por la alternancia de baños de agua caliente y fría, si el estado de la cerámica lo permite. De esta manera se genera un aumento y posterior disminución del tamaño de los poros de la cerámica, lo que genera un bombeo hacia el exterior que ayuda a la expulsión de las sales solubles (FERRER MORALES, 2007).

Las concreciones de sales insolubles pueden eliminarse mediante el empleo de:

- Bicarbonato de amonio o de sodio: transforman el carbonato calcio en bicarbonato de calcio que es soluble (CARRASCOSA MOLINER Y LASTRAS PÉREZ, 2006).
- EDTA: Agente complejante, es el ácido etilendiaminotetracético. Se emplea en concentraciones no superiores al 5%.
- AB 57: es una mezcla de los dos propuestos anteriormente.

9.3.6. SECADO DE LAS PIEZAS

Una vez concluida la desalación, las piezas se dejan secar al aire libre, para que escurran la mayor parte del agua. Posteriormente se introducen en el horno donde se realiza un secado lento, favorecido por el aumento progresivo de la temperatura hasta los 80°C y un enfriamiento progresivo en el interior del horno (CARRASCOSA MOLINER Y LASTRAS PÉREZ, 2006).

9.3.7. CONSOLIDACIÓN

La finalidad de la consolidación es devolver la resistencia mecánica perdida a la cerámica.

Los materiales para la consolidación de la cerámica se aplican mediante brocha y pueden ser Silicato de etilo en White Spirit o ACRIL 33, en una concentración del 10% en agua destilada que puede emplearse para la consolidación de los vidriados.



Es necesario que el producto utilizado tenga una buena penetración, evitando así la formación de películas superficiales (CARRASCOSA MOLINER Y LASTRAS PÉREZ, 2006).

9.2.8. REINTEGRACIÓN VOLUMÉTRICA

Materiales “tradicionales” que se emplean para la reintegración material (FERRER MORALES, 2007).

- ESCAYOLA/ YESO: no se recomienda por su aporte de sales.
- RESINA EPOXY
- MATERIAL CERÁMICO: bien reutilizado de los encontrados en otras excavaciones, como es el caso de la Alhambra, y que por semejanza en la forma, color de la pasta cerámica y color del vidriado puede reutilizarse para una zona en concreto; o bien se fabrica uno con propiedades semejantes al original.

Puede vidriarse o no, siendo este último caso un criterio diferenciador en la intervención.

De no vidriarse, las piezas cerámicas pueden reintegrarse cromáticamente o no, mediante la aplicación de engobes bastardos (con una pequeña cantidad de vitrificante).

Las nuevas piezas cerámicas se fijan mediante mortero de cal.

- MORTEROS: estos han de ser compatibles con los morteros originales en cuanto a la naturaleza del aglomerante, dosificación y tipo de árido. Importancia del uso de morteros de restauración con similar o superior volumen de porosidad y que presenten un comportamiento mecánico similar al original, nunca superior.

Se aconseja el uso de morteros de cal y arena de composición silíceas por su transpirabilidad y su coeficiente de dilatación muy reducido.

Para asegurar la correcta carbonatación de estos morteros, es necesario humectar varias veces la zona.

Previamente a la aplicación del mortero es necesaria la impermeabilización de los bordes de la cerámica que forman el contorno de la laguna a rellenar, para evitar que esta por su característica porosidad absorba el agua del mortero y se manche la cerámica. En este caso, se saturan los poros con agua, impermeabilizando así la zona o bien con resinas acrílicas como el Paraloid B72, Primal AC 33 al 10% en su disolvente habitual.

También se puede utilizar para impermeabilizar los bordes, barro o láminas de cera.



- MORTEROS SINTÉTICOS: compuestos por resinas sintéticas más cargas inertes.



Fig. 79. Detalle del mortero de reintegración en paño de alicatado de la *Sala del Mexuar*, *Alhambra*.
(Fotografía personal).

Los morteros aplicados pueden reintegrarse cromáticamente mediante la aplicación de una tinta neutra, aplicada en superficie, para entonar el color blanco del mortero de reintegración; o bien los morteros pueden colorearse en masa con la adición de pigmentos inorgánicos o tintas.

9.2.9. CAPA DE PROTECCIÓN.

Aplicación mediante brocha de Paraloid B72 al 3% (CARRASCOSA MOLINER Y LASTRAS PÉREZ, 2006).





**CAPITULO 10. UN CASO DE ESTUDIO LA
RESTAURACIÓN DE LOS ALICATADOS DEL
BAÑO DE COMARES. SALA DE LAS CAMAS, POR
RAMÓN RUBIO DOMENE (2013).**



RESTAURACIÓN DE LA SALA DE LAS CAMAS (BAÑO DE COMARES) POR RAMÓN F. RUBIO DOMENE (2003).

ESTADO DE CONSERVACIÓN.

Los problemas de conservación que presenta este espacio derivan en gran medida de la intervención realizada por Rafael Contreras, y el uso que este hizo del cemento ruso, que es un cemento muy duro, así como el yeso. Ambos materiales han comprometido la conservación del material cerámico en el que se empleó, por su elevada resistencia mecánica y los problemas que plantea en presencia de humedad.

❑ ¿POR QUÉ SE USARON ESTOS MATERIALES?

1. Desconocimiento de los problemas que plantearían en un futuro.
2. Rafael Contreras era un experto en la manipulación del yeso.
3. Facilidad de aplicación.
4. Pegado y endurecimiento rápido. Por lo que el trabajo se realizaba con rapidez.

DIVISIÓN DEL ESPACIO DE INTERVENCIÓN.

1. Paño de alicatado que rodea la fuente de la Sala de las Camas.
2. Paño de alicatados de las calles laterales que bordean el paño central y la fuente de la Sala de las Camas.
3. Las Camas.

PAÑO DE ALICATADO QUE BORDEA LA FUENTE CENTRAL:

❑ ALTERACIONES QUE PRESENTABA.

- Cementos sobre el material cerámico vidriado.
- Cementos sobre el material cerámico que ya había perdido su vidriado.
- Suciedad.
- Presencia de costras de carbonatos sobre el vidriado.



❑ **TRATAMIENTOS REALIZADOS.**

- Eliminación mecánica para retirar cementos (micro-abrasivos).
- Eliminación manual y química de la suciedad, mediante el uso de bisturís y papeta AB-57, con baños posteriores de agua destilada para neutralizar los posibles restos de ácido que pudieran quedar.
- Reintegración de piezas con morteros de cal coloreados y restitución del llagueado.



Fig. 80. Reintegración con piezas de cerámica no vidriadas.
(Fotografía personal).



Fig. 81. Reintegración con morteros de cal coloreados en masa.
(Fotografía personal).

PAÑOS DE ALICATADO DE LA SALA DE LAS CAMAS.

- **CUADERNOS DE LA ALHAMBRA. Vol.39 (2003).**

CRÓNICAS DE CONSERVACIÓN:

“...iniciada la restauración el año pasado, en este se continuó la limpieza de los alicatados de la cama oeste, con el desmontado de todas las piezas de muros y se recolocación sobre soporte móvil que lo separa de la humedad. Todas las piezas cerámicas han sido limpiadas, así como las llagas de unión. En la tabica se han repuesto algunas piezas de igual factura traídas del almacén.

La misma operación se ha desarrollado en uno de los pasillos exteriores a la fuente, pero con recolocación sobre base de mortero de cal...en la cama se completó la operación con la reposición en molde de escayola de la esquina cercana al patio de Arrayanes, posible causa



de la importante humedad de este rincón. Posteriormente, se colocará el paño de alicatado horizontal, también sobre soporte rígido intermedio” (AUTOR DESCONOCIDO, p. 313).

❑ **ALTERACIONES QUE PRESENTABA:**

- Cementos sobre el material cerámico vidriado.
- Cementos sobre el material cerámico que ya había perdido su vidriado.
- Suciedad.
- Presencia de costras de carbonatos sobre el vidriado.
- Abolsados.
- Desprendimientos de piezas.
- Reintegración de piezas de alicatado perdidas con mortero de yeso coloreado con óleo.

❑ **TRATAMIENTOS REALIZADOS:**

- Fijación de urgencia de fragmentos con posibilidad de desprendimiento.
- Empapelado y engasado de todas las piezas.
- Numerar y siglar cada pieza.
- Arranque controlado, de forma manual, mediante el empleo de palancas.
- Fijación de los vidriados que estaban con riesgo de desprendimiento.
- Eliminación de morteros de yeso y cemento, de manera progresiva mediante capas.
- Limpieza de suciedad.
- Desalación de las piezas. Montaje final de los paños. Subdivisión en paños más pequeños (empleo de morteros de cal).

❑ **PROCESO DE MONTAJE:**

- Sobre un plano a tamaño real, con el diseño del paño de alicatado, se colocan las piezas bocabajo.
- Se vierte el primer mortero de cal y árido muy fino (será la llaga).



- Se aplica resina Motival B-60 con carga de sílice (actúa de grapa para favorecer la unión de las piezas).
- Se vierte el mortero de agarre. Mortero de cal con árido de grano medio.
- Una vez el mortero carbonatado y endurecido, se aplica resina Epoxi, para unir el mortero de agarre con el panel de Aerolam donde va colocado el paño.
- Soporte de Aerolam, móvil y reversible.
- Colocación sobre el suelo, previa eliminación de cemento y yeso que había en este. Fue además necesaria la nivelación del suelo.

Antes de colocar los paños se hicieron unas tabicas con mortero de cal para favorecer la circulación de aire.

Se colocaron encima de las tabicas paños metálicos de tramer de acero inoxidable.

Se aplica espuma de poliuretano, para unir paño metálico y soporte de aerolam.

Los paños se unieron unos con otros, mediante el empleo de piezas llave, que permiten el perfecto acople.

CRITERIOS DE REINTEGRACIÓN DE LAS PIEZAS DE ALICATADO.

Los criterios de conservación y restauración que se siguieron en este trabajo de restauración son los que se muestran a continuación:

- Reintegración con piezas de cerámica vidriada, que se encontraban en los almacenes, y que fueron halladas en el monumento pero sin catalogación de la localización; iguales en forma, dimensión, color de pasta y de vidriado (criterio adoptado en las camas).
- Reintegración con piezas cerámicas sin vidriar, nuevas, elaboradas a partir de las piezas ya existentes, y debido a que en los almacenes no se encontraron piezas similares. El hecho de que no estén vidriadas constituye el criterio diferenciador entre lo “original” y la intervención (criterio adoptado en los pasillos laterales).
- Reintegración con mortero de cal con árido muy fino y coloreado en masa. Las piezas que se restituyeron a base de mortero son las que tienen forma de puntas de flecha y están situadas en el lado oeste de la cama. Se eligió este criterio porque al ser piezas que no estaban en el suelo, y por lo tanto no se iban a pisar, no era necesario elegir un material duro como la cerámica. Se prefirió un material más blando y que fuera más resistente a la humedad que se acumula en esa zona, ya que el mortero deja transpirar mejor la humedad.





CAPITULO 11. OTRO CASO DE ESTUDIO: LA RESTAURACIÓN DE LA FACHADA DEL PATIO DE LA MEZQUITA POR *RAFAEL CONTRERAS*.

11.1. RESTAURACIÓN DE ALICATADOS CON ESTUCO POR *RAFAEL CONTRERAS 1847-1890*.

11.2. MATERIALES UTILIZADOS PARA LAS REINTEGRACIONES A BASE DE ESTUCO.

11.3. PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA LAS REINTEGRACIONES CON ESTUCO.

11.1. RESTAURACIÓN DE ALICATADOS CON ESTUCO POR RAFAEL CONTRERAS EN 1847-1890.

El artículo al que este capítulo hace referencia es:

ORIHUELA, A. (2008). ***“LA CONSERVACIÓN DE ALICATADOS EN LA ALHAMBRA DURANTE LA ETAPA DE RAFAEL CONTRERAS (1847-1890): ¿MODERNIDAD O PROVISIONALIDAD?”***. Escuela de Estudios Árabes (EEA-CSIC).

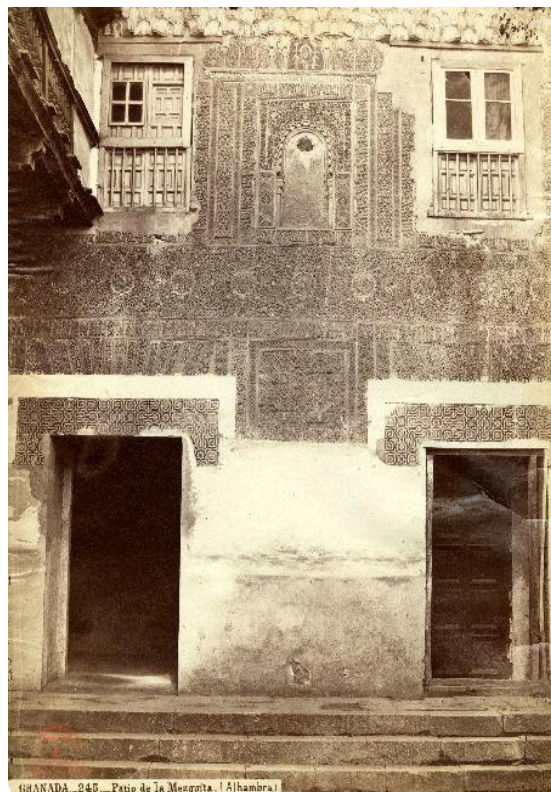


Fig. 82. Detalle del estado de conservación en el que se encontraba la fachada del Patio de la Mezquita.
(Web de recursos de investigación de la Alhambra).

En la fotografía que podemos ver en la página anterior, podemos apreciar el lamentable estado de conservación que presentaba la fachada principal del Patio de la Mezquita, donde las pérdidas de los elementos decorativos tanto de yeserías como de cerámicas son considerables.

El estado en el que se encontraba antes de ser intervenida por Rafael Contreras era el resultado del abandono en el que se encontraba en general la Alhambra, junto con la



decadencia económica del momento, que impedía hacer frente a la resolución de proyectos de restauración y conservación del monumento.

En cuanto a la intervención que en dicha fachada se llevó a cabo, nos vamos a centrar en la novedosa reintegración de los alicatados que hizo *Rafael Contreras* mediante estuco.

Esta metodología de reintegración fue empleada también en la Sala de los Reyes del Palacio de los Leones y en la fachada del Palacio de Comares (1880).

Esta nueva manera de intervenir los alicatados respondía a las carencias de ese tiempo, donde la industria de la cerámica había disminuido la producción de azulejos, viéndose mermadas las posibilidades de suministrar al conjunto monumental de piezas nuevas. (ORIHUELA, 2008).

Durante mucho tiempo la cerámica nueva que se incorporaba en sustitución de la deteriorada o de la que faltaba, procedía de *Fajalauza*, o debía de encargarse fuera de Granada (lo que no podía ser una opción porque eso supondría gastar un dinero que necesitaba destinarse a intervenciones más urgentes).

Las reintegraciones con cerámica vidriada se hacían solo en los lugares que él consideraba más importantes y que podían correr más riesgo de humedades. Ante esta falta de provisiones cerámicas, Rafael Contreras tuvo que tomar una decisión provisional para la conservación de los mismos, reintegrando las faltas con estuco "...hasta tanto que se sirvan disponer los medios para hacerlos de la misma materia que los antiguos" (ORIHUELA, 2008).



11.2. MATERIALES UTILIZADOS PARA LAS REINTEGRACIONES A BASE DE ESTUCO.

MATERIALES UTILIZADOS (ORIHUELA, 2008):

- Cola.
- Cuchillo de moleta.
- Piedra de id.
- Aceite secante.
- Aceite común.
- Barniz.
- Cera.
- Aguarrás.
- Brochas y pinceles.
- Piedra pómez.
- Azufre.
- Alúmina.
- Vasijas de barro.
- Papel transparente y barnizado.
- Cartabón de metal.
- Colores:
 - Ocre oscuro.
 - Negro de humo.
 - Azul ultramar.
 - Azul Berlín.
 - Amarillo cromo.



- Carmín tachuela.

En la actualidad se ha producido una variación en la tonalidad de los colores empleados, posiblemente por la alteración de estos por incidencia de la luz solar.

11.3. PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA LAS REINTEGRACIONES CON ESTUCO.

Se preparan en el taller los vaciados de escayola de los distintos azafates, de unos 5mm de profundidad, y con el fondo estriado para que agarre mejor el estuco de colores que se echará encima.

La complejidad del proceso recaía en que en algunas zonas era necesario aplicar el estuco *in situ*. Del mismo modo se hacía el repaso general al conjunto ya reintegrado.

Un aspecto a señalar es que Rafael Contreras no omitió el color rojo-violáceo de algunas cintas, sino que lo reemplaza por el azul; sin embargo sabemos que las cintas que debería de ser actualmente verdes, debido al pigmento que se utilizó, presenta ahora un color azul, como consecuencia de la variación de tonalidad del pigmento por la acción de la radiación solar.

Para los espacios que Rafael Contreras consideraba más importantes, no escatimaba en gastos y las reintegraciones de alicatados las hacía empleando azulejos, cerámica, como es por ejemplo su intervención en la Sala de los Reyes.

(ORIHUELA, 2008).



Fig. 83. Detalle donde puede apreciarse variaciones en las tonalidades de color, así como las marcas de agarre para el estuco superior.
(Fotografía personal).



CAPÍTULO 12. VARIEDAD DE CRITERIOS DE REINTEGRACIÓN EN LOS ZÓCALOS CERÁMICOS DE LA ALHAMBRA.

12.1. SUPUESTO DE REINTEGRACIÓN MATERIAL TRADICIONAL CON MORTERO DE CAL.



VARIEDAD DE CRITERIOS DE REINTEGRACIÓN EN LOS ZÓCALOS CERÁMICOS DE LA ALHAMBRA

En la monumentalidad de la Alhambra queda recogidas una muestra extensa de la gran variedad de criterios reintegradores realizados sobre los zócalos de cerámica vidriada.

Esto se debe, a que los criterios de intervención no se han mantenido uniformes con el tiempo porque:

- Las circunstancias económicas no han sido siempre las mismas. El monumento en ocasiones contaba con más dinero para afrontar proyectos de intervención, mientras que en otras ocasiones la disposición monetaria era menor.
- Los criterios restauradores del personal encargado de ejecutar la intervención de restauración.

Fueran cuales fueran las circunstancias económicas de cada periodo, la finalidad con las intervenciones se llevaban a cabo, se hacían siempre bajo un objetivo concreto: la salvaguardia del monumento y de los elementos decorativos que en ella se encuentran, aunque esto supusiera tomar medidas de intervención urgente y no utilizar los materiales más apropiados.

Esto significa que a pesar de que podemos encontrar intervenciones que pueden sorprendernos por no haberse llevado a cabo con materiales apropiados, o por haber sido ejecutadas por los profesionales menos indicados, hay situaciones de urgencia que requerían de una intervención rápida, sin estudio previo del bien.

Como consecuencia de esto, encontramos paños de alicatados reintegrados con morteros burdos de cemento portland, que en muchos casos además encontramos manchado las zonas adyacentes a las que han sido intervenidas.

Esto es solo un ejemplo de reintegraciones incorrectas, aunque no es el único.

En general podemos hablar de varias “soluciones” para reintegrar los zócalos de cerámica vidriada, todas ellas presentes en la Alhambra:



1. Morteros (coloreados y sin colorear).

- Cemento Portland.
- Escayola.
- Cal con árido fino.
- Cal con árido grueso.



A su vez pueden ser:

- Lisos.
- Diseño inciso

2. Piezas de cerámica vidriada procedentes de excavaciones arqueológicas (tienen el mismo diseño que las piezas que faltan en la composición del paño, por lo que a pesar de ser encontradas como consecuencia de una excavación arqueológica en otra zona, son colocadas en la zona a reintegrar).
3. Piezas de cerámica vidriada nuevas.

A continuación se muestran una serie de ejemplos donde quedan documentadas los distintos criterios reintegradores:

EJEMPLOS DE REINTEGRACIONES A BASE DE ESTUCOS COLOREADOS:



Fig. 84. Detalle general de un fragmento de paño de alicatado ubicado en una de las alcobas laterales del *Patio de los Arrayanes*, junto a l muro que da paso a la *Sala de la Barca*.
(Fotografía personal).

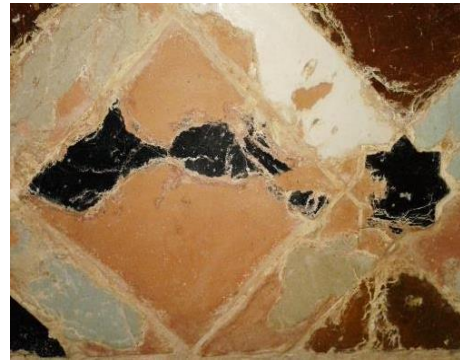
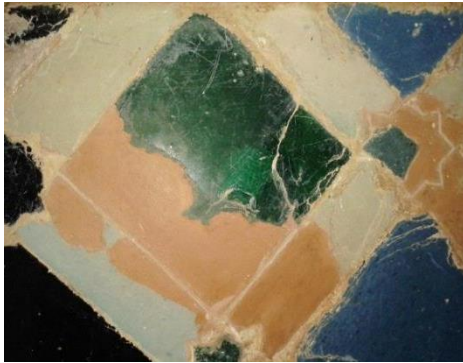


Fig. 85 y 86. Detalles de dos aliceres reintegrados la parte faltante de soporte cerámico y vidriado con estuco coloreado con el color rojizo, simulando una pieza de cerámica sin vidriar. Como puede verse el llagueado es inciso en el estuco y presenta una coloración más clara.

(Fotografía personal).



Fig. 87. Detalle general de un fragmento de paño de alicatado ubicado en una de las alcobas laterales del *Patio de los Arrayanes*, junto a l muro que da paso a la *Sala de la Barca*.

Puede verse como la zona reintegrada es mayor por el centro y parte inferior del paño, las cuales son zonas más susceptibles a golpes y también son las primeras que se ven afectadas como consecuencia de la ascensión de humedad del suelo y la cristalización de sales.

(Fotografía personal).



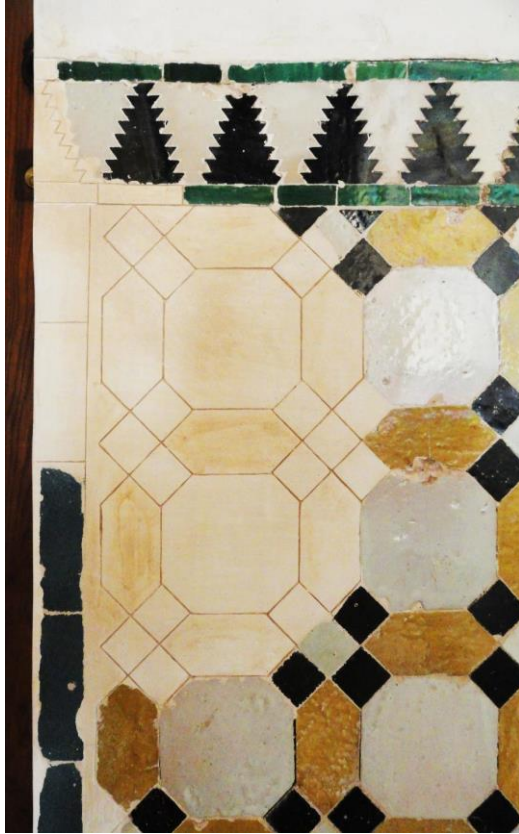
Fig. 88. Detalle de
piezas de alicatado
reintegradas.
(Fotografía personal).



Fig. 89. Detalle de la reintegración de azulejos
faltantes en un paño de azulejos, ubicados en la
parte externa de la alcoba anteriormente
menciona, en el *Patio de los Arrayanes*.
(Fotografía personal).



EJEMPLOS DE REINTEGRACIONES A BASE DE MORTERO DE ESCAYOLA/O CAL:



Detalle de reintegración de alicatado ubicado en la *Sala de la Barca*, a base de escayola al cual se le ha dado por encima una aguada de color rojizo, a modo de veladura para restar intensidad al blanco del estuco; además se continúa el diseño geométrico del paño de alicatado mediante incisión en el mortero.

(Fotografía personal).

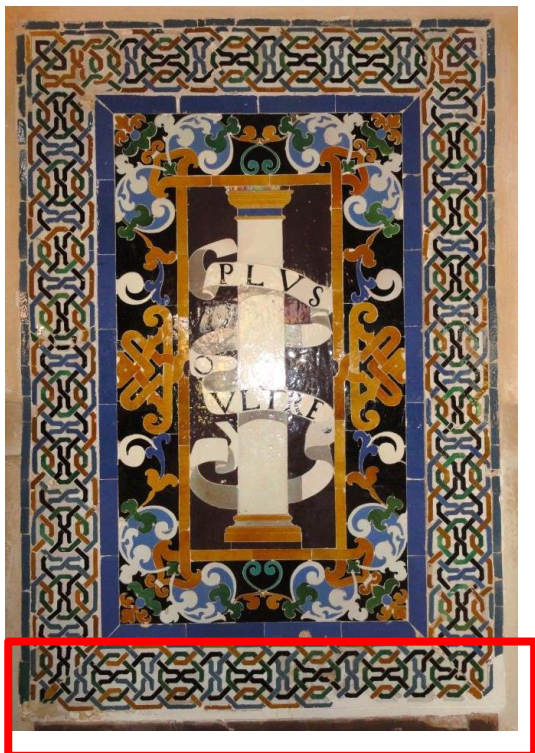


Fig. 90. Reintegración de la parte inferior de la cenefa de alicatado que recorre el escudo con mortero de escayola, ubicado en la *Sala del Mexuar* a media altura.

(Fotografía personal).

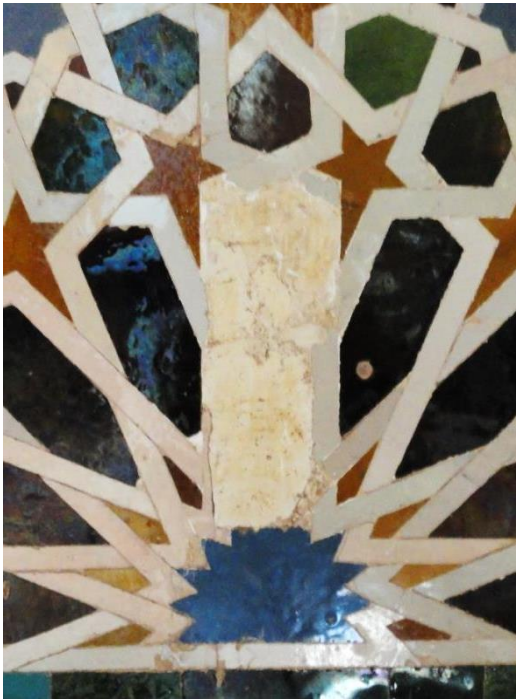


Fig. 93 y 94. Detalle de dos criterios distintos de reintegración del paño de alicatado que recorre la *Sala del Mexuar* (uno de las dos tipologías de diseño que hay en esta sala). Se puede ver en la imagen de la derecha una reintegración con escayola mientras que en la superior una reintegración con mortero burdo de cal. (Fotografía personal).

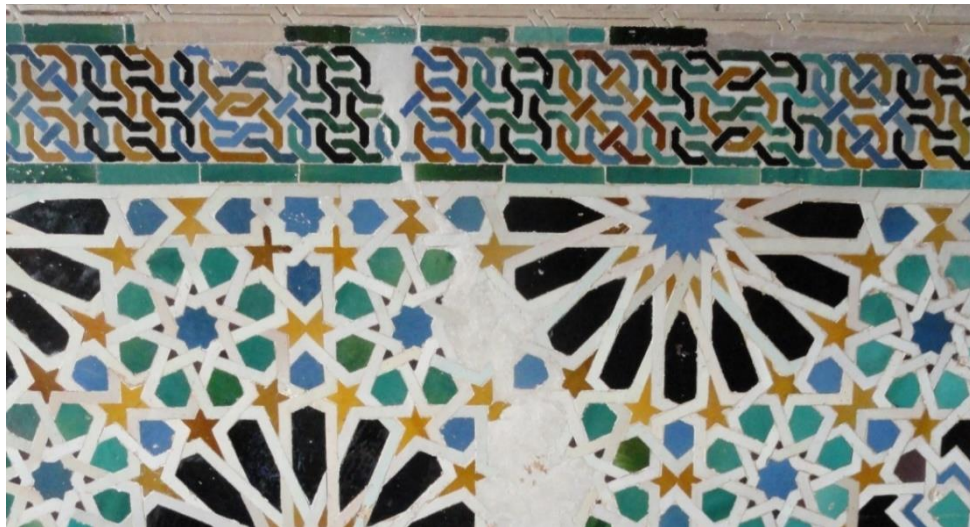


Fig. 95. Detalle de paño de alicatado ubicado en la *Sala del Mexuar*, donde vuelve a ver dos criterios distintos de reintegración: borde superior con mortero de cemento cubierto con una capa de color y la otra zona diagonal con mortero de yeso (sin dibujo geométrico inciso).
(Fotografía personal).



Fig. 96 y 97. Detalle de la reintegración con mortero de yeso sobre el paño de alicatado ubicado en la *Sala de la Barca*. Puede apreciarse que la reintegración de la imagen derecha presenta dos niveles de profundidad además de que en ambas imágenes podemos ver que el dibujo geométrico se ha realizado mediante incisión continuando con el diseño geométrico.
(Fotografía personal).

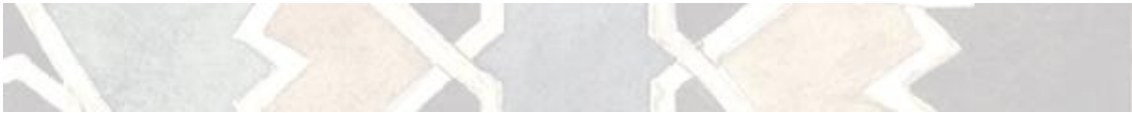


Fig. 98. Detalle de la reintegración con mortero de cal del paño de azulejos ubicado en el interior de la taca derecha en el arco de acceso de la *Sala de dos Hermanas* hacia el *Mirador del Lindaraja*.
(Fotografía personal).



Fig. 99. Detalle de la reintegración con mortero de cal de un paño de alicatado ubicado en una de las alcobas del interior del *Salón de Embajadores*. Puede apreciarse que el dibujo geométrico se recrea sobre la superficie reintegrada de forma no incisa, es decir, pintado sobre la superficie.



Fig. 100. Detalle de la reintegración con mortero de cal de un paño de alicatado ubicado en una columna de una de las alcobas del interior del *Salón de Embajadores*. Puede apreciarse que el dibujo geométrico se recrea sobre la superficie reintegrada de forma no incisa, es decir, pintado sobre la superficie.



Fig. 101. Detalle de reintegración de alicatado de la columna del *Cuarto Dorado* que da acceso al *Patio de la Mezquita*, con mortero de cal coloreado encima.

(Fotografía personal).



EJEMPLOS DE REINTEGRACIONES A BASE DE MORTERO DE CEMENTO:



Fig. 102. Detalle del mismo paño de alicatado ubicado en la *Sala del Mexuar*, donde encontramos una zona más amplia reintegrada con mortero de cemento portland coloreado por encima con una capa de pintura de color siena siena tostado.
(Fotografía personal).



Fig. 102. Detalle del mortero coloreado posteriormente a su aplicación.
(Fotografía personal).



Fig. 104 y 105. Detalle en ambas imágenes del mortero de cemento utilizado para la reintegración de los estucos coloreados realizados por *Rafael Contreras* sobre la *Fachada de Comares*.
(Fotografía personal).

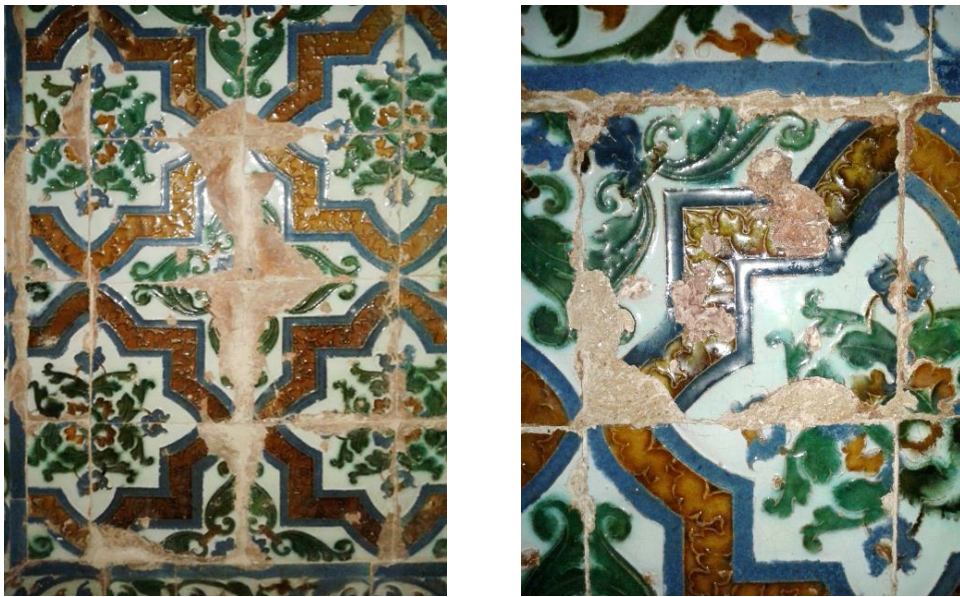


Fig. 106 y 107. Detalle de reintegración de azulejos, ubicados en la *Sala de Abencerrajes*, con mortero de cal pero con un árido grueso, de manera que el resultado es un mortero muy tosco.
(Fotografía personal).



**EJEMPLOS DE REINTEGRACIONES CON PIEZAS CERÁMICAS NUEVAS O
PROCEDENTES DE EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS DEL PROPIO MONUMENTO:**



Fig. 108. Detalle de reintegración de la parte superior del paño de alicatado ubicado en la *Sala de la Barca* con azulejos de arista.
(Fotografía personal).



Fig. 109. Detalle de reintegración de la parte superior del paño de alicatado ubicado en la *Sala de Mexuar* con aliceres de procedencia arqueológica (piezas triangulares).
(Fotografía personal).



Fig. 110. Detalle de reintegración de la parte superior del paño de alicatado ubicado en la *Sala de Mexuar* con aliceres de procedencia arqueológica. Estas piezas a las que se hace referencia son las piezas triangulares.
(Fotografía personal).

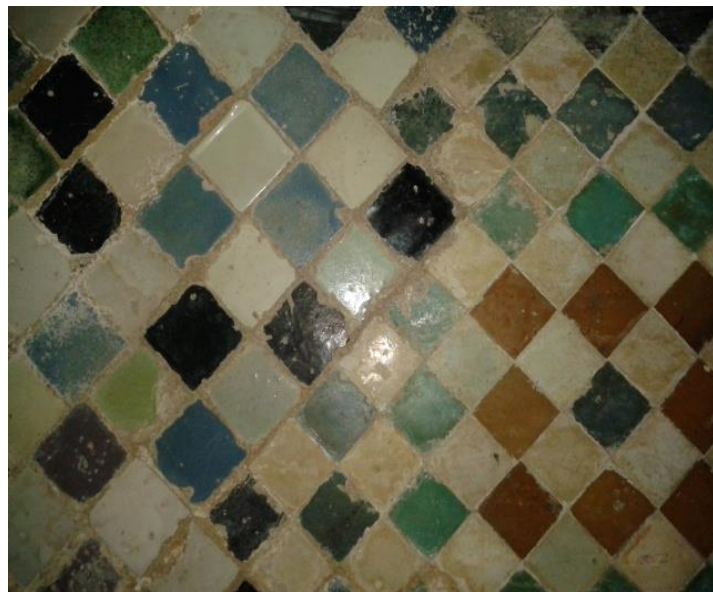


Fig. 111. Detalle de reintegración de paño de alicatado del *Baño de Comares*, con piezas de cerámica nuevas.
(Fotografía personal).



12.1 SUPUESTO DE REINTEGRACIÓN MATERIAL TRADICIONAL CON MORTERO DE CAL.

Para conocer un poco más a fondo la complejidad de la reintegración matériera en zócalos cerámicos, se ha realizado una pequeña prueba sobre un fragmento de alicatado ya montado en un soporte rígido.

Este fragmento de alicatado que se ha utilizado como base para un supuesto de reintegración, simula la siguiente situación:

Imaginemos que está apoyado sobre el muro y presenta a su vez toda una superficie alrededor del mismo, que presenta pérdida de material cerámico.

Como propuesta de intervención se sugiere la reintegración del mismo.

El procedimiento elegido es aquel que se considera más apropiado por la calidad y compatibilidad de los materiales que se emplean; es decir, vamos a utilizar para reintegrar, mortero de cal con árido fino (como última capa, 1/3 de Cal hidráulica blanca + 2/3 de marmolina).

Para una mayor unidad de conjunto además se hará mediante incisión el diseño geométrico correspondiente.



Fig. 112. Detalle
fragmento de alicatado
sobre soporte rígido de
madera.
(Fotografía personal)

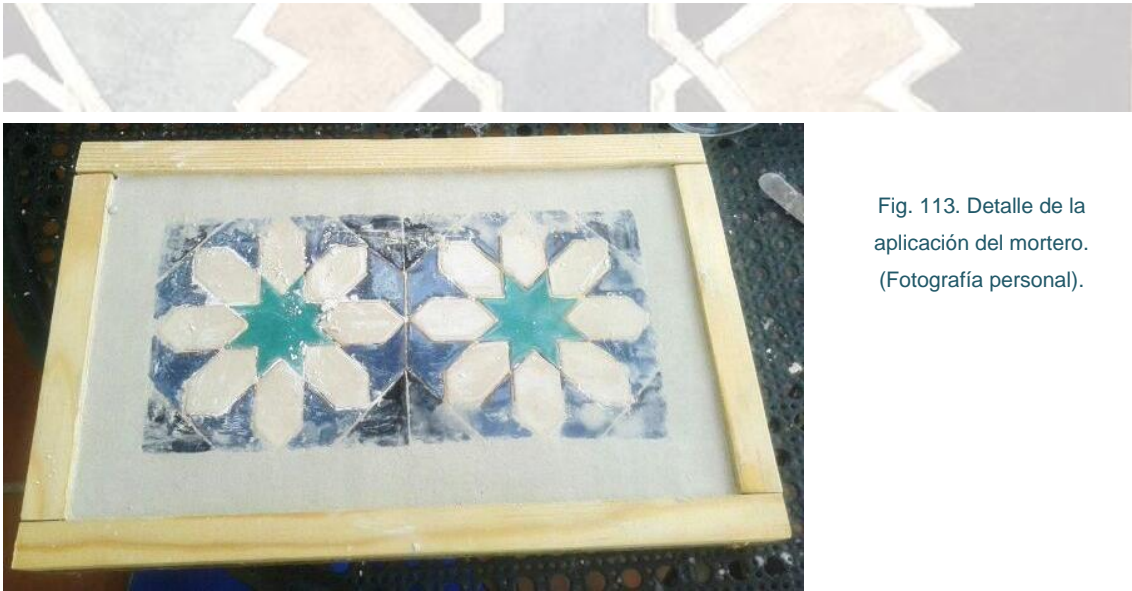


Fig. 113. Detalle de la aplicación del mortero.
(Fotografía personal).



Fig. 114. Detalle del proceso de incisión del diseño con micrtorno.
(Fotografía personal).

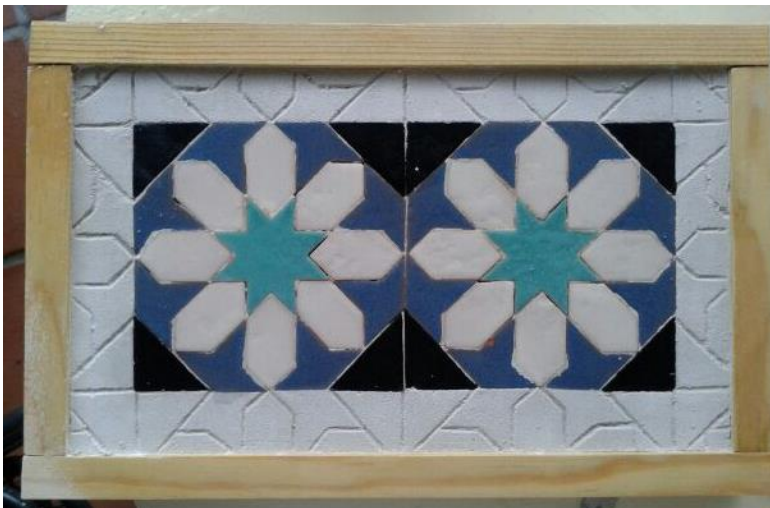


Fig. 115. Detalle del resultado final.
(Fotografía personal).



CAPÍTULO 13. DISTINTAS PROPUESTAS PARA LA REINTEGRACIÓN DE ZÓCALOS DE CERÁMICA VIDRIADA.

13.1. REINTEGRACIONES CON PASTA CERÁMICA Y VIDRIADOS.

**13.2. *REINTEGRACIÓN PIEZAS CERÁMICAS SIN VIDRIAR
HIDROFUGADAS CON NANOTECNOLOGÍA.***

13.3. REINTEGRACIÓN CON PIEZAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE UNA IMPRESORA 3D.

13.4. REINTEGRACIÓN CON PIEZAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE UNA IMPRESORA 3D EN CERÁMICA.

13.5. REINTEGRACIÓN CON “MORTERO ALHAMBRA”.

13.6. REINTEGRACIÓN CON IMPRESIONES INKJET SOBRE PAPELGEL®: RESTAURACIÓN DE LAS PINTURAS MURALES EN LA IGLESIA DE LOS SANTOS JUANES (VALENCIA).



13.1. REINTEGRACIONES CON PASTA CERÁMICA Y VIDRIADOS Y PASTA CERÁMICA SIN VIDRIAR.

La reintegración con material cerámico vidriado, hemos visto que es una manera muy habitual de reintegrar los zócalos, pues resulta un material compatible con la obra original y consigue un resultado de homogeneidad y continuidad en paramentos que presentan tanto grandes faltas como pequeñas faltas.

En la mayoría de ocasiones, las piezas cerámicas que se incorporan al zócalo original, son encargadas a ceramistas profesionales, que conocen la materialidad y los procedimientos técnicos para realizar piezas con características similares.

Pero también hemos visto que en otros muchos casos, sobre todo en aquellos monumentos que cuentan en sus almacenes con fragmentos similares, encontrados en excavaciones realizadas en su entorno, la reintegración de piezas faltantes se realiza con piezas que tienen almacenadas y que por desconocimiento de su localización primitiva, son utilizadas para reintegrar piezas en zócalos similares.

Sin embargo también podemos encontrar otro ejemplo de reintegración con material cerámico, y es el caso de la restauración que se llevó a cabo sobre la cerámica vidriada de la *Plaza de España*, en Sevilla. (SOLÍS BURGOS, 2001-2002)

En el caso en concreto de Sevilla la reintegración se realizó mediante el empleo de una pasta cerámica similar y compatible con el original...

El procedimiento que se llevó a cabo fue:

- **Para la reintegración del soporte cerámico:**
 - Limpieza de la zona de azulejo donde se va incorporar la nueva pasta.
 - Realización de incisiones en los laterales de la zona para mejorar la adherencia de la pasta nueva.
 - Humectación de la zona con agua desionizada.



- Impregnación de la zona con silicato sódico (adhesivo).
- Se rellena la zona con la nueva pasta compuesta de: carbonato cálcico, caolín, y chamota, aglutinado todo esto previamente con silicato sódico.
- Una vez seca la pasta, se lija.
- Sobre la pasta nueva, se añade silicato potásico.
- La pieza se vuelve a introducir en el horno para cocerse a 850°C. para impedir que los fragmentos se separen, se meten en el horno dentro de un recipiente de arena, que hace de sistema de sujeción de los fragmentos.

- **Para la reintegración del vidriado:**

- Limpieza de las lagunas donde hay falta de vidriado.
- Humectación de las lagunas.
- Se rellenan las lagunas con esmalte.
- Reintegración cromática con óxidos silicatados o naturales al agua.
- Nueva cocción en el horno a 850°C.

REINTEGRACIÓN CON PASTA CERÁMICA SIN VIDRIAR:

Es otra de las alternativas que se proponen a la reintegración de piezas cerámicas vidriadas. El hecho de que se hagan con material cerámico, no viene motivado solo por la compatibilidad de materiales sino que también como material de gran durabilidad, sobre todo, para aquellos casos en los que la cerámica se encuentra expuesta al exterior, hay humedades y va a ser susceptible de sufrir más la actividad del turista.

Y es que la cerámica es un material muy resistente, eso es indudable.

Sin embargo se puede proponer la reintegración con piezas cerámicas sin vidriar para aquellos zócalos que estén en interiores, donde la humedad ya ha sido controlada con el tratamiento de suelos y muros. El hecho de no vidriar tiene como finalidad un criterio de identificación de lo que es una pieza original, con brillo propio del vidriado, y otro resultado de una intervención, sin brillo.



Se han realizado con motivo de esta propuesta, unas piezas de alicatado que se han utilizado a su vez como probetas para ensayar pruebas de color con engobe solo y con distintas composiciones de vidriado.

Procedimiento:

1. De una lámina de barro rojo de 1,5 cm. que se ha llevado a cocción en el horno previamente a 700 °C, se recortan con segueta las distintas piezas que compondrán el pequeño fragmento de alicatado.
2. Cada una de las piezas, a su vez, se ha dividido en 5 franjas.
3. En cada una de las franjas se ha añadido distintas proporciones de *vidriado con engobe bastardo*:



Fig. 116. Detalle de las piezas recortadas.
(Fotografía personal).



COLOR		VERDE	BLANCO
ENGOBE PURO	1	ENGOBE PURO 100% (4/4)	ENGOBE PURO 100% (4/4)
	2	ENGOBE PURO 66,6% (2/3) + VIDRIADO 33,3% (1/3)	ENGOBE PURO 66,6% (2/3) + VIDRIADO 33% (1/3)
	3	ENGOBE PURO 50% (1/2) + VIDRIADO 50% (1/2)	ENGOBE PURO 50% (1/2) + VIDRIADO 50% (1/2)
	4	ENGOBE PURO 33,3% (1/3) + VIDRIADO 66,6% (2/3)	ENGOBE PURO 33,3% (1/3) + VIDRIADO 66,6% (2/3)
BASTARDO	5	ENGOBE PURO 25% (1/4) + VIDRIADO 75% (3/4)	ENGOBE PURO 25% (1/4) + VIDRIADO 75% (3/4)

- ❖ Al engobe verde se le añadió $\frac{1}{4}$ de pigmento verde hierba, para conseguir una tonalidad verde más intensa.

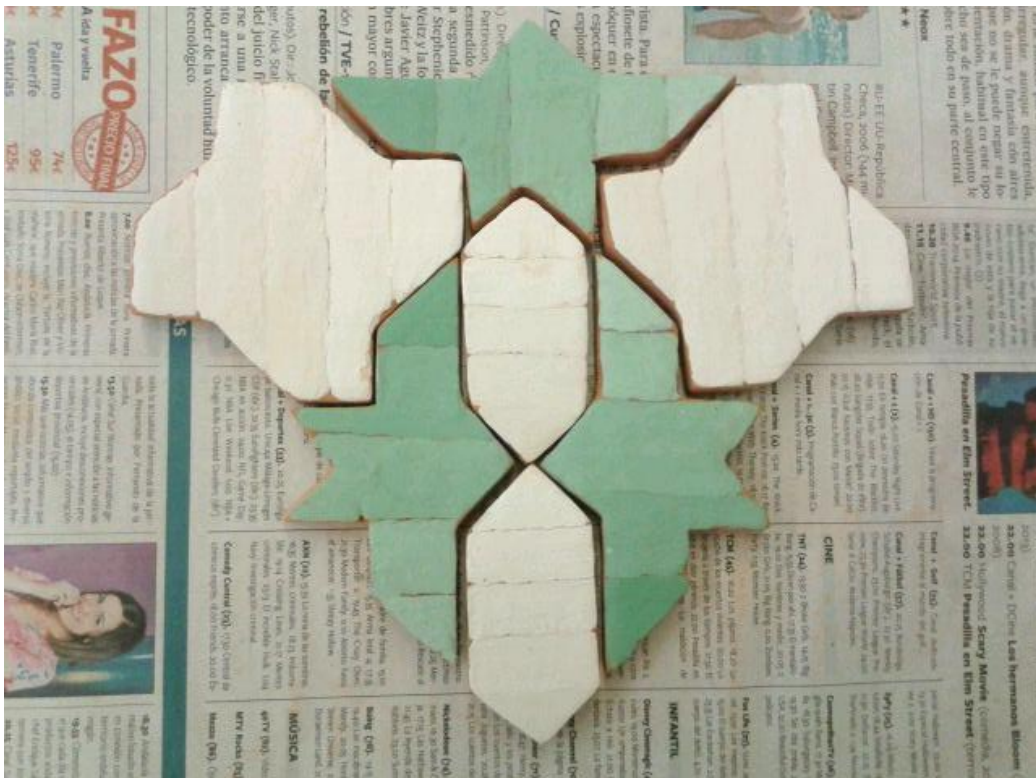


Fig. 117. Detalle de la aplicación por franjas de las distintas proporciones del vidriado engobe bastardo.
(Fotografía personal).



4. Las piezas se vuelven a cocer a 1000 °C.
5. El resultado que obtenemos es el siguiente:
 - El engobe puro da muy buenos resultados ya que la fijación al soporte cerámico es muy buena.
 - En las zonas donde se ha añadió demasiada cantidad de producto, han aparecido como consecuencia de ese exceso, burbujas que se han limado con lija para solucionarlo en la medida de lo posible. Una probeta se queda como testigo mostrando en superficie las ampollas.



Fig. 118. Detalle del conjunto de todas las piezas con las pruebas de reintegración cromática.
(Fotografía personal).

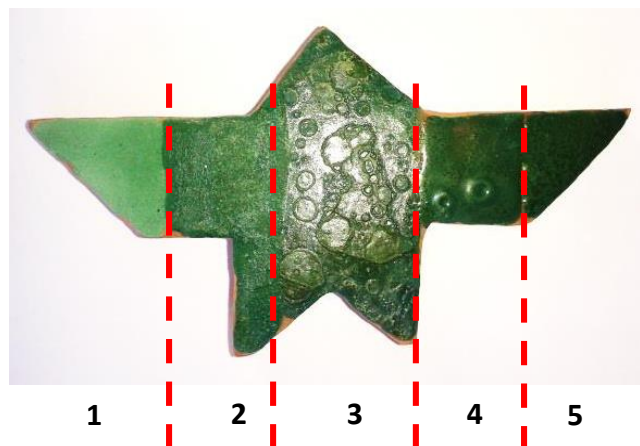
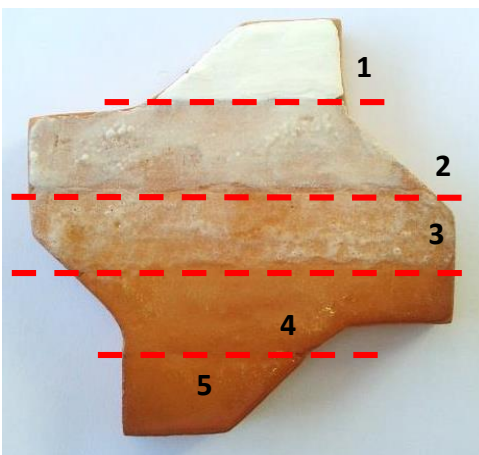


Fig. 119 y 120. Detalle de dos piezas, una de cada color, que muestran los resultados tras la cocción de las pruebas de reintegración cromática.
(Fotografía personal).



13.2. DISTINTAS PROPUESTAS PARA LA REINTEGRACIÓN DE ZÓCALOS DE CERÁMICA VIDRIADA.

A continuación se exponen distintas propuestas para la reintegración del material cerámico vidriado que constituyen tanto los zócalos de alicatado como los de azulejos y que encontramos en el conjunto monumental de la Alhambra y Generalife, a los cuales se les ha dado a lo largo de la historia distintas soluciones reintegradoras.

Las soluciones que se le han dado varían no solo en materiales utilizados para ello, sino también en la calidad de la ejecución, de manera que se pueden diferenciar aquellos zócalos que han sido intervenidos con criterios de restauración y conservación, de aquellos que han sido intervenidos como medidas de urgencia o quizás por personal no muy profesionales o simplemente en momentos donde se buscaba una solución rápida la cual no pasa por tomar la mejor elección.

Con las propuestas que expongo pretendo dar quizás una solución novedosa, en el que se incluye el uso técnicas nuevas, de manera que aunque los métodos tradicionales nos han demostrado que casi siempre son la mejor elección, considero que hay que darle una oportunidad de manera que lo que surge como propuesta novedosa sea el germen de un estudio más profundo en un futuro, pues considero que la conservación y la restauración han de ser también un referente por el que estudiar nuevos materiales y la posible aplicación de estos en nuestro patrimonio.

Se van hacer referencia a tres propuestas distintas que se desarrollaran de manera individual.

Estas propuestas sugeridas son:

- Reintegración con piezas obtenidas a través de una impresora 3D.
- Reintegración con piezas obtenidas a través de una impresora 3D en arcilla.
- Reintegración con “*Mortero Alhambra*” con base de cal.
- Reintegración con mortero de cal y aplicación de esmalte en frío.
- Material cerámico sin vidriar.



REINTEGRACIÓN CON PIEZAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE UNA IMPRESORA 3D.

Consiste en la posibilidad de generar un objeto sólido tridimensional mediante la adición sucesiva de capas o la sustracción de material.

Como podemos adelantar todos estos materiales son materiales sintéticos (plásticos) por lo que son impermeables. Esta característica nos plantea un problema a la hora de usarlos sobre el muro, pues la impermeabilidad es un inconveniente para la transpiración del muro. Es por ello por lo que se sugiere dos alternativas distintas para poder usarlo sobre el paramento.

Estas dos alternativas son las siguientes:

1. Micro-perforación de la pieza. Lo que permitiría adquirir porosidad a la pieza por la que la humedad pudiera salir sin problema.
2. Usar las piezas fabricadas solo para fragmentos de zócalos que se encuentran expuestos en el museo, de madera que estos no presentan problemática de exposición a humedad por ascensión capilar.

A continuación se adjunta una lista de materiales empleados para la impresión 3D (FORMIZABLE.COM):

ABS: *Acrilonitrilo Butadieno Estireno.*

- Es el más barato y el más utilizado.
- Se puede lijar, pulir con acetona y tener un acabado muy liso.
- Se pega con facilidad.
- Su color es mate.
- No biodegradable.
- Reciclable.



Fig. 121. Detalle de los rollos de ABS.
FORMIZABLE.COM

PLA: *Ácido Poliláctico o Poliláctido.*

- Procedente del maíz o patata (se descompone con el paso del tiempo en elementos químicos simples (100años)).
- Los colores son en su mayoría transparentes y brillantes.
- Biodegradable.



- Reciclable.

PVA: *Alcohol Polivinilo.*

- Es soluble en agua por lo que no se recomienda para piezas que van a estar expuestas a situaciones de alta humedad ambiental.
- Biodegradable.

PC: *Policarbonato.*

- Temperatura fusión: 280-305°.
- No biodegradable.
- Reciclable.

SOFT PLA: *Ácido Poliláctico flexible.*

- Biodegradable.
- Reciclable.

NYLON: *Fibra sintética.*

- NO Biodegradable.
- Reciclable.
- Tiende a encogerse.
- Problemas de curvado.

OTROS COMPUESTOS ESPECIALES: MATERIALES MIXTOS.

(Plásticos + otros compuestos)

LAYBRICK: *mezcla de polímero y polvo de yeso.*

- A temperaturas de 165°: superficie lisa.
- A temperatura de 210°: tacto rugoso.
- Temperatura fusión: 160-220°
- Puede lijarse y pintarse sin problemas.



❑ PROCEDIMIENTO HAY QUE SEGUIR PARA EL DISEÑO E IMPRESIÓN 3D:

Para explicar este apartado vamos a utilizar un ejemplo que se ha llevado a cabo como práctica para este trabajo y que consiste en realizar un pequeño fragmento de paño de alicatado, con un diseño que podemos encontrar en una de las alcobas del *Salón de Embajadores*, en el interior de la *Torre de Comares*; de manera que las piezas que lo conforman, han sido obtenidas mediante impresión 3D.

PROCEDIMIENTO:

1. Diseñar un plano con las medidas de las piezas y comprobar que las estas encajan entre sí. Para ello en este caso hemos utilizado un programa llamado “*Layout 2015*”, que es un programa adjunto del conocido “*Sketchup*”.
2. Diseñar un modelo 3D. Para ello se ha utilizado el programa “*Sketchup*”, por ser un programa de edición fácil y porque permite exportar archivos en 3D con una extensión, entre otras, .OBJ; que es una de extensiones que la impresora 3D reconoce para poder leer el archivo imprimir.

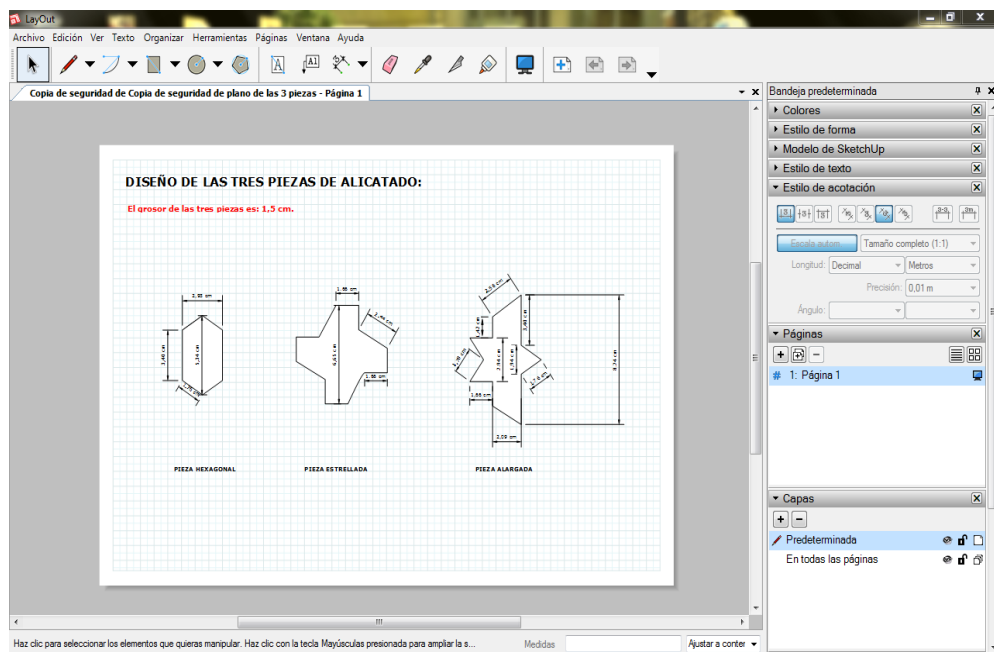


Fig. 122. Diseñar un plano con medidas de las distintas piezas.

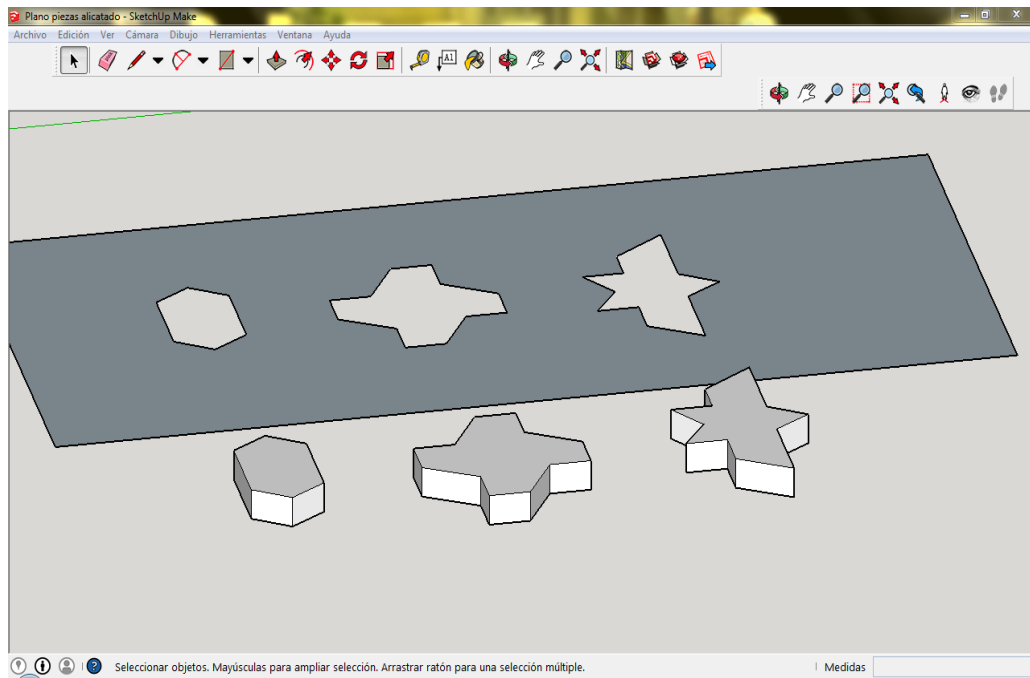
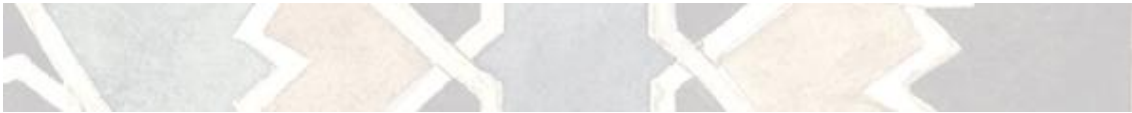


Fig. 123. Realizar el diseño previo con medidas en un programa de diseño 3D.

3. Antes de mandar el archivo a ser imprimido ha sido necesaria la utilización de otro programa que nos permitiera visualizar archivos con esta extensión. Este programa se llama “GLC_PLAYER”.

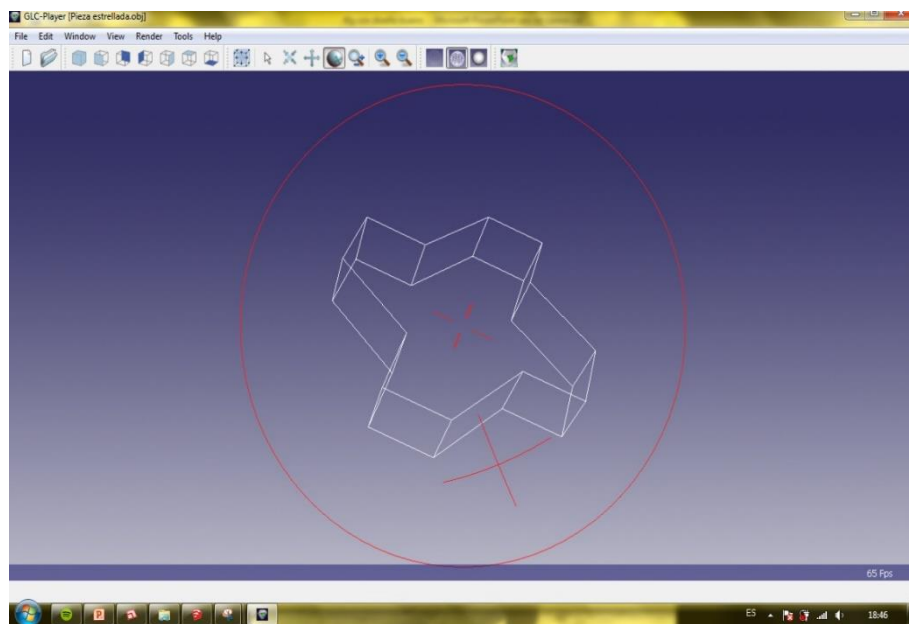


Fig. 124. Exportar el diseño en 3D en un formato que la impresora pueda visualizar como por ejemplo .OBJ



4. Una vez tenemos el archivo guardado con la extensión adecuada, hemos visualizado que se ve correctamente, es el momento de imprimir.

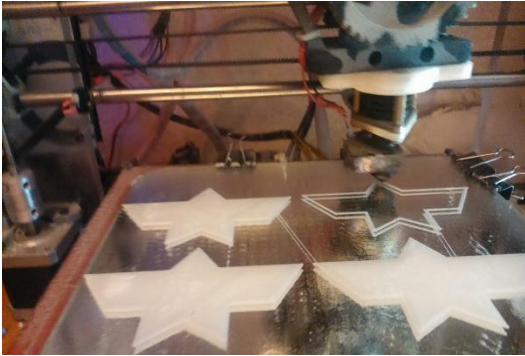


Fig. 125. Detalle del momento de impresión.

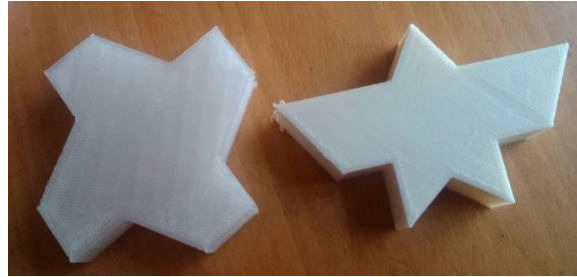


Fig. 126. Detalle del resultado final.

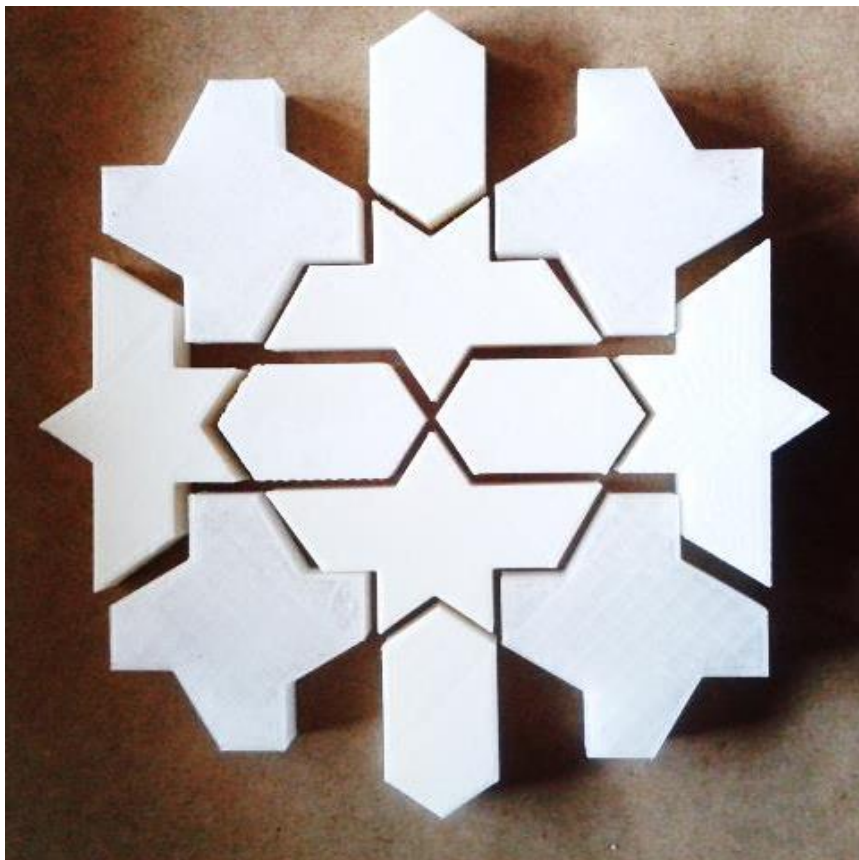


Fig. 127. Detalle del montaje de un fragmento de alicatado en 3D.
(Fotografía personal).

13.3. REINTEGRACIÓN CON PIEZAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE UNA IMPRESORA 3D EN CERÁMICA

Se trata de una impresora 3D que utiliza una pasta de resina fotosensible mezclada con pasta cerámica. Cuando se obtienen las piezas, estas son cocidas, momento en el que se elimina la resina y obtenemos la pieza final. (3DCERAM.COM).

El proceso de impresión incluye secado en horno, cocción, y revestimiento de esmalte y cerámica.

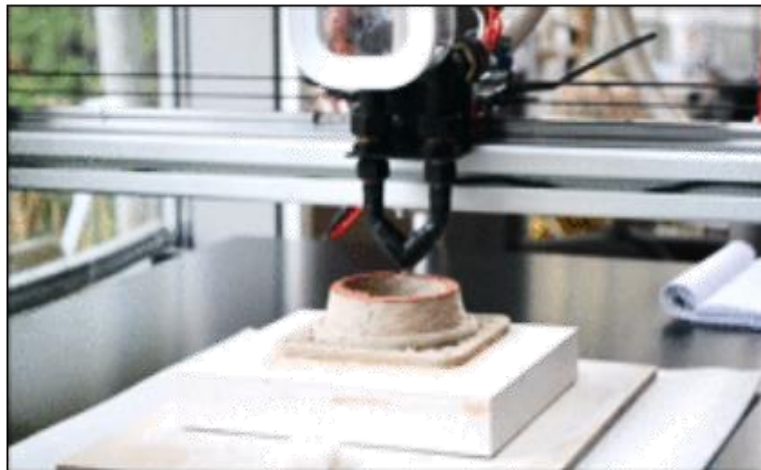


Fig. 128. Detalle del proceso de impresión en arcilla.
(3DCERAM.COM).

13.4. REINTEGRACIÓN CON “MORTERO ALHAMBRA”

La propuesta para la reintegración en zócalos de cerámica vidriada con este mortero que ha patentado el *Patronato de la Alhambra y Generalife*, con nº de patente P-200803328 por la Oficina Española de Patentes y Marcas (MORTEROALHAMBRA.ES).

Tiene como finalidad ser empleado en aquellos casos en los que se decide reintegrar las zonas o piezas faltantes del zócalo con material cerámico vidriado.

El empleo de un material de reintegración similar al material original, plantea la imposibilidad de diferenciar en un futuro las zonas que son originales de las que son el resultado de una intervención. Si bien ha de documentarse muy claramente cuáles son las zonas intervenidas, esta información puede traspapelarse, de manera que perderíamos el referente para la diferenciación.

Es por ello por lo que planteo la utilización de un material diferenciador, en ese caso sería el *Mortero Alhambra a base de cal* (este también puede ser también de yeso o estuco) por sus cualidades fluorescentes cuando incide sobre él la luz ultravioleta.

Este mortero se emplearía para la generación del llagueado, de manera que a través de la llaga quedasen delimitada las piezas originales de las reintegradas.

- Bajo porcentaje de componentes fluorescentes.
- No modifica la base de los distintos morteros.
- Se prepara como cualquier mortero tradicional.

(SE ADJUNTA FICHA TÉCNICA)



Fig. 129. Detalle del envase de comercialización del *Mortero Alhambra*
(Aún no se puede comprar vía web).



Fig. 130 y 131. Detalle del *Mortero Alhambra*, utilizado principalmente por el monumento sobre yeserías, antes y después de la aplicación de la luz ultravioleta..
Fotografías de la web del Patronato de la Alhambra.

13.5. REINTEGRACIÓN CON IMPRESIONES INKJET SOBRE PAPELGEL®: RESTAURACIÓN DE LAS PINTURAS MURALES EN LA IGLESIA DE LOS SANTOS JUANES (VALENCIA).

De la restauración de estas pinturas murales han surgido nuevas investigaciones para reintegración con transferencias de impresiones Inkjet con *PAPELGEL* este método de otros materiales, como por ejemplo la tesina de máster en conservación y restauración de bienes culturales (2008), cuya autoría es de Amparo Valero Ronda (Universidad Politécnica de Valencia), titulada *“Reconstrucción cromática de lagunas en piezas cerámicas mediante transferencia de impresiones digitales soportadas en papel gel.”*

Este nuevo método de reintegración surge de un proyecto conjunto de investigación que llevaron a cabo la empresa *Arsus Paper* y el pintor *Julio Gómez Portela*, dando como resultado lo que se conoce con el nombre de *PAPELGEL*®.

El *PAPELGEL*® es un co-polímero laminar, imprimible y biodegradable. Permite transferir imágenes fotográficas de gran calidad a objetos con volumen, sin limitación de tamaño, forma o textura... Como resultado de la se consigue transferir imágenes fotográficas sobre morteros de cal, sin necesidad de adhesivos intermedios¹



Fig. 132. Detalle de web ARSUSPAPER

❑ PROCESO DE REPRODUCCIÓN DE UNA SUPERFICIE CON PAPELGEL®. MODO DE EMPLEO (ARSUS PAPER).

1. Recogida de datos de la superficie u objeto que se quiere reproducir, por medios tecnológicos que no tocan directamente la superficie del bien. Para ello se emplea un escáner de luz blanca o de láser.



Fig. 133. Detalle del momento de toma de fotografías.
(ARSUS PAPER).

2. Una vez obtenidas las fotografías debe ajustarse sus parámetros de color para una correcta reproducción digital, para ello se utiliza el programa de retoque de obras de arte, llamado “Artist” (cuyo software soluciona automáticamente los problemas de iluminación y color que se puedan derivar durante el procesamiento). El archivo final que se genera tiene un formato TIFF.
3. El siguiente paso es imprimir la imagen reproducida sobre el soporte de *PAPELGEL®*. Las tintas que se utilizan son de gran duración y calidad y el papel es rígido hasta que se humedece, momento en el que se vuelve flexible lo que le permite adaptarse a la superficie donde va a colocarse. También tiene la propiedad de volverse transparente cuando está humedecido por lo que se puede colocar en el lugar correcto pues permite ver la reproducción. La transferencia de tinta no requiere de ningún adhesivo, ya que se lleva a cabo con agua, sin utilización de disolventes tóxicos.



Fig. 134. Proceso de transferencia de la imagen con *PAPELGEL®* en la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia.



La restauración realizada sobre la pintura mural de la bóveda de la Iglesia de los Santos Juanes de Valencia, es uno de los ejemplos a los que vamos hacer referencia por realizar la transferencia de una reproducción de esta pintura que se perdió tras sufrir un incendio, pues estas transferencias se hicieron sobre un enlucido de cal, que es el mismo soporte tradicional que nos vamos a encontrar en los zócalos cerámicos de la Alhambra. (www.arsus paper.com).

OTRO EJEMPLO DE APLICACIÓN DE TRANSFERENCIA DE IMAGEN CON PAPELGEL® SOBRE EL MOSAICO DE LAS MUSAS DE LA VILLA DE ARELLANO EN NAVARRA1.

(www.arsus paper.com).



Fig. 135. Detalle del mosaico. (www.arsus paper.com).

Se trata de un mosaico de grandes dimensiones que necesito de un proceso previo de recopilación de información que supuso la toma de más de 300 fotografías.

La intervención no fue únicamente una reintegración de imagen sino también de una reintegración de la fisionomía del soporte donde se encuentra.

Esta transferencia de imagen con PAPELGEL® se realizó sobre un soporte de poliuretano expandido de alta densidad, en el que se recrearon todos los elementos que conformaban y presentaba la superficie original (lagunas, grietas, texturas, desniveles...).

Con PAPELGEL® se transfirieron las imágenes sobre la superficie, adaptándolo a las irregularidades y texturas recreadas.

La superficie transferida se protegió con un barniz protector.

13.6. REINTEGRACIÓN PIEZAS CERÁMICAS SIN VIDRIAR HIDROFUGADAS CON NANOTECNOLOGÍA.

Se propone como otra alternativa para la reintegración de zócalos cerámicos, en el caso de que la reintegración se lleve a cabo con piezas cerámicas, la hidrofugación de las mismas.

Esta variación supone la creación de piezas cerámicas no vidriadas a las que se les aplica un hidrofugante con la peculiaridad de que el tamaño de partículas de este es nano.

Esta idea surge de unas jornadas técnicas celebradas en el propio monumento de la Alhambra y Generalife sobre *“Soluciones innovadoras: nanotecnológicas para construcción, rehabilitación, mantenimiento y conservación de patrimonio histórico artístico”*, que se celebró el día 12 de Marzo de 2015, en la en el salón de actos del Palacio de Carlos V, a cargo de la empresa *TECNAN*.



Fig. 136. Detalle de la web.

La propuesta que se presenta tiene como finalidad proteger aquellas piezas cerámicas sin vidriar que se utilizarían como propuesta de reintegración, de las actividades de limpiezas húmedas que se realizan de la solería de las salas donde estos zócalos se encuentran, y que quedan expuestos a un deterioro no intencionado por parte del personal de mantenimiento que usa medios acuosos para la limpieza.

La hidrofugación impediría que el agua líquida empapara la pieza, acumulándose humedad y a su vez permitiría una correcta transpiración del muro al exterior.



El producto elegido por el tamaño nano de sus partículas (10^{-9}), y que fue presentado en la jornada técnica anteriormente mencionada es:

AQUASHIELD ULTIMATE (principalmente porque se ofrecieron a los asistentes muestras y es de la que dispongo para ofrecer una muestra empírica).

“EL AQUASHIELD ULTIMATE es un hidrofugante nanotecnológico que ofrece una protección total para sustratos porosos y poco porosos (piedra natural, ladrillo, hormigón, cerámica, etc.) frente a las principales patologías provocadas por la acción del agua y la humedad (eflorescencias, filtraciones, crecimiento de microorganismos o el deterioro prematuro de los materiales constructivos)”.

Es un producto compuesto por nanopartículas (óxidos cerámicos: SiO_2 , B_2O_3 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , PbO ...) (MORALES GÜETO, 2005) de tamaño comprendido entre 7-25 nanómetros, y que utiliza como materia prima principalmente sílica nanométrica (TECNADIS PRS, 2013).

VENTAJAS:

- Resistente durante un periodo de tiempo superior a 10 años.
- Ángulo de contacto $> 150^\circ$.
- Resistencia a la intemperie (UV).
- No modifica el aspecto, color ni estructura del sustrato tratado.
- No forma película.
- Permite que transpire el sustrato.
- Es un producto re-aplicable, sin necesidad de eliminar los restos de anteriores aplicaciones.
- Fácil preparación: Mezclar 1 parte en masa del producto concentrado y 19 partes en volumen de diluyente (preferiblemente acetona).



Fig. 137. Detalle del producto. (TECNAN).



UTILIZACIÓN DE AQUASHIELD ULTIMATE SOBRE PROBETAS REALIZADAS EN CERÁMICA:

Estas probetas están diseñadas a partir de una muestra de alicatado que podemos encontrar en una de las alcobas del *Salón de Embajadores*, en la Alhambra.

El ensayo se ha realizado sobre el reverso de las probetas que se han realizado para el estudio de las distintas posibilidades de reintegración cromática.

La aplicación del producto nano-hidrofugante se ha realizado mediante pincel sobre la superficie limpia. Se han aplicado dos capas, sin tiempo de espera de secado entre capa y capa.

El efecto era notable a las 24h de su aplicación.

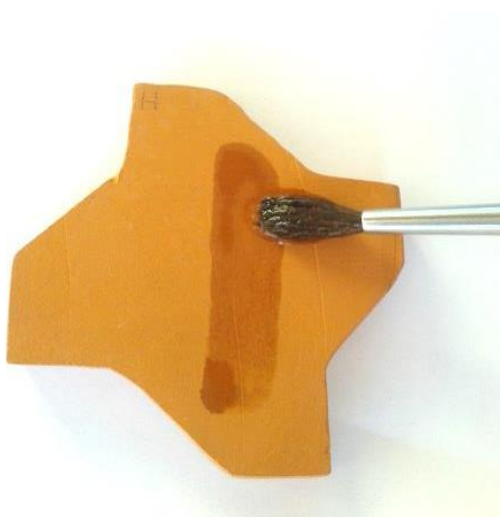


Fig. 138. Detalle del proceso de aplicación del nano-hidrofugante AQUASHIELD ULTIMATE.
(Fotografía personal).



Fig. 139. Detalle del proceso de aplicación del nano-hidrofugante AQUASHIELD ULTIMATE.
(Fotografía personal)

La hidrofugación de piezas cerámicas sin vidriar, tiene como finalidad proteger aquellas reintegraciones que con estas características, son susceptibles de estar en contacto con fuentes de humedad externa, como es por ejemplo, aquellas piezas reintegradas de cerámica sin vidriar, que estén en zócalos, a un nivel cercano al suelo y que el personal de mantenimiento puede llegado el momento, mojarlas como consecuencia de la limpieza de las solerías.

Al estar protegido, su durabilidad será mayor.

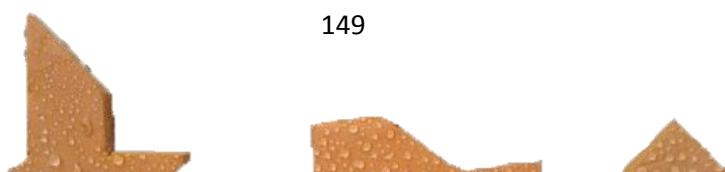




Fig. 140. Detalle del resultado de la aplicación del nano-hidrofugante AQUASHIELD ULTIMATE.
(Fotografía personal).



Fig. 141. Detalle del resultado de la aplicación del nano-hidrofugante. AQUASHIELD ULTIMATE.
(Fotografía personal).



CONCLUSIONES

Desde que se comenzó la ardua tarea de recopilación de material bibliográfico, con sus interminables horas de lectura, ha pasado mucho tiempo. Sí, mucho tiempo, porque además no solo se pretendía buscar y recopilar información, sino que para mí ha sido una temática muy personal, por la dedicación e interés que el tema me suscita.

En este trabajo he querido realizar una síntesis muy general porque el tema de los alicatados, puede dar pie a muchas investigaciones más, y ha sido por ello por lo que he querido contactar con profesionales para conocer mejor el tema y poder representar de forma esquemática todo lo que me han enseñado.

En conclusión con este trabajo se ha pretendido centrar la atención en un elemento arquitectónico que en la mayoría de las veces, pasa desapercibido para el visitante de la Alhambra, y creo que su belleza y valor, merecen una mención especial.

Con las propuestas prácticas llevadas a cabo, se ha pretendido comprender de manera empírica lo que comporta realizar una reintegración material de zócalos de cerámica.

Además las propuestas que se presentan frente a las reintegraciones materiales tradicionales son al fin y al cabo, el empuje para generar reflexión sobre nuevos materiales y nuevas posibilidades.



AGRADECIMIENTOS

Quisiera dar las gracias en primer lugar a mi tutor *Francisco J. Collado Montero*, por su paciencia infinita conmigo y su absoluta disposición.

También quiero dar las gracias al profesor *Jorge Durán* por poner a mi disposición el taller de cerámica y sus conocimientos.

Y por último agradecer a todas las personas que desde instituciones hasta particulares me han regalado su tiempo, me han aportado ideas y resuelto dudas.

Muchas gracias a todos.



BIBLIOGRAFÍA

- AGUADO VILLALBA, J. (1983). La cerámica hispano-morisca de Toledo.
- BERMÚDEZ PAREJA, J., (1965). El baño del Palacio de Comares en la Alhambra de Granada. Disposición primitiva y alteraciones. Cuadernos de la Alhambra, vol. 1, pp. 109.
- BERMÚDEZ PAREJA, J., MORENO OLMEDO, M^a A., (1966). “Documentos de una catástrofe en la Alhambra”. Cuaderno de la Alhambra Vol. 2 , pp. 79.
- CARRASCOSA MOLINER, B., LASTRAS PÉREZ. (2006). La conservación y restauración de la azulejería. Universidad politécnica de Valencia.
- CUADERNOS DE LA ALHAMBRA Vol.1-44.
- CRONYN, J.M. (1990). The elements of archaeological conservation.
- DÍEZ JORGE, M^a E. (2007). Los alicatados del Baño De Comares de la Alhambra, ¿Islámicos o cristianos? Archivo Español de Arte, LXXX, pp. 317.
- FERRER MORALES, A. (2007). La cerámica arquitectónica. Su conservación y restauración. Universidad de Sevilla.
- Fundación de las tres culturas del mediterráneo. (1999). Sevilla almohade. Universidad de Sevilla. Junta de Andalucía - Consejería de obras públicas y transportes. Ayuntamiento de Sevilla gerencia de urbanismo. Universidad Hassán li De Mohammedia - Facultad De Letras. Sevilla – Rabat.
- GIRÁLDEZ, P. (2005). Sitios y monumentos del CNCA-MÉXICO. El estudio y la conservación de la cerámica decorada en arquitectura. Capítulo 2., Teoría, criterios e intervención.
- GÓMEZ-MORENO, M. (1966). Granada en el siglo XIII. Cuadernos de la Alhambra Vol. 2, pp. 3-41.
- LENTISCO NAVARRO, J. (2013). La talla y el alicatado. Patronato de la Alhambra y el Generalife. Consejería de Cultura y Deporte.
- LUPIÓN ÁLVAREZ, J.J., ARJONILLA ÁLVAREZ, M. (2010). La cerámica aplicada en arquitectura: hacia una normalización de los criterios de intervención. Ge-conservación/conservação Nº 1.



- MARÍN FIDALGO, A. (1990). Informe de Juan de Minjares maestro mayor de las obras reales granadinas denunciando los abusos que se cometían en la Alhambra.
- MORALES GÜETO, J. (2005). Tecnología de los materiales cerámicos. Consejería de Educación. Comunidad de Madrid.
- OCAÑA JIMÉNEZ, M. (1986). Arquitectos y mano de obra en la construcción de la gran mezquita de occidente. Cuadernos de la Alhambra, Vol.22, pp. 56.
- ORIHUELA, A. (2008). La conservación de alicatados en la alhambra durante la etapa de Rafael Contreras (1847-1890): ¿modernidad o provisionalidad?. Escuela de estudios árabes (EEA-CSIC).
- RUBIO DOMENE, R. (2008). La sala de las camas del Baño Real de Comares de la Alhambra. Datos tras su restauración. Cuadernos de la Alhambra, Vol. 43, pp. 156.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, P., PÉREZ ASENSIO, M., RUBIO DOMENE, R. (2013). La incrustación en la cerámica arquitectónica.
- SANTOS MORENO, A. (1998). Estudios Especiales De Caracterización Geotécnica y refuerzo del terreno. Cuadernos de la Alhambra, V. 33-34, pp. 57-78.
- SOLÍS BURGOS, J.A. (2001-2002). La restauración de la cerámica vidriada de la Plaza de España, Sevilla.
- TECNADIS PRS. (2013). Gama de hidrofugantes basado en nanopartículas.
- TORRES BALBÁS, L. (1942). "Sobre Zócalos Pintados Hispanomusulmanes". Al-Andalus, Vol. 7.

ENLACES WEBS:

- <http://www.alhambra-patronato.es/ria>
- <http://hacedores.com/impresora-3d-que-utiliza-arcilla-para-hacer-ceramica/>
- <http://www.vormvrij.nl/>
- <http://www.phygora.com/impresion3d/materiales/?material=ceramico>
- http://museosorolla.mcu.es/pdf/piezames_mayo2011.pdf
- <http://www.alhambra-patronato.es/elblogdelmuseo/wp-content/uploads/2013/10/LA-INCUSTACI%C3%93N-EN-LA-CER%C3%81MICA-ARQUITECT%C3%93NICA.pdf>
- http://morteoalhambra.es/?page_id=2



- <http://www.3dimpresoras3d.com/que-es-una-impresora-3d/>
- <http://www.areatecnologia.com/informatica/impresoras-3d.html>
- <http://www.arsuspaper.com/>



ANEXOS

- MEMORIA DE LA RESTAURACIÓN DEL ZOCALO SALA DE LOS REYES (ALHAMBRA)
- FICHA TÉCNICA MORTERO ALHAMBRA (SOLO DISPONIBLE LA DE CON BASE DE YESO).
- FICHA TÉCNICA NANO-HIDROFUGANTE *AQUASHIELD ULTIMAT*.